

Departamento de Cognición, Desarrollo y Psicología de la Educación
Sección de Desarrollo y Psicología de la Educación

Análisis del Desarrollo de la Competencia Argumentativa y Propuesta de Intervención en Educación Primaria

Andrea Miralda Banda

Directora: Mercè Garcia-Milà Palaudarias

Doctorado Interuniversitario en Psicología de la Educación

2020

*A Pablo y Pau,
mis razones de hacer...*

Esta tesis doctoral fue posible gracias al apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como parte del programa de “Formación de Alto Nivel para la Administración Pública Federal” de México, otorgado de febrero de 2015 a septiembre de 2018. Y al apoyo de la Unión Europea como parte del proyecto “Dialogue and Argumentation for Cultural Literacy Learning in Schools” (EU Project:402111/2020) otorgado de marzo de 2019 hasta la conclusión de la presente tesis.

ÍNDICE DE TABLAS	9
AGRADECIMIENTOS	13
RESUMEN.....	15
ABSTRACT	17
PRESENTACIÓN.....	19
PRIMERA PARTE. MARCO TEÓRICO	
CAPÍTULO 1. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y ARGUMENTACIÓN	27
1.1 EL PENSAMIENTO CRÍTICO ¿QUÉ ES Y CUÁLES SON SUS COMPONENTES?	28
1.2 LA ARGUMENTACIÓN COMO COMPONENTE ESENCIAL DEL PENSAMIENTO CRÍTICO	31
1.2.1 ¿Qué se entiende por argumentación?	32
1.3 ESTUDIO DE LA COMPETENCIA ARGUMENTATIVA.....	40
1.3.1 Habilidades clave para desarrollar la competencia argumentativa	41
1.3.2 Criterios para evaluar la calidad de la argumentación	44
1.4 ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA ARGUMENTATIVA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN OBLIGATORIA	46
1.4.1 Desarrollo de la competencia argumentativa: el rol de la edad	47
CAPÍTULO 2. INTERVENCIONES EDUCATIVAS PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN EN EDUCACIÓN OBLIGATORIA	54
2.1. HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR LA ARGUMENTACIÓN EN LAS AULAS	58
2.2. REFERENTES TEÓRICOS PARA EL DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA.....	65
2.2.1 Modelo de intervención de Kuhn y Udell.....	65
2.2.2 Diagrama del proceso argumentativo de van Gelder.....	66
CAPÍTULO 3. EL ROL DE LA EVIDENCIA EN LA ARGUMENTACIÓN DE CALIDAD.....	68
3.2. LA DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE EVIDENCIA EN LA LITERATURA SOBRE ARGUMENTACIÓN	71
3.3 INTERPRETACIÓN, USO Y GENERACIÓN DE EVIDENCIA PARA ARGUMENTAR	73
3.4 EL CONCEPTO DE EVIDENCIA DE NIÑOS EN EDAD ESCOLAR	77
3.5 RELACIÓN ENTRE EL CONCEPTO DE EVIDENCIA Y LA ARGUMENTACIÓN DE CALIDAD.....	79
3.5.1. Importancia de la exploración de los conocimientos previos de los estudiantes sobre el Concepto de Evidencia	80
3.6 DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO BASADO EN EVIDENCIA EN LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA.....	82
3.6.1 Asunciones teóricas y metodológicas de la presente investigación.....	83

SEGUNDA PARTE. ESTUDIOS

MÉTODO GENERAL	87
Objetivos generales	87
Hipótesis	87
Participantes	88
Diseño de la investigación	89
Procedimiento general	89
Instrumento para la recogida de datos	92
CAPÍTULO 4. ESTUDIO 1: DESARROLLO DE LA COMPETENCIA ARGUMENTATIVA EN LA EDUCACIÓN	
PRIMARIA	95
4.1. MÉTODO.....	96
4.1.1. Objetivos específicos del Estudio 1	96
4.1.2. Participantes	96
4.1.3 Diseño	96
4.1.4. Procedimiento	97
4.1.5. Instrumentos	97
4.1.6. Operacionalización y codificación de las variables.....	104
4.1.7. Análisis estadístico de los datos	110
4.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO 1.....	116
4.2.1 Competencia argumentativa global y por grado	116
4.2.2. Comparación de niveles de desempeño por movimiento argumentativo y grado.....	118
<i>Principales diferencias en el desempeño argumentativo entre grados</i>	162
CAPÍTULO 5. ESTUDIO 2. INTERVENCIÓN DIDÁCTICA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE LA	
COMPETENCIA ARGUMENTATIVA	166
5.1 MÉTODO.....	167
5.1.1 Objetivos específicos del Estudio 2	167
5.1.2. Participantes	167
5.1.3. Diseño	168
5.1.4. Intervención didáctica	168
5.1.5 Instrumentos	178
5.1.6 Operacionalización y codificación de los datos	178
5.1.7. Análisis estadístico de los datos	180

5.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO 2.....	182
5.2.1.Efectos de la intervención en la competencia argumentativa globalmente.....	182
5.2.2 Efecto de la intervención didáctica en los estudiantes de 2º grado	185
<i>Principales cambios en la argumentación de los estudiantes de 2º grado después de la intervención.....</i>	<i>207</i>
5.2.3. Efecto de la intervención didáctica en el grupo de 4º grado	208
<i>Principales cambios en la argumentación de los estudiantes de 4º grado tras la Intervención</i>	<i>222</i>
5.2.4. Efecto de la intervención didáctica en el grupo de 6º grado	224
<i>Principales cambios en la argumentación de los estudiantes de 6º tras la intervención</i>	<i>237</i>
<i>Principales diferencias en el desempeño argumentativo entre grados tras la intervención didáctica.</i>	<i>239</i>
CAPÍTULO 6. ESTUDIO 3. RELACIÓN ENTRE EL CONCEPTO DE EVIDENCIA Y LA GENERACIÓN DE EVIDENCIA PARA JUSTIFICAR EN ESTUDIANTES DE 4º Y 6º GRADOS DE PRIMARIA.....	248
6.1. MÉTODO.....	249
6.1.1. Objetivos específicos del Estudio 3	249
6.1.2 Participantes.....	249
6.1.3 Diseño	250
6.1.4. Procedimiento	251
6.1.5. Instrumentos	251
6.1.6 Operacionalización y codificación de las variables.....	256
6.1.7. Análisis estadístico de los datos	258
6.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO 3.....	260
6.2.1. Nivel de evidencia generada antes y después de la definición del Concepto de Evidencia por grado	260
6.2.2. Tipos de evidencia generada para justificar	264
6.2.3. Evidencia para apoyar la razón versus evidencia para probar la secuencia causal del abandono.....	266
6.2.4. Nivel de comprensión del concepto y función de la evidencia	268
6.2.5. Relación entre el nivel de Evidencia generada y el Concepto de Evidencia.....	271
6.2.6. Perfiles del desempeño en relación con el Concepto de Evidencia	272
6.2.7. Nivel del Concepto de Evidencia antes y después de la intervención didáctica	273
<i>Desarrollo del Concepto de Evidencia y comprensión de su función en los estudiantes de 4º y 6º de primaria.</i>	<i>279</i>

TERCERA PARTE. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES, LIMITACIONES, CONTRIBUCIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN	285
7.1. DESARROLLO DE LAS HABILIDADES ARGUMENTATIVAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA: UNA PAUTA EVOLUTIVA HETEROGÉNEA.....	288
7.1.1 Diferencias entre contraargumento y réplica auténticas y otras formas de justificación	291
7.1.2. Teoría autogenerada versus heterogenerada	294
7.1.3. Análisis de la coherencia y fluidez del discurso argumentativo	297
7.1.4. Nivel de evidencia como indicador de calidad argumentativa.....	299
7.2 EL CONCEPTO DE EVIDENCIA EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA: LA RELACIÓN ENTRE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE LA EVIDENCIA Y LA CALIDAD DE LAS JUSTIFICACIONES	302
7.2.1. Calidad de la Justificación y nivel de evidencia proporcionada por los estudiantes de 4º y 6º grados de educación primaria	304
7.2.2. Impacto de la solicitud de la definición del Concepto de Evidencia en la calidad de la justificación de los estudiantes.....	306
7.2.3. Consolidar el Concepto de Evidencia en la educación obligatoria	308
7.3 IMPACTO DE LA INTERVENCIÓN EN LAS HABILIDADES ARGUMENTATIVAS: POSITIVO PERO DIFERENCIADO POR MOVIMIENTO ARGUMENTATIVO Y GRADO	313
7.3.1. Diferencias en el nivel de competencia argumentativa tras la intervención didáctica	313
7.3.2 Cambios en la Justificación y generación de Evidencia tras la intervención didáctica..	315
7.3.3. La contraargumentación: el movimiento argumentativo más desafiante para los estudiantes de primaria.....	318
7.3.4. Cambios en la Réplica tras la intervención didáctica	322
7.3.5 Coherencia y fluidez del discurso argumentativo en la educación primaria.....	323
7.3.6. Avances y retrocesos en los procesos de argumentación en estudiantes de primaria	326
7.3.6.1. Generación de razones alternativas y de soporte en lugar evidencia: efecto “no sé”	326
7.3.6.2. Incorporación de la noción de evidencia como requisito para la demostración y jerarquización de la evidencia	328
7.3.6.3 Argumentación centrada en la evidencia y su impacto en la generación de Contraargumentos y Réplicas auténticas.	330
7.4. ARGUMENTACIÓN Y PENSAMIENTO CRÍTICO ¿UNA META ALCANZABLE EN EDUCACIÓN PRIMARIA?	333
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES.....	339

8.1 ESTUDIO 1.....	340
8.2 ESTUDIO 2.....	341
8.3 ESTUDIO 3.....	343
CAPÍTULO 9. CONTRIBUCIONES, LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	345
9.1 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	346
9.2 CONTRIBUCIONES E IMPLICACIONES EDUCATIVAS DE LA INVESTIGACIÓN	350
9.2.1 Contribuciones metodológicas	350
9.2.2 Contribuciones educativas	351
9.3 LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	352
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	354
ANEXOS	365
ANEXO 1. COMPARACIÓN TRANSVERSAL DEL DESEMPEÑO ARGUMENTATIVO DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN	366
ANEXO 2. MATERIAL COMPLEMENTARIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA	381
ANEXO 2.1. ESTABLECIENDO RELACIONES ENTRE RAZONES Y EVIDENCIA.....	382
ANEXO 2.2 ¿POR QUÉ TENEMOS QUE RECICLAR?	390
ANEXO 2.3. MODELO DE CONVERSACIÓN ARGUMENTADA	398

Índice de Tablas

Tabla 1. Niveles de Desarrollo Argumentativo de Coirier-Viennot y Golder (1993)	50
Tabla 2. Características Demográficas de la Muestra Completa	89
Tabla 3. Entrevista Semiestructurada para la Recogida de Datos por Estudio	93
Tabla 4. Rúbrica de Codificación 1. Niveles de Desempeño para las Variables: Justificación, Contraargumentación, Réplica y Evidencia	100
Tabla 5. Comparación de Medias del Nivel de Competencia Argumentativa entre Grados	117
Tabla 6. Comparación de Medias del Nivel de Competencia Argumentativa por Pares de Grados..	117
Tabla 7. Niveles de Desempeño para la Justificación y Ejemplos de Respuestas de los Alumnos Correspondientes a Cada Nivel	120
Tabla 8. Comparación de Medias del Nivel de Justificación Pre-intervención entre Grados	124
Tabla 9. Contrastes de Medias del Nivel de Justificación por Pares de Grados	124
Tabla 10. Comparación de Medias del Nivel de Justificación Original y de Justificación Alternativa por Grado	126
Tabla 11. Ejemplos Extraídos de las Entrevistas de las Diferencias entre Contraargumento y Justificación Alternativa por Contraargumento	127
Tabla 12. Niveles de Desempeño para la Contraargumentación y Ejemplos de Respuestas de los Alumnos Correspondientes a Cada Nivel	131
Tabla 13. Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación entre Grados	136
Tabla 14. Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación por Pares de Grados.....	136
Tabla 15. Comparación de Medias del Tipo de Contraargumentación Autogenerada vs. Heterogenerada	139
Tabla 16. Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación Autogenerada vs. Heterogenerada por Grado.....	139
Tabla 17. Estadísticos Descriptivos del Nivel de Contraargumentación Heterogenerada por Grado	141
Tabla 18. Diferencias de Medias y Nivel de Significación para los Contrastes entre Grados para la Variable Contraargumentación Heterogenerada	141
Tabla 19. Ejemplos de Réplicas Auténticas vs. Réplicas por Re-justificación Extraídos Literalmente de las Entrevistas	143
Tabla 20. Niveles de Desempeño para la Réplica y Ejemplos de Respuestas de los Alumnos Correspondientes a Cada Nivel	147
Tabla 21. Comparación de Medias del Nivel de Réplica Pre-intervención por Grado	152
Tabla 22. Comparación de Medias del Nivel de Réplica Autogenerada vs Heterogenerada por Grado	154
Tabla 23. Ejemplos de los Niveles de Cadena argumentativa Extraídos Literalmente de las Entrevistas.....	156
Tabla 24. Resumen de Análisis Estadísticos del Estudio 1	164
Tabla 25. Características Demográficas de la Muestra Antes y Después de la Intervención	168
Tabla 26. Características de la Intervención Educativa: Objetivos y Actividades por Sesión	171

Tabla 27. <i>Comparación Pre-Post de las Medias del Nivel de Competencia Argumentativa en General y por Grado</i>	184
Tabla 28. <i>Comparación Pre-Post de las Medias del Nivel de Justificación Original y Justificación Alternativa</i>	186
Tabla 29. <i>Distribución de los Casos de 2º Grado en las Categorías de Contraargumentación Autogenerada</i>	191
Tabla 30. <i>Distribución de los Casos de 2º Grado en los Tipos de Contraargumentación Heterogenerada</i>	193
Tabla 31. <i>Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación autogenerada de 2º grado Pre-Post Intervención</i>	193
Tabla 32. <i>Comparación Pre-Post Intervención de las Medias del Nivel de Contraargumentación a las Teorías Heterogeneradas de 2º Grado</i>	194
Tabla 33. <i>Comparación del Nivel de Contraargumentación Autogenerada vs Heterogenerada Post Intervención de 2º Grado</i>	195
Tabla 34. <i>Comparación del Tipo de Réplica Autogenerada vs. Réplica Heterogenerada Post Intervención 2º Grado</i>	197
Tabla 35. <i>Réplicas Auténticas Generadas por los Estudiantes de 2º Grado</i>	197
Tabla 36. <i>Distribución de los Casos para la Variable Cadena argumentativa tras la Intervención</i> ..	200
Tabla 37. <i>Ejemplo de Mejora en la Habilidad para Generar Evidencia tras la Intervención</i>	202
Tabla 38. <i>Ejemplos de Incorporaciones Espontáneas de la Noción de Prueba (Evidencia) en las Respuestas de los Estudiantes de 2º Grado</i>	203
Tabla 39. <i>Efecto “No Sé” al Solicitar la Generación de Evidencia para Demostrar el Abandono tras la Intervención Didáctica</i>	205
Tabla 40. <i>Comparación de Medias del Nivel de Justificación Original y Justificación Alternativa</i>	208
Tabla 41. <i>Distribución de los Tipos de Respuesta de 4º Grado para la Contraargumentación Autogenerada Pre-Post Intervención</i>	213
Tabla 42. <i>Distribución de los Tipos de Respuesta de 4º Grado para la Contraargumentación Heterogenerada Pre-Post Intervención</i>	214
Tabla 43. <i>Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación Autogenerada Pre-Post Intervención de 4º Grado</i>	215
Tabla 44. <i>Comparación Pre-Post Intervención de las Medias del Nivel de Contraargumentación a Teorías Heterogeneradas de 4º Grado</i>	216
Tabla 45. <i>Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación Autogenerada vs. Heterogenerada Post Intervención de 4º Grado</i>	217
Tabla 46. <i>Distribución de los Tipos de Réplica Autogenerada Pre-Post Intervención de 4º Grado</i> ..	218
Tabla 47. <i>Distribución de los tipos Réplica Heterogenerada Pre-Post Intervención de 4º Grado</i>	218
Tabla 48. <i>Comparación de Medias del Nivel de Réplica Autogenerada Pre-Post Intervención de 4º Grado</i>	219
Tabla 49. <i>Comparación Pre-Post Intervención de las Medias del Nivel de Réplica Heterogenerada de 4º Grado</i>	220
Tabla 50. <i>Distribución de los Casos de 4º Grado para la Cadena Argumentativa Post Intervención</i>	221
Tabla 51. <i>Comparación de Medias del Nivel de Justificación Original y Alternativa Pre-Post Intervención de 6º Grado</i>	224

Tabla 52. <i>Distribución del Tipo de Respuestas de 6º Grado para la Contraargumentación Autogenerada Pre-Post Intervención</i>	229
Tabla 53. <i>Distribución del Tipo de Respuestas de 6º Grado para la Contraargumentación Heterogenerada Pre-Post Intervención</i>	229
Tabla 54. <i>Comparación del Medias del Nivel de Contraargumentación Autogenerada Pre-Post Intervención</i>	230
Tabla 55. <i>Comparación Pre-Post Intervención del Nivel de Contraargumentación Heterogenerada</i>	232
Tabla 56. <i>Comparación del Nivel de Contraargumentación Autogenerada vs. Heterogenerada Post Intervención de 6º Grado</i>	232
Tabla 57. <i>Distribución de los Tipos de Réplicas Autogeneradas Pre y Post Intervención de 6º Grado</i>	233
Tabla 58. <i>Distribución de las Respuestas de 6º Grado Correspondientes al Movimiento Argumentativo Réplica Heterogenerada, Pre y Post Intervención</i>	234
Tabla 59. <i>Comparación Pre-Post Intervención del Nivel de Réplica Heterogenerada de 6º Grado</i> ..	235
Tabla 60. <i>Distribución de los Casos de Cadena Argumentativa tras la Intervención de 6º Grado</i>	236
Tabla 61. <i>Resumen de Análisis Estadísticos del Estudio 2. Comparación Pre-Post Intervención para Cada Grado</i>	242
Tabla 62. <i>Resumen de Análisis Estadísticos del Estudio 2. Comparación Transversal del Desempeño Post-Intervención entre Grados</i>	245
Tabla 63. <i>Características Demográficas de la Muestra</i>	250
Tabla 64. <i>Rúbrica para Codificar los Tipos de Evidencia</i>	253
Tabla 65. <i>Rúbrica de Codificación 2. Niveles de Desempeño para las Variables: Concepto de Evidencia y Función de la Evidencia</i>	255
Tabla 66. <i>Ejemplos de Evidencia para Apoyar la Viabilidad de la Razón del Abandono vs. para Demostrar la Secuencia Causa</i>	256
Tabla 67. <i>Entrevista Semiestructurada para Analizar el Nivel de Justificación Basada en Evidencia y el Concepto de Evidencia</i>	252
Tabla 68. <i>Comparación de Medias entre Grados para el Nivel de Evidencia</i>	260
Tabla 69. <i>Ejemplos de Cada Nivel de Evidencia Generada, Extraídos Literalmente de las Entrevistas</i>	263
Tabla 70. <i>Ejemplos de los Tipos de Evidencia Provista por los Estudiantes de Ambos Grados</i>	265
Tabla 71. <i>Distribución de Frecuencias para los Tipos de Evidencia por Grado y Nivel de Complejidad</i>	266
Tabla 72. <i>Comparación de Medias entre Grados para el Nivel de Concepto y Función de la Evidencia</i>	268
Tabla 73. <i>Ejemplos de Cada Nivel del Concepto de Evidencia, Extraídos Literalmente de las Entrevistas</i>	270
Tabla 74. <i>Ejemplos de la Función de la Evidencia para Cada Nivel de Desempeño, Extraídas de las Entrevistas</i>	271
Tabla 75. <i>Correlación entre el Concepto de Evidencia y la Función de la Evidencia, con el Nivel de Evidencia Generado Antes y Después de la Definición de Evidencia</i>	272

Tabla 76. <i>Perfiles de Desempeño en la Generación de Evidencia, en Función del Nivel de Concepto de Evidencia</i>	273
Tabla 77. <i>Comparación de Medias del Nivel de Concepto de Evidencia Antes y Después de la Intervención Didáctica en General y para 4º y 6º Grados</i>	274
Tabla 78. <i>Comparación de Medias del Nivel de Concepto de Función de la Evidencia Antes y Después de la Intervención Didáctica en General y por Grado</i>	274
Tabla 79. <i>Comparación de Medias del Nivel de Concepto de Evidencia y de la Función de la Evidencia entre 4º y 6º grados, Post Intervención</i>	275
Tabla 80. <i>Resumen de Análisis Estadísticos del Estudio 3</i>	282
Tabla 81. <i>Comparación de Medias del Nivel de Competencia Argumentativa por Pares de Grados</i>	367
Tabla 82. <i>Comparación Pre-Post Intervención de las Medias del Nivel de Justificación Original para los Tres Grados</i>	369
Tabla 83. <i>Comparación de Medias del Nivel de Justificación original Pre-Post Intervención por Pares de Grados</i>	369
Tabla 84. <i>Comparación de Medias del Nivel de Justificación Alternativa Pre-Post Intervención para los Tres Grados</i>	371
Tabla 85. <i>Comparación de Medias entre Grados para el Nivel de Justificación de Teorías Alternativas Pre-Post Intervención</i>	371
Tabla 86. <i>Comparación Pre-Post Intervención del Nivel de Contraargumentación Autogenerada para los Tres Grados</i>	372
Tabla 87. <i>Comparación de Medias entre Grados para el Nivel de Contraargumentación Pre-Post Intervención</i>	372
Tabla 88. <i>Comparación Pre y Post Intervención de Medias del Nivel de Contraargumentación Heterogenerada para los Tres Grados</i>	374
Tabla 89. <i>Comparación de Medias entre pares de Grados para el Nivel de Contraargumentación Heterogenerada Pre y Post Intervención</i>	374
Tabla 90. <i>Comparación del Nivel de Réplica Autogenerada Pre y Post Intervención para los Tres Grados</i>	375
Tabla 91. <i>Comparación de Medias entre pares de Grados para el Nivel de Réplica Autogenerada Pre y Post Intervención</i>	375
Tabla 92. <i>Comparación Pre y Post Intervención de Medias del Nivel de Réplica Heterogenerada para los Tres Grados</i>	376
Tabla 93. <i>Comparación de Medias entre Grados para el Nivel de Réplica Heterogenerada Pre y Post Intervención</i>	376
Tabla 94. <i>Comparación Pre-Post Intervención de Medias del Nivel Máximo de Evidencia Generada para los Tres Grados</i>	377
Tabla 95. <i>Comparación de Medias entre Grados para el Nivel Máximo de Evidencia Generada Pre-Post Intervención</i>	377
Tabla 96. <i>Comparación Pre-Post Intervención del Nivel de Cadena Argumentativa para los Tres Grados</i>	379
Tabla 97. <i>Comparación Pre-Post Intervención de Medias del Nivel de Cadena Argumentativa entre Grados</i>	379

Agradecimientos

Las tesis doctorales suponen un proceso de investigación tan largo que durante su elaboración los investigadores transitan por múltiples experiencias vitales que inevitablemente influyen en éstas. En mi caso, la redacción de la presente tesis coincidió con mis dos experiencias vitales, negativa y positiva, más importantes. Por ello, la conclusión de este proyecto de investigación en buenos términos se debe en gran medida a todo el apoyo recibido. Lo que hace que el mérito sea compartido y las palabras no alcancen para expresar mi agradecimiento a todas las personas que directa e indirectamente participaron de este proceso.

En primer lugar, quisiera agradecerle a mi directora, Mercè Garcia-Mila Palaudarias, por su gran apoyo, su paciencia y motivación constante. Por orientar no sólo este proyecto de investigación sino también mi trayectoria académica, por su confianza y por ofrecerme tantas valiosas oportunidades para desarrollarme profesionalmente. Gracias por ese estilo tan tuyo que intimida un poco pero que te hace sentir que se preocupan genuinamente por tu trabajo y por tu persona. ¡Mil gracias Mercè por no quitar el dedo del renglón, durante todos mis ires y venires y pausas en la elaboración de la tesis, hasta concluir!

En segundo lugar, quisiera agradecer a Eduard Martí Sala, quien ha tenido un papel fundamental en mi trayectoria por el MIPE y DIPE y considero un tutor honorario de mi tesis doctoral. Fue su amena e interesante clase la que me motivó a participar en el grupo de Aprendizajes Escolares y Representaciones Externas, a quienes también les estoy agradecida, y donde llevé a cabo mi prácticum. No sólo fue mi tutor del TFM, sino que me introdujo al trabajo sobre argumentación y uso de representaciones externas que finalmente orientaría la elección de mi tema de tesis doctoral. Durante todo el doctorado, su atención al detalle y sus invaluable aportaciones ayudaron a perfilar el diseño de la presente tesis. Y para cerrar con broche de oro toda la ayuda brindada, ha sido lector de la misma y, como no podría ser de otra manera, será el presidente de mi tribunal de defensa de la tesis doctoral. ¡Muchísimas gracias por todo, Eduard!

Agradezco a Núria Castells Gómez y a Anna Sala Bubaré, por la revisión del manuscrito final de la presente tesis. A ambas, muchas gracias por su gran disposición y su exhaustivo trabajo de revisión a pesar de la premura. Sus aportaciones han contribuido sustancialmente a mejorarla.

Quisiera agradecer también a Mark Felton por aportar su gran conocimiento, experiencia y sus excelentes habilidades argumentativas para la redacción del artículo sobre el Concepto de Evidencia escrito en colaboración con él y que es una parte esencial de la presente investigación.

Al equipo de trabajo del proyecto DIALLS, Ana Remesal, Sandra Gilabert, Núria y Mercè, les agradezco sinceramente todo el apoyo brindado para que pudiera concentrarme en la redacción de la tesis y concluirla a tiempo.

A Olga Canals Santos, por su infinita paciencia y disposición para resolver todas mis dudas administrativas y hacer todos los procesos burocráticos mucho más amigables. Que esta tesis se haya entregado en tiempo y forma, es en gran medida gracias a su apoyo, y al de Josefina Gálvez quien me orientó y me facilitó todos los trámites relativos al doctorado.

Muchas gracias a todos mis amigos, que en la distancia me acompañaron en estos difíciles años y me dieron los ánimos y la fuerza para seguir avanzando en este proyecto y en otros. Gracias especiales a Atenea, Mariel, Carlos y a las “Cuerdas de atar”, por hacerme un seguimiento constante durante estos años y alegrarme los días.

A los Banda, gracias por ser una motivación constante para crecer, emprender y concluir proyectos. A mi madre, mi referente en la vida y mi principal incitadora para realizar el doctorado. A Mateo, por ser un recordatorio constante de que debo terminar lo que empiezo y ser mi ancla. A Diego, por obligarme a intentar ser un buen ejemplo. A los tres por su cariño y compañía en la distancia.

A Manuel, por ayudarme con el formato de las Tablas y Figuras, jeje. Por ser mi compañero de vida y estar conmigo en las buenas, las malas y las peores. Porque con muy pocas personas es tan fácil ser yo misma como lo es contigo, y porque la vida es más divertida desde que llegaste a ella. ¡Gracias por ser como eres!

A la meva petita família de cor catalana, no hi ha paraules per agrair totes les coses que han aportat a la meva vida des que vaig arribar a Barcelona, que gràcies a vostès s'ha convertit en la meva llar. Per tants i tants *apapachos*, cures, rescats, acompanyaments, converses, dinars, sopars, berenars, pijamadas, regals i més regals. A la Núria, perquè soc afortunada que m'hagi adoptat la germana més afectuosa, consentidora, fiable i “disciplinadora” del món. A l'Anna, Monina, gràcies per la teva gran capacitat d'estimar, per compartir els teus alts estàndards ètics amb mi, i per ajudar-me sempre a veure tot en perspectiva. Gracias Rocío por llegar a nuestra familia y hacerla crecer. A las tres, mil gracias por los "step and shock" que me dieron el empujón final para terminar la tesis.

A Pau, por ser la mejor motivación para concluir este proyecto y disfrutar de su maravillosa presencia en mi vida.

El pensamiento crítico y la argumentación constituyen dos elementos fundamentales para el aprendizaje y la construcción de conocimiento, tanto en el ámbito de las ciencias como para la trayectoria formativa de los estudiantes a lo largo de la vida. Sin embargo, el amplio consenso respecto de la importancia de ambos procesos y el efecto positivo de las intervenciones para favorecer su desarrollo contrasta con el poco acuerdo respecto a la conceptualización de ambos constructos y al nivel de competencia que presentan los estudiantes de educación obligatoria en éstos. Dichas discrepancias podrían estar asociadas a la falta de criterios compartidos sobre lo que es evidencia y de indicadores concretos para evaluar las habilidades argumentativas de manera más sistemática. Con la finalidad de contribuir a resolver dichas discrepancias, la presente tesis cuenta con tres objetivos generales: 1) Analizar el desarrollo de la competencia argumentativa en alumnos de educación primaria; 2) Diseñar, implementar y evaluar una intervención educativa que favorezca el desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de primaria; 3) Explorar el Concepto de Evidencia que tienen los estudiantes de educación primaria y analizar la relación entre éste y la calidad de la evidencia que generan para argumentar. Para lograr dichos objetivos se llevaron a cabo tres estudios empíricos. El primer estudio consistió en el diseño de rúbricas de análisis y codificación para evaluar la competencia argumentativa a partir de los tres movimientos argumentativos básicos: Justificación, Contraargumentación y Réplica, y de la calidad de la evidencia generada para argumentar. Para la recogida de datos se empleó una entrevista semiestructurada que se aplicó de manera individual a tres grupos-clase de 2º, 4º y 6º grados (N=95, 29, 33 y 33 estudiantes respectivamente) de educación primaria en el estado de Michoacán, México. Tras la recogida de datos del Estudio 1, se elaboraron códigos emergentes para caracterizar de manera más precisa las respuestas de los estudiantes y hacer un análisis cualitativo en profundidad de éstas. Dichos códigos emergentes se emplearon también para el análisis del Estudio 2. Éste último consistió en la implementación de una intervención didáctica de ocho sesiones para favorecer el desarrollo de las habilidades argumentativas de los estudiantes de los tres grados evaluados previamente, durante la que se empleó un diagrama para estructurar el proceso argumentativo como herramienta mediadora. El procedimiento de recogida y codificación de los datos fue idéntico al implementado en el Estudio 1 para llevar a cabo un análisis Pre-Post del desempeño intra-grupo. Dicho análisis se complementó con una comparación transversal del desempeño Post-intervención entre los tres grados. El Estudio 3 consistió en un estudio emergente exploratorio acerca del desarrollo del Concepto de Evidencia en los estudiantes de educación primaria. La recogida de datos se realizó únicamente en los estudiantes de 4º y 6º grados. Para ello, se solicitó a los estudiantes que justificaran su opinión antes y después de definir el Concepto y la Función de la Evidencia, con la finalidad de identificar si este proceso de

descripción tenía un impacto en la calidad de la evidencia generada para justificar. Derivado de los resultados de los tres estudios se destacan las siguientes conclusiones principales: 1) Los estudiantes de educación primaria muestran una tendencia evolutiva en el desarrollo de sus habilidades argumentativas. Dichas habilidades se encuentran en un estado emergente con características intra e inter-grupo muy variables, con progresiones y regresiones y sin una progresión lineal entre grados. 2) Las habilidades argumentativas se encuentran suficientemente desarrolladas en 2º grado de primaria como para llevar a cabo intervenciones para favorecer la competencia argumentativa y es pertinente hacerlo. 3) Los participantes de todos los grados muestran dificultades para relacionar los movimientos argumentativos entre sí y suelen presentar un discurso fragmentado, en el que priman el aporte de evidencia en detrimento de la generación de argumentos que respondan al planteamiento de un oponente. 4) La intervención didáctica tuvo un impacto positivo en todos los grupos, sin embargo, dicho impacto fue diferenciado para cada grado y movimiento argumentativo. Asimismo, las brechas de desempeño existentes entre grados se acortaron tras la intervención. Los estudiantes de 6º grado mostraron el cambio más evidente en el desempeño argumentativo al mejorar en todos los movimientos y alcanzar un grado de sofisticación mayor en la evidencia usada para argumentar. 5) Tras la intervención didáctica, los estudiantes de primaria, incluso los más jóvenes, comprendieron que la evidencia es un prerrequisito para la demostración y argumentación de las ideas, y que no todas las evidencias tienen el mismo valor demostrativo. 6) Aún después de la intervención didáctica, los estudiantes continúan teniendo problemas para relacionar argumentos entre sí, tendiendo a la justificación de teorías alternativas y a la re-justificación de su propia teoría en lugar de generar contraargumentos y réplicas auténticas. 7) Los estudiantes de 6º grado mostraron una comprensión más elaborada del Concepto de Evidencia en comparación con el grupo de 4º grado, llegando en algunos casos a una definición abstracta y generalizable de evidencia. Sin embargo, al igual que en su desempeño argumentativo, los estudiantes de ambos grados mostraron un conocimiento incipiente del Concepto de evidencia y una importante variabilidad intragrupo. 8) Se observó una relación entre los conocimientos previos de los estudiantes sobre lo que es una evidencia y cuál es su función en la demostración de una secuencia causal, y la calidad de sus justificaciones. Dicha relación fue independiente del grado escolar. 9) Es posible favorecer la competencia argumentativa, llegando incluso a la generación de réplicas auténticas basadas en evidencia en los estudiantes de primaria, inclusive en los alumnos de 2º grado, mediante la práctica continua del razonamiento basado en evidencia, y de la explicitación de la estructura argumentativa y la forma que se relacionan sus tres componentes básicos -Justificación, Contraargumentación y Réplica-. La tesis concluye con la discusión de las contribuciones metodológicas y educativas del trabajo, sus limitaciones y posibles líneas futuras de investigación.

Critical thinking and argumentation are considered two essential elements for learning and the construction of knowledge, both in the field of science and for the trajectory of students throughout life. However, the broad consensus regarding the importance of both processes and in the positive effect of the interventions in their development, contrasts with the lack of consensus regarding the conceptualization of both constructs and in the level of competence presented in these by mandatory school students. These discrepancies could be associated with the lack of shared criteria about what is evidence and concrete indicators to evaluate argumentative skills in a more systematic way. In order to contribute to solving these discrepancies, this thesis has three general objectives: 1) Analyse the development of argumentative competence in primary school students; 2) Design, implement and evaluate an educational intervention to promote the development of argumentative competence in elementary students; 3) Explore the Concept of Evidence that primary school students have and analyse the relationship between this concept and the quality of the evidence generated by the students to argue. To achieve these objectives, three empirical studies were conducted. The first study involved the design of analysis and coding rubrics to evaluate argumentative competence from basic argumentative movements -Justification, Counter-argumentation and Counter-critique-, and the quality of the evidence generated by the students during argumentation. For data collection, an individual semi-structured interview was applied to three class groups of 2nd, 4th and 6th grades (N = 95, 29, 33 and 33 students respectively) of elementary education in the state of Michoacán, Mexico. After collecting data from Study 1, emerging codes were developed to characterize students' responses more accurately for qualitative analysis. These emerging codes were also used for the analysis of Study 2. For Study 2, an eight-session educational intervention to develop students' argumentative skills was carried out for the three grades previously evaluated. A diagram to structure the argumentative process was used as a mediating tool during the whole intervention. The data collection and coding procedure was identical to Study 1. Pre-Post analysis of intra-group performance was conducted. This analysis was complemented by a cross-sectional comparison of Post-intervention performance between the three grades. Study 3 consisted of an exploratory emergent study about the development of the Concept of Evidence in primary school students. Data collection was performed only in 4th and 6th grade students. Students were asked to justify their opinion before and after defining the Concept and Function of Evidence, in order to identify if this description process had an impact on the quality of the evidence generated to justify. Results from the three

studies indicate: 1) Elementary school students show an evolutive trend in the development of their argumentative skills. These skills are in an emergent state with highly variable intra- and inter-group performance, characterized by progressions and regressions, without a linear progression across grades. 2) Argumentative skills are sufficiently developed in 2nd grade of primary school to carry out interventions to promote argumentative competence. 3) Participants in all three grades show difficulties in relating argumentative movements to each other and generally present a fragmented discourse, in which the generation of the evidence prevails to the detriment of the generation of arguments addressed to weakening or refuting a contrary position. 4) The didactic intervention had a positive impact in all groups, however, this impact was differentiated for grade and argumentative movement. Also, the existing performance gaps between grades were shortened after the intervention. 6th grade students showed the most evident change in argumentative performance by improving in all movements and achieving a higher degree of sophistication in the evidence use to argue. 5) After the didactic intervention, the elementary students, even the youngest, understood that evidence is a prerequisite for the demonstration and argumentation of ideas, and that not all evidence has the same demonstrative value. 6) Even after the didactic intervention, students continue to have trouble relating arguments to each other, tending to justify alternative theories and to re-justify their own theory instead of generating authentic counterarguments and counter-critiques. 7) 6th grade students showed a more elaborate understanding of the Concept of Evidence compared to the 4th grade group, reaching in some cases an abstract and generalizable definition of evidence. However, as in their argumentative performance, students in both grades showed an incipient knowledge of the evidence concept and significant intra-group variability. 8) A relationship was observed between students' prior knowledge of what evidence is and its role is in demonstrating a causal sequence, and the quality of their justifications. This relationship was independent of the educational level. 9) It is possible to promote argumentative competence, reaching the generation of authentic evidence-based counter-critiques in elementary students, including 2nd grade students, by continued practicing of evidence-based reasoning, and by explicating the argumentative structure and the way its three basic components -Justification, Counter-argumentation and Reply- are related. The thesis concludes with the discussion of these results, the methodological and educational contributions, the limitations and the possible future lines of research.

La presente investigación parte del reconocimiento del importante papel de la argumentación y el pensamiento crítico como elementos fundamentales para la construcción del conocimiento científico, para el aprendizaje en profundidad de los contenidos escolares, y, en consecuencia, para una trayectoria formativa exitosa. Dichas competencias, son esenciales para el aprendizaje y el ejercicio de la ciudadanía a lo largo de la vida y, por tanto, inciden de manera directa en la calidad educativa y de vida de las personas. De ahí mi interés en su estudio.

En el caso del sistema educativo mexicano, que es el contexto donde me desempeñé laboralmente, también existe un creciente interés por los procesos argumentativos y sus bondades para el aprendizaje. Este hecho ha contribuido a que actualmente uno de los principales objetivos de la educación obligatoria en este país, sea que los alumnos desarrollen un pensamiento crítico y sean capaces de tomar y argumentar decisiones, basándose en el análisis, evaluación y jerarquización de la extensa información a la que tienen acceso.

Sin embargo, durante el tiempo que trabajé en la Dirección General de Desarrollo Curricular de la Secretaría de Educación Básica en México, pude constatar que, a pesar de que el pensamiento crítico se presenta como un objetivo de la Educación Primaria y Secundaria, tanto en los Planes de Estudio de Educación Básica como en el currículo de Lengua y de Ciencias, y que se cita a la competencia argumentativa y al pensamiento crítico a diferentes niveles curriculares, como una competencia general, un objetivo de la asignatura o un Aprendizaje Esperado (SEP, 2011); en dichos documentos no se concreta el modo de trabajarlo. Ni se otorga un espacio específico dentro de la propuesta curricular para trabajar en el desarrollo de la habilidad argumentativa, ni hay una propuesta clara al respecto de cómo abordar estos complejos procesos dentro de las aulas.

De esta incongruencia entre las altas expectativas del sistema educativo mexicano, y la falta de recursos para apoyar la labor docente, se deriva el interés por analizar el desarrollo de las habilidades argumentativas en estudiantes de educación obligatoria, y la viabilidad de que éstas constituyan un objetivo curricular en esta etapa

educativa; así como por explorar el impacto de las estrategias didácticas implementadas tanto en el ámbito de las Ciencias, como en el de la Lengua, en estudiantes de educación básica con el fin de favorecer dichas habilidades. Teniendo en cuenta que los procesos argumentativos practicados dentro del aula favorecen el desarrollo de múltiples habilidades cognitivas y metacognitivas relevantes para el aprendizaje, la argumentación cobra sentido no sólo en el ámbito de las ciencias sino como una competencia que debiera ser transversal (incluyendo las demás asignaturas) y aplicable a los diversos ámbitos de participación social de los estudiantes, desde las primeras etapas educativas. Y por consiguiente debería tener una práctica continua y una propuesta pedagógica concreta.

Con la finalidad de continuar mi formación para diseñar estrategias didácticas que permitieran favorecer el desarrollo del pensamiento crítico y la habilidad argumentativa en los estudiantes de educación obligatoria, ingresé en el Máster Interuniversitario de Psicología de la Educación, de la Universidad de Barcelona. Coincidentemente, durante mi formación en dicho máster, como parte de la asignatura de Representaciones Externas y Aprendizajes Escolares, tuve oportunidad de conocer la línea de investigación de este grupo en relación con el uso de Representaciones Externas para argumentar liderada por la Dra. Mercè Garcia-Milà Palaudarias, dentro de la que realicé mi prácticum. De dicha colaboración se desprendió el proyecto de tesis doctoral que se presenta a continuación.

El presente trabajo cuenta con tres objetivos principales. En primer lugar se pretende analizar el desarrollo de las habilidades argumentativas en educación primaria desde una perspectiva integral que considera la argumentación como una competencia metaestratégica (Rapanta, Garcia-Mila y Gilabert, 2013) que implica la coordinación de diversas informaciones (Kuhn, 2005) para generar evidencia que respalde los argumentos, contraargumentos y réplicas de los participantes en una discusión.

El segundo objetivo de la investigación es implementar una intervención educativa para favorecer el desarrollo de la competencia argumentativa en la educación primaria, y observar de qué manera esta intervención favorece el desarrollo de las habilidades argumentativas en etapas educativas tempranas, con la intención de contribuir a un aprendizaje más profundo y significativo de los alumnos de este nivel

educativo, así como dotarlos de recursos para desarrollar sus habilidades argumentativas con miras a incidir en el desarrollo de su pensamiento crítico. En relación con este objetivo, consideramos esencial vincular la propuesta de intervención con los contenidos escolares planteados en el Plan y Programas de estudios de primaria mexicanos, con la finalidad de contribuir al logro de los objetivos planteados en los mismos en relación con el desarrollo de la competencia argumentativa, a la vez que se considera el contexto instruccional para diseñar una intervención didáctica que favorezca el desarrollo de las habilidades argumentativas en educación primaria que considere los contenidos curriculares y las prácticas del centro escolar.

Por último, el tercer objetivo consiste en explorar el concepto de evidencia de estudiantes del último ciclo de educación primaria, y la relación de dicho concepto con la generación de evidencia de calidad por parte de los estudiantes para justificar su opinión de manera argumentada. Para cumplir con tales objetivos, se diseñaron e implementaron tres estudios que se corresponden con cada uno de ellos. Dichos estudios son el eje que estructura esta tesis.

En congruencia con esto, la presente tesis se divide en tres partes. La primera parte corresponde a la presentación del marco teórico de referencia. La segunda parte, describe la metodología y los resultados de cada uno de los Estudios. Los capítulos se ordenan en función del número de estudio al que corresponden, así el primer capítulo de la primera parte corresponde al marco teórico del Estudio 1, al igual que el primero de la segunda parte, corresponde con la metodología y los resultados de este mismo estudio.

Finalmente, en la tercera parte se discuten los resultados y se apuntan las conclusiones derivadas de cada estudio, así como las limitaciones, las contribuciones y las líneas futuras de nuestra investigación.

PRIMERA PARTE
MARCO TEÓRICO

La investigación actual muestra la importancia del pensamiento crítico en la construcción del conocimiento, con especial énfasis en la estrecha relación entre el pensamiento crítico y la argumentación (Erduran y Garcia-Mila, 2015). Practicar la argumentación en las aulas contribuye a desarrollar múltiples habilidades cognitivas y metacognitivas relevantes para el aprendizaje, el pensamiento crítico y la alfabetización científica (Kuhn y Crowell, 2011). Además, la argumentación brinda oportunidades para que los estudiantes mejoren su comprensión de los contenidos escolares, los estimula a diferenciar la información relevante de la irrelevante, a establecer conexiones entre contextos y a aumentar la calidad explicativa de sus conocimientos (Rapanta, Garcia-Mila y Gilabert, 2013).

Venville y Dawson (2010) sugieren que la relación entre argumentación y comprensión de los contenidos escolares tiene una doble dirección. Por un lado, el grado de comprensión de una persona sobre un tema puede influir en la calidad y complejidad de los argumentos que construye; y, por otro lado, participar en el proceso de argumentación puede mejorar la comprensión de un tema o contenido curricular. En consonancia, muchos planes de estudio han introducido progresivamente ambos elementos como objetivos de aprendizaje fundamentales (Brown, Furtak, Timms, Nagashima y Wilson, 2010; McNeill y Berland, 2017) tanto en la educación obligatoria como en la educación superior. Incluso, en algunas universidades la competencia argumentativa figura como un prerrequisito para el acceso a la educación superior (Andrews, 2009; Kuhn, 1991).

A pesar de que el pensamiento crítico y las habilidades argumentativas figuran en los planes y programas de estudio de educación obligatoria a nivel internacional (por ejemplo, OECD, 2013; SEP, 2011), no se destina un espacio específico para desarrollar dichas competencias ni se orienta a los profesores sobre la manera de abordarlas en el aula en la mayoría de los casos. Es decir, son pocos los esfuerzos sistemáticos que se han hecho en etapas educativas previas para que los estudiantes adquieran dicha competencia antes de ingresar a la universidad. Al respecto, diversas investigaciones muestran la baja calidad argumentativa de los universitarios, tanto de manera oral como por escrito (Berland y McNeill, 2010). Esto se evidencia por las dificultades que los estudiantes presentan para evaluar y realizar juicios críticos de la información, así como

para producir y comunicar su propio discurso aportando evidencia y argumentos válidos (García-Mila y Andersen, 2007; McNeill y Krajcik, 2008; Sandoval y Millwood, 2005), lo que señala la importancia de promover el desarrollo de las habilidades argumentativas en los niveles de educación obligatoria.

Las investigaciones con alumnos de educación obligatoria se han centrado mayoritariamente en el razonamiento informal, abordando temas como la evaluación de la evidencia (Amsel y Brock, 1996), la producción de textos argumentativos (Ceballos, Correa, y Batista, 2002; Kuhn y Udell, 2003; Kuhn, 2010; Sodian y Bullock, 2008), la argumentación oral a partir de la presentación de un dilema (Means y Voss, 1996) y, en pocos casos, la argumentación dialógica a partir del análisis de la interacción (Felton, 2004; Kuhn y Crowell, 2011). La amplia gama de estudios que exploran las habilidades argumentativas desde la primera infancia hasta la edad adulta muestra desacuerdo en los resultados con respecto al momento en el que dichas habilidades aparecen en el discurso argumentativo, y especialmente con respecto a la edad en que las personas desarrollan la capacidad de diferenciar entre teoría y evidencia.

Al respecto de la evidencia, Kuhn (2010) sostiene que los argumentos basados en la evidencia forman la base del pensamiento científico. Asimismo, la argumentación implica la construcción y evaluación de múltiples explicaciones y el uso de evidencia (McNeill, 2011). Dado el rol de la evidencia en la argumentación, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2003) considera el papel fundamental de la evidencia y la capacidad de relacionar evidencia o datos con afirmaciones y conclusiones, en el desarrollo de ciudadanos con conocimientos científicos para emitir juicios sobre los aspectos de sus vidas que están influenciados por la ciencia.

Si bien algunos autores sugieren que los niños de primaria pueden diferenciar entre sus hipótesis y la información que las respalda (Duschl, Schweingruber y Shouse, 2007; Sodian, Zaitchik y Carey, 1991), otros autores defienden que esta competencia es difícil de encontrar incluso entre adultos (Felton y Kuhn, 2001; Kuhn, 1991). Asimismo, estos estudios presentan diferencias importantes con respecto a lo que se entiende por evidencia y el tipo de tareas que se consideran relevantes para evaluar las habilidades argumentativas (Amsel y Brock, 1996; Gott y Roberts, 2008; Koslowski, 1996; Kuhn y Udell, 2003; Means y Voss, 1996; Sodian y Bullock 2008). Estas discrepancias podrían

explicarse en parte por la diversidad de perspectivas teóricas que enmarcan los estudios sobre el desarrollo de la competencia argumentativa (García-Mila y Andersen, 2007).

Dichos estudios se centran en la interpretación de los participantes y el uso de la evidencia para establecer patrones, llegar a conclusiones y tomar decisiones, pero la mayoría de ellos no consideran la generación de evidencia por parte de los propios participantes ni exploran el conocimiento previo de los niños sobre qué significa evidencia.

En consecuencia, desarrollar una comprensión de la evidencia y la capacidad de usarla es un componente esencial de la argumentación, que debiera considerarse en la investigación sobre las habilidades argumentativas de estudiantes de educación obligatoria. En esta línea, McNeil (2011) sugiere que una estrategia importante para apoyar y mejorar las habilidades argumentativas de los estudiantes es considerar sus concepciones sobre la relación entre explicación, argumentación y evidencia.

Si bien el pensamiento crítico es un concepto bastante usado en el ámbito educativo actual, como constructo a investigar, aún resulta poco claro. La definición de dicho concepto generalmente se encuentra asociada a procesos argumentativos complejos y a otras habilidades de pensamiento de alto nivel, dificultando así su caracterización y diferenciación de otros procesos cognitivos. Por su parte, la investigación sobre argumentación también presenta poco acuerdo con respecto a la manera en que ésta se desarrolla y las variables que inciden directamente para favorecerla. Por ello, nuestro estudio toma en cuenta las variables que se han considerado como principales factores que inciden en el desarrollo de las habilidades argumentativas: la edad del estudiante en relación con el grado escolar, el diseño del estudio y el contexto de las actividades de argumentación.

Las investigaciones han mostrado de manera consistente que los alumnos más beneficiados por las intervenciones educativas sobre habilidades argumentativas son aquellos con un peor desempeño académico (Harrell, 2008; Lin, Hong, y Lawrenz, 2012; Means y Voss, 1996), por lo cual consideramos que una intervención en etapas educativas tempranas puede contribuir a favorecer la equidad educativa y propiciar cambios positivos en la práctica docente.

Dada la relevancia de la evidencia -la comprensión de su función y aplicación pertinente- para lograr una argumentación competente (Macagno, 2016; Gott, Duggan y Roberts, 2008), centrar nuestra investigación en la evidencia nos permite especificar y operacionalizar la calidad argumentativa de los estudiantes en términos de su relación con la generación y coordinación de información para justificar teorías y afirmaciones. Esta aproximación tiene como objetivo describir claramente qué se entiende por justificación de calidad y argumentación competente, ofreciendo herramientas pragmáticas para clarificar este complejo concepto.

A continuación, se describe el marco teórico que sirvió de referente para nuestra investigación. En primer lugar, se revisarán los principales planteamientos teóricos con respecto al pensamiento crítico, la argumentación y la relación que existe entre ambos constructos, para posteriormente arribar a una definición de competencia argumentativa. Asimismo, se revisará la literatura respecto al desarrollo de dicha competencia en estudiantes de educación obligatoria. En segundo lugar, se hará una revisión de los principales estudios empíricos sobre el desarrollo de la argumentación y las propuestas de intervenciones educativas que se han planteado para favorecerla. En tercer lugar, se revisará la concepción de evidencia en la literatura sobre argumentación y enseñanza de las ciencias, y su estudio en los estudiantes de educación obligatoria. Una vez analizados estos aspectos, procederemos a describir el diseño de nuestra investigación.

CAPÍTULO 1.

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y ARGUMENTACIÓN

1.1 El pensamiento crítico ¿qué es y cuáles son sus componentes?

Desde hace más de dos décadas, el pensamiento crítico se ha planteado como una habilidad importante para la formación integral de los alumnos como miembros activos de la sociedad. Sin embargo, a pesar de recibir atención por parte de los investigadores y los diversos actores educativos, es poco el acuerdo que se ha logrado con respecto a su definición y caracterización. Dentro de las distintas definiciones del pensamiento crítico, en términos generales, éste se ha considerado como una actitud, un proceso lógico, una reflexión orientada a un propósito y un proceso de desarrollo (Niu, Behar-Horenstein, y Garvan, 2013). A continuación, se revisan algunas de las definiciones que describen los principales elementos planteados como constitutivos del pensamiento crítico.

Una de las definiciones del pensamiento crítico más citada por su énfasis en la racionalidad es la planteada por Ennis (1991 pp.1), quien lo describe como un “pensamiento reflexivo razonable orientado a decidir qué creer o qué hacer” que involucra aspectos como la formulación de hipótesis, la concepción de maneras alternativas de ver un problema, el cuestionamiento, y la generación de posibles soluciones y planes. De acuerdo con esta definición, el pensamiento crítico se constituye a partir de *habilidades* y actitudes o *disposiciones*. Dentro de las habilidades se incluye: analizar argumentos, juzgar la credibilidad de las fuentes, identificar el foco de la cuestión, responder, hacer aclaratorias y preguntas desafiantes. Por otro lado, se considera la disposición para determinar y mantener la atención centrada en la cuestión y la conclusión a la que se pretende arribar, para tomar en cuenta la situación como un todo, para buscar y ofrecer razones, para informarse en profundidad y buscar alternativas, y para mantener el juicio crítico cuando la evidencia y las razones son insuficientes (Ennis, 1991).

Por su parte, Lipman (1991) caracteriza el pensamiento crítico a partir de cuatro elementos fundamentales: (1) uso de criterios propios, (2) formación de juicios, (3) autocorrección y (4) sensibilidad al contexto, con lo cual integra a la definición de pensamiento crítico dos componentes que hasta hace poco han comenzado a recibir

gran atención por parte de los investigadores en el área: los procesos de reflexión sobre el propio pensamiento y el ajuste de la actividad en función de los diversos contextos.

También, con la finalidad de caracterizar el pensamiento crítico, diversos autores han recurrido a la taxonomía de Bloom, equiparando ésta con las habilidades de pensamiento de orden superior que incluyen el análisis, la síntesis y la evaluación. Por otro lado, Halpern (1998 en ten Dam y Volman, 2004) planteó su propia taxonomía del pensamiento crítico, la cual incluye: habilidades verbales de razonamiento para el análisis de argumentos, la prueba de hipótesis, el pensamiento en términos de probabilidad e incertidumbre y la toma de decisiones para resolver problemas.

Si bien no existe un acuerdo generalizado sobre la concepción de pensamiento crítico, en una revisión de la literatura ten Dam y Volman (2004) identificaron que existe consenso con respecto a ciertos componentes, como es la capacidad del individuo para identificar los temas centrales en la evaluación de un argumento, reconocer las relaciones importantes entre argumentos, hacer inferencias correctas a partir de datos, deducir conclusiones de la información o datos facilitados, interpretar si las conclusiones se justifican sobre la base de los datos facilitados y evaluar evidencia.

Además de dichos componentes, en su definición, Kuhn (1991) resalta el papel de la metacognición como un factor crucial para el desarrollo del pensamiento crítico, definiéndolo como el control metacognitivo que permite la diferenciación y coordinación entre la teoría y la evidencia.

Como es evidente en las distintas definiciones, un problema que está conectado con la caracterización del pensamiento crítico como una habilidad de pensamiento de orden superior es la falta de diferenciación que existe entre el pensamiento crítico y otros tipos de pensamiento de orden superior (ten Dam y Volman, 2004), lo cual hace difícil distinguirlo, tanto a nivel teórico como operacionalmente, de éstos tipos de pensamiento y de otros conceptos, como es el caso de la argumentación.

En este sentido, dos de las características que se plantean como indispensables para el pensamiento crítico son la evaluación de argumentos y la consideración de puntos de vista alternativos (Glassner y Schwarz, 2007; Kuhn, Iordanou, Pease y Wirkala, 2008; Kuhn y Udell, 2003, 2007). Como se verá a continuación, dichas características son

parte esencial de todo proceso argumentativo competente. Dado que la argumentación y el pensamiento crítico comparten diversas habilidades para el análisis y manejo de la información, en el presente trabajo partimos de la idea de que la argumentación puede considerarse como un componente esencial del pensamiento crítico, visión que compartimos con otros autores (Kuhn, 2005; van Gelder, 2007).

Por lo anterior, proponemos que en etapas educativas tempranas la educación obligatoria, una forma de promover el desarrollo del pensamiento crítico de los alumnos es a través del fortalecimiento de las habilidades argumentativas. Éstas representan un medio para favorecer los componentes del pensamiento crítico que consideramos esenciales para la formación integral de ciudadanos que participen de manera activa en la sociedad actual. Contar con herramientas para usar, interpretar y evaluar evidencia y argumentos como parte de un razonamiento basado en evidencia favorece que los alumnos sean capaces de actuar en función de metas personales y compartidas teniendo en consideración su contexto, y de analizar, gestionar y producir información de manera eficiente y crítica.

1.2 La argumentación como componente esencial del pensamiento crítico

Diferentes estudios han mostrado que los procesos argumentativos son un recurso valioso para potenciar el aprendizaje y el razonamiento (Driver, Newton y Osborne; 2000; Felton, Garcia-Milà, y Gilabert, 2009). Los procesos argumentativos en el aula propician el trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades sociales como la negociación y la toma de decisiones. (Venville y Dawson, 2010; Driver y Newton y Osborne, 2000).

Una de las áreas en las que se ha prestado más atención a los procesos argumentativos ha sido el área de las ciencias naturales, debido a la estrecha relación entre éstos y el desarrollo del pensamiento científico. En esta área se ha puesto de relieve el importante papel de la argumentación como un potente recurso para el aprendizaje. Así, se ha evidenciado que la función primaria del razonamiento es la argumentación (Kuhn, 2009; Mercier y Sperber, 2011); a su vez, se ha planteado que el razonamiento se ve beneficiado por la práctica argumentativa en la medida en que los estudiantes han de pasar de los procesos de *pensamiento*, que implican la coordinación entre la teoría y la evidencia, al *razonamiento*, que conlleva un proceso dialéctico de coordinación de múltiples demandas en el marco de la evaluación de diversas alternativas e informaciones (Kuhn, 1991), lo cual también implica el desarrollo de procesos metacognitivos (Erduran y Garcia-Mila, 2015; Felton y Kuhn, 2001; García-Milá y Andersen, 2007). Sin embargo, tal como ocurre con el pensamiento crítico, la argumentación sigue sin ser un constructo sobre el que exista unanimidad.

1.2.1 ¿Qué se entiende por argumentación?

Existen diversas disciplinas y aproximaciones y, por tanto, definiciones de lo que se considera argumentación (Rapanta et al., 2013). En el sentido más restringido de la palabra, la argumentación puede ser definida como una afirmación que se acompaña de una justificación o una demostración (Kuhn, 1991). Las definiciones existentes parten ya sea de la etimología de la palabra (Rigotti y Greco, 2009), del proceso de razonamiento silogístico de la lógica formal (Copi, 1972 citado en Garcia-Mila y Andersen, 2007), del proceso de justificación y la validez de los argumentos (Toulmin, 1958) o de la validez deductiva y de persuasión de la argumentación (Chinn y Anderson, 1998; Perelman y Olbrechts-Tyteca, 1969). En tales definiciones es notoria la falta de consenso sobre si se trata de un proceso o de un producto, de la modalidad en la que se presenta (intra o interpersonal, retórica o dialógica) y del grado de formalidad que se considera debe exhibir (Garcia-Mila y Andersen, 2007).

Debido a que la argumentación constituye un constructo complejo que se desempeña en diversos contextos y exige la puesta en marcha de procesos cognitivos, comunicativos y afectivos, diversos investigadores han optado también por analizar el proceso argumentativo desde distintas dimensiones, centrándose principalmente en las dimensiones intra e interpersonal de la argumentación.

A continuación, se revisan brevemente la diversidad conceptual sobre la noción de argumentación desde las corrientes que han aportado las contribuciones más relevantes a su estudio. Primeramente, se revisará la propuesta de Rigotti y Greco (2009) del concepto de argumentación a partir de su significado etimológico y se describen las nociones de argumentación desde la pragma-dialéctica, la lógica informal y desde la perspectiva psicosocial. Posteriormente, se describe la propuesta de argumentación dialógica de Kuhn -que se retoma en el presente trabajo- y el modelo argumentativo de Toulmin (1958), que también se retomamos, y es uno de los más ampliamente utilizados en la literatura. Finalmente, se presenta la noción de argumentación que desarrollamos como marco de referencia para nuestra investigación.

El significado del término “argumentación”

Rigotti y Greco (2009) rescatan la etimología de la palabra *argumentum* como la noción fundamental de la teoría de la argumentación. Dicha palabra se ha conservado con términos equivalentes en muchas lenguas modernas y representa un sustantivo derivado de la palabra *arguo*. Estos autores sostienen que en la estructura lexical de esta palabra reside su contenido semántico clave. La palabra *argumentum* está compuesta del sufijo *mentum* que, unido a un verbo, se refiere a la realización de la acción que representa el verbo, indicando además los medios y la acción de dicho verbo. El verbo latino *arguo* tiene como significado fundamental: señalar, traer algo a conocimiento o probarlo. Tomando en cuenta estos significados etimológicos, los autores definen argumentación como “el proceso de ayudar a un interlocutor a reconocer algo (directa o indirectamente) dándole la justificación necesaria” (Rigotti y Greco, 2009, p.10). En este sentido, estos autores rescatan el valor fundamental del matiz de razón, evidencia o prueba que se le da a esta palabra, y ponen de relieve la relación entre argumento y razón, entendiendo ‘razón’ como el instrumento u órgano que permite establecer una relación con la realidad, donde la evidencia juega un papel importante.

La argumentación desde la pragma-dialéctica de van Eemeren y Grootendorst

Cuando consideramos la argumentación como un proceso, van Eemeren y Grootendorst (2004) proponen una teoría de la argumentación y plantean la aproximación pragma-dialéctica, la cual define la argumentación como un fenómeno discursivo comunicativo e interaccional analizado a partir de una perspectiva normativa y descriptiva. Es decir, se concibe la argumentación como una:

“actividad verbal y social de razonamiento dirigida a aumentar (o disminuir) la aceptabilidad de un punto de vista polémico para el oyente o el lector a partir de la presentación de un conjunto de propuestas destinadas a justificar (o refutar) un punto de vista ante un juez racional”. (van Eemeren, 1996, p. 12 en van Eemeren y Grootendorst, 2004)

Partiendo de esta definición, estos autores describen cuatro etapas de la discusión crítica (confrontación de posiciones, apertura al acuerdo, argumentación y conclusión) y una serie de reglas que la rigen. Además, para analizar dicha actividad

discursiva, la teoría pragma-dialéctica utiliza cuatro principios metateóricos como punto de partida: funcionalización, socialización, exteriorización y dialectificación. La funcionalización se logra mediante el tratamiento del discurso como un acto intencional. La socialización se consigue mediante la ampliación de la perspectiva de los actos de habla considerando el nivel de interacción. La externalización se alcanza mediante la generación del compromiso con las proposiciones derivadas de la interacción. Y la dialectificación se obtiene al normar el intercambio de los actos de habla en función de un modelo ideal de discusión crítica (van Eemeren y Grootendorst, 2004).

Una de las principales aportaciones de la teoría de la argumentación de la pragma-dialéctica consiste en considerar la argumentación como una actividad social comunicativa, que debe analizarse y evaluarse *in situ*.

La argumentación como proceso, procedimiento y producto

En el ámbito educativo, una de las aproximaciones que más relevancia ha cobrado es la del estudio de la argumentación desde el razonamiento informal, que surge a partir de la Escuela de la Lógica Informal para la cual la argumentación se conceptualiza a partir de criterios relacionados con el tipo y cantidad de tesis propuestas, las razones dadas, el uso de información relevante, la calidad de la justificación que acompaña la tesis y otras medidas cuantitativas y cualitativas que contribuyen a evaluar la calidad de la argumentación y las estrategias discursivas (Johnson y Blair, 1994).

Desde la lógica informal, Tindale y Vega (1992 y 2003 respectivamente citados en Gilbert, 2012) se remitieron a la filosofía Aristotélica que propone tres áreas complementarias de la argumentación: la *Analítica* -a la que corresponden las pruebas deductivas derivadas de principios incuestionables-; la *Dialéctica* -a la que corresponde los procedimientos de discusión razonable sobre un tema de interés común-; y la *Retórica* -a la que corresponden las estrategias persuasivas del discurso-.

Tindale (1992) adaptó dicho planteamiento clásico de la argumentación y propone tres aspectos para caracterizarla: como *producto*, que considera al argumento como la unidad básica del razonamiento; como *procedimiento*, que se centra en las

estrategias argumentativas que surgen en la interacción dialógica; y como *proceso*, que toma en cuenta el ajuste que hacen los individuos de las estrategias argumentativas para persuadir o llegar a consenso durante la discusión. Dicha caracterización plantea que la argumentación puede ser, o bien un producto, o bien un proceso. Al respecto, Kuhn (1991) y Garcia- Mila y Andersen (2007) plantean que ambos se encuentran integrados en la argumentación dialógica.

La argumentación desde una aproximación psicosocial

Diversos autores han desarrollado sus definiciones de argumentación desde una aproximación psicosocial. Veerman (2003 citado en Berland y McNeill, 2010) considera que la argumentación permite la re-construcción y co-construcción del conocimiento y de las opiniones, lo cual permite expandir la comprensión de los estudiantes sobre problemas y conceptos específicos. Andriessen (2007) denomina el proceso anterior como “Argumentación colaborativa”.

Por su parte, Muller-Mirza, Perret-Clermont, Tartas y Iannaccone (2009) consideran a la argumentación como una práctica situada y que se desempeña en ciertas actividades cotidianas de los individuos. Ésta involucra un *individuo*, un *interlocutor* y un *objeto* (tema de la discusión) acerca del cual se tienen puntos de vista divergentes. A este *triángulo psicosocial*, Muller-Mirza et al. (2009) agregan un cuarto elemento: las *herramientas mediadoras*. La argumentación, en este caso, conlleva procesos cognitivos, interactivos y dialógicos de construcción de significado que se ponen en juego en un contexto social determinado. Por lo cual, las dimensiones a tomar en cuenta como parte del proceso argumentativo incluyen: las capacidades cognitivas y comunicativas de los individuos, la perspectiva e intención de los interlocutores, el tópico que está en discusión, las herramientas mediadoras empleadas y el contexto sociocultural. Éste último delimita, orienta y contribuye a dar forma al proceso argumentativo.

Cuenca (1995, citado en Ceballos, et al., 2002) destaca también la importancia de ajustar el discurso argumentativo en función del interlocutor, otorgándole valor al texto argumentativo en la medida en que éste es capaz de adecuarse al auditorio. De

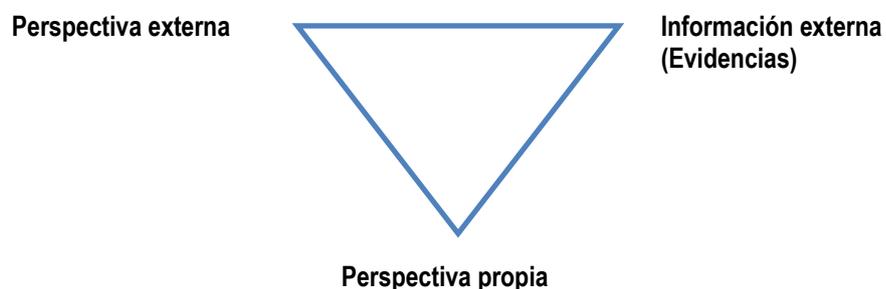
esta manera, plantea que la calidad del debate argumentativo depende de las habilidades para identificar, anticipar, adaptarse y ser capaz de refutar las opiniones del interlocutor, de manera que se coordinen y articulen diversos puntos de vista de manera coherente.

La argumentación dialógica de Kuhn

Kuhn (1991) denomina al proceso dialógico en el que dos o más personas se involucran en un debate con afirmaciones opuestas como *argumentación* o *discurso argumentativo*, para distinguirlo del *argumento* como producto, el cual implica el desarrollo de una afirmación. Sin embargo, esta autora hace énfasis en que el argumento se encuentra dentro de un marco de evidencias y contraargumentos que son característicos del discurso argumentativo (Kuhn y Franklin, 2006). Así, proceso y producto se encuentran integrados durante el diálogo argumentativo.

Para Kuhn (2005), los procesos de argumentación requieren examinar y juzgar relaciones entre afirmaciones o teorías y la evidencia que las sustenta. Dicho proceso requiere habilidades cognitivas de alto orden que sólo se desarrollan con la práctica. Las principales dificultades de dicho proceso se relacionan con la necesidad de distinguir entre las afirmaciones y su evidencia, las afirmaciones propias *versus* las de otro autor y las formas de coordinar y contrastar estas informaciones para apoyar o refutar argumentos (ver Figura 1).

Figura 1. Proceso de Argumentación (Adaptado de Kuhn, 2005)



Kuhn (1991) distingue la argumentación retórica de la argumentación dialógica. No obstante, plantea que ambas se encuentran relacionadas de manera importante si consideramos las formas de pensamiento que ambas implican. En la argumentación

dialógica, como mínimo debe reconocerse la oposición entre dos afirmaciones, una de las cuales aparentemente no se considera correcta. La evidencia, por tanto, se relaciona con cada una de las afirmaciones. En el caso de que la argumentación llegue a una resolución, la evidencia necesita ser sopesada en una evaluación integradora del mérito de las afirmaciones opuestas. En cambio, en la argumentación retórica, una afirmación se acompaña de una justificación -un curso de razonamiento que tiene por objetivo demostrar que es cierta. Cuando se introduce una nueva evidencia, ésta se evalúa, por lo cual se puede decir que se también involucra en un proceso de diálogo interno donde individualmente se evalúan las posibles evidencias, a favor y en contra, y se sopesa la nueva evidencia en esta misma dinámica para la construcción de un argumento o teoría interna, sin embargo, no hay una oposición y un diálogo reales con un interlocutor. Desde esta perspectiva, Kuhn (1991) plantea que la argumentación dialógica permite analizar tanto los procesos sociales como internos, y sostiene que a pesar de que la argumentación dialógica presenta requisitos cognitivos extra (como los procesos de memorización y comprensión de las afirmaciones del interlocutor), esta aproximación permite analizar los múltiples y complejos factores implicados en la argumentación que ocurre en un contexto social de comunicación.

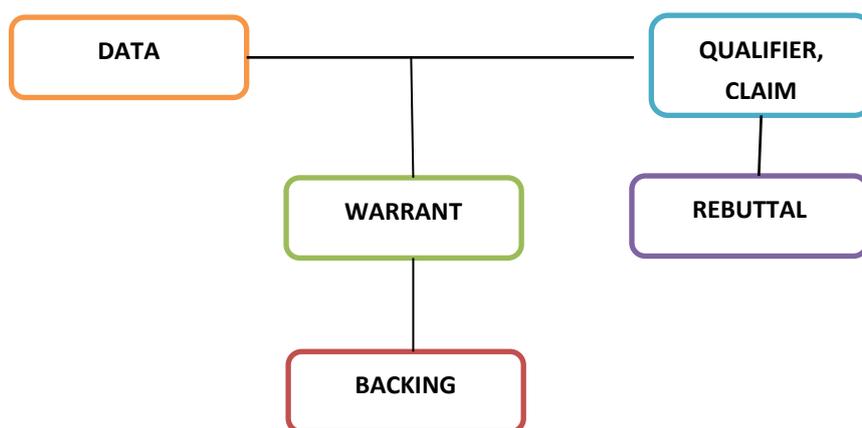
Modelo de argumentación de Toulmin

Uno de los modelos que más se ha retomado en la investigación sobre argumentación debido a que proporciona un modelo de estructura tanto de los argumentos orales como escritos y resulta muy útil en educación (Rapanta, Garcia-Mila y Gilabert., 2013) es el Modelo de Toulmin (1958) el cual destaca la característica de discursividad de la argumentación. Este autor considera la argumentación como un proceso, y estructura la estrategia argumentativa en una serie de movimientos para la elaboración del discurso, concebido este último como una respuesta a las preguntas críticas de un interlocutor potencial. Así, el argumentador debe, en primera instancia, sentar su punto de vista (*claim*)¹, apoyándose en evidencia (*data*), dando una fundamentación lógica que lo justifique (*warrant*) y estableciendo las condiciones en las que dicho argumento es

¹ Se refieren los términos en inglés dada la poca precisión que implica su traducción.

válido (*qualifiers*); y, cuando sea necesario, estableciendo los contraargumentos que especifican las condiciones en las cuáles el argumento general no aplica (*rebuttal*). Además, de acuerdo con la secuencia de movimientos que conforman el discurso, el argumento debe mantener una relación entre la fundamentación y la tesis enunciada (*backing*). En la Figura 2 se ilustra el modelo de argumentación propuesto por Toulmin (1958).

Figura 2. Esquema Adaptado del Modelo de Toulmin (1958)



La aproximación a la argumentación del presente trabajo

Una vez revisadas las aproximaciones teóricas, en el presente trabajo la argumentación se concibe como un proceso dialógico enmarcado en un contexto de prácticas sociales de comunicación que permite la re-construcción y co-construcción del conocimiento. Dicho proceso implica coordinar y establecer relaciones entre las teorías o afirmaciones y la evidencia que las sustenta, así como valorar y poner en juego diversas estrategias argumentativas en función del objetivo de la tarea, a partir de tres movimientos argumentativos principales: la justificación de los argumentos, la generación de contraargumentos y la elaboración de refutaciones.

Si bien entendemos como principales componentes del proceso argumentativo la generación de argumentos, contraargumentos y réplicas (Kuhn, 1991), tal como plantea Felton (2004) estas habilidades representan el punto de partida en el desarrollo de la argumentación competente, la cual requiere además de estrategias discursivas para

argumentar en contextos sociales. Dentro de este marco de referencia consideramos que cobra un mayor sentido recuperar la noción de competencia argumentativa en nuestra investigación

1.3 Estudio de la competencia argumentativa

Dada la gran atención que recibe actualmente la noción de *competencia argumentativa* dentro del ámbito de las políticas educativas, resulta relevante considerar el estudio de ésta, a pesar de que su significado no es del todo claro en la literatura. Sin embargo, consideramos importante recuperar dicha noción por su potencial para integrar los conocimientos, habilidades y estrategias que se requieren poner en juego en contextos específicos, al participar en procesos de argumentación dialógica.

Una propuesta de definición que se apoya en una revisión exhaustiva de la literatura es la planteada por Rapanta, Garcia-Mila y Gilabert (2013). Dichas autoras parten de la concepción de la argumentación como una “actividad sociocognitiva orientada hacia el razonamiento colectivo y la comprensión compartida de significados” (Rapanta, et al., 2013, p. 510), y definen la competencia argumentativa como el uso de tipos estratégicos de discurso que toman en cuenta el contexto dialógico de la argumentación. Asimismo, la consideran como una competencia metaestratégica que involucra tres conjuntos de habilidades que pueden observarse en la forma del discurso, en el uso de estrategias específicas y en el logro del objetivo de la argumentación en un contexto determinado.

Con la finalidad de situar dichas habilidades en un marco de referencia que permita valorarlas, Rapanta y colaboradoras (2013) las clasifican en función de tres dimensiones evaluativas: la metacognitiva, que abarca la estructura y calidad conceptual; la metaestratégica, que considera elementos argumentales específicos y tipos de estrategias discursivas; y la epistemológica, que contempla criterios relacionados con la naturaleza del argumento y el logro de tareas secundarias –por ejemplo, aprendizaje colaborativo y solución de problemas. Estas dimensiones se encuentran inspiradas en el Modelo de desarrollo del Pensamiento Crítico de Kuhn (1999), que considera también la generación de teorías causales y justificaciones, la generación y análisis de posturas contrarias, el razonamiento instrumental y el razonamiento epistemológico, para la evaluación de las habilidades argumentativas.

La propuesta de Rapanta y colaboradoras (2013) brinda la oportunidad de analizar el proceso argumentativo desde una perspectiva holística que permite caracterizarlo y evaluarlo con toda la complejidad que éste implica, razón por la cual resulta interesante considerarlo para el diseño de estudios empíricos sobre argumentación.

Con respecto a la validez y calidad de la argumentación, dichas autoras utilizan los criterios de Johnson y Blair (1994), ampliamente aceptados por la lógica informal para evaluar la calidad del argumento. Incluyen tres componentes: relevancia, suficiencia y aceptabilidad. Estos tres componentes han sido retomados en la literatura por varios autores, sin embargo, la forma de establecer estos conceptos durante la evaluación de las habilidades argumentativas de los estudiantes no es del todo clara.

En esta misma línea, a continuación, se describen las habilidades consideradas como clave para desarrollar una argumentación crítica y competente, planteadas por Rapanta (2019).

1.3.1 Habilidades clave para desarrollar la competencia argumentativa

De acuerdo con Rapanta (2019) la argumentación crítica requiere cuatro habilidades argumentativas clave:

1. *Construir e identificar argumentos válidos.* La autora plantea que los argumentos que se generan en el razonamiento y discurso cotidiano no pueden ser juzgados por la lógica formal, en cambio, requieren de estándares de la lógica informal en la que los argumentos se juzgan por su *cogency*, es decir, tanto por su fuerza lógica como por la cualidad de ser claros, evidentes y convincentes. Un argumento válido requiere que sus premisas planteen un razonamiento aceptable, de manera que apoyen la conclusión en función de su relevancia y su buena fundamentación (Govier, 2014 en Rapanta, 2019). Así, puesto que definir el criterio de aceptabilidad resulta muy complejo, Govier (2014 en Rapanta, 2019) plantea cinco criterios para la falta aceptabilidad de un argumento:

- a. Cuando es fácilmente refutado o contradicho.
 - b. Cuando se sabe *a priori* que las afirmaciones o premisas son falsas.
 - c. Cuando existe inconsistencia entre las premisas (si hay más de una).
 - d. Cuando las premisas están planteadas en un lenguaje vago o ambiguo.
 - e. Cuando la premisa contiene (asume o afirma) la conclusión, planteando en la mayoría de los casos un argumento circular.
2. *Sustentar los argumentos.* Persuadir durante el proceso dialógico de argumentación requiere de un soporte extra; este soporte se ha definido como evidencia o fundamentación. Al respecto, Kuhn (1991) implementó dos preguntas dirigidas a favorecer que los participantes apoyaran sus argumentos con evidencia: “¿Cómo puedes saber que X...?”, que solicita una mayor justificación de su explicación o teoría mediante datos o hechos incuestionables; y “¿Qué le dirías a alguien para convencerlos de que tu punto de vista es el correcto?”, que hace referencia a la necesidad de considerar el carácter dialéctico de la argumentación y proporcionar evidencias más allá del propio punto de vista, con miras a que los argumentos estén respaldados (en relación con el término *backing* de Toulmin, 1958) ante posibles refutaciones de un interlocutor real o imaginario.
3. *Considerar argumentos alternativos o contraargumentos.* Según Rapanta (2019), para construir un argumento persuasivo es una condición necesaria considerar otros puntos de vista además del propio, puesto que no considerar posiciones alternativas puede llevar a sesgos en el razonamiento en los que se favorece la propia posición (“*my-side bias*”), o sesgos de confirmación en los que se selecciona y se da más peso a la evidencia que respalda nuestra propia posición, en lugar de buscar evidencia inconsistente que podría falsear dicha hipótesis (Villarroel, Garcia-Mila, y Miralda-Banda, 2019). Considerar argumentos o teorías alternativas implica entonces que las personas acepten que otras posiciones y puntos de vista derivados de los mismos datos y justificaciones también son plausibles, lo que en el contexto educativo implica que para argumentar eficientemente los estudiantes requieren desarrollar una escucha activa en la que no sólo sean conscientes de los puntos de vista de otros, sino que sean capaces de co-construir un punto de vista basándose en la teoría

o evidencia de otra persona. La autora plantea que para desarrollar esta habilidad para co-construir a partir de los puntos de vista de otros, esencialmente puede desarrollarse de diversas maneras en los contextos de diálogo en las escuelas: a) justificando un argumento o teoría alternativo al planteado por el interlocutor; b) rechazando el punto de vista del interlocutor atacándolo directamente; c) atacando el argumento del interlocutor contrarrestando o desafiando al menos una de las premisas en las que se basa, a partir de preguntas críticas. Se ha observado que cuestionamiento crítico es una técnica efectiva para promover la argumentación de los estudiantes (Chin y Osborne, 2011 y McNeill y Pimentel, 2010).

4. *Anticipar y replicar los contraargumentos.* Ésta es una habilidad argumentativa importante ya que muestra un uso estratégico del discurso argumentativo. Esta habilidad para replicar puede presentarse tanto en el discurso escrito como durante un diálogo argumentativo. En el discurso escrito se puede replicar al anticipar los posibles contraargumentos y establecer las limitaciones del propio argumento, o a partir de la exposición de los contraargumentos a su posición y presentando un argumento integrando y balanceando los diversos puntos de vista. Por su parte, en el diálogo argumentativo se puede replicar a los contraargumentos de diversas maneras. La más eficiente sería refutar el contraargumento del interlocutor. Según Rapanta (2019), este tipo de intervención es diferente del *rebuttal* de Toulmin, ya que su función es tal como plantean Felton y Kuhn (2001, p. 145) “eliminar o reducir la fuerza del contraargumento del interlocutor criticándolo para restablecer la fuerza del propio argumento”. Otras reacciones a una objeción más débil son: el descarte o negación del argumento; el acuerdo local donde se mueve el foco de la conversación del contraargumento hacia la propia posición mediante un aparente acuerdo con el interlocutor con respecto a alguna de las partes de su contraargumento; y las réplicas integrativas en las que se recurre a integrar algunas partes del contraargumento del interlocutor en la propia posición, permitiéndolas como excepciones o condiciones (Leitão, 2000 en Rapanta, 2019).

Para el diseño de la presente investigación, se consideraron tanto las habilidades que debe mostrar los estudiantes para argumentar de manera competente, como los criterios para evaluar la calidad de un argumento en concreto. Por ello, a continuación, se describen los criterios de Reznitskaya y Wilkinson (2017) a este respecto. Como se verá, dichos criterios se encuentran íntimamente relacionados con las habilidades argumentativas descritas por Rapanta (2019)

1.3.2 Criterios para evaluar la calidad de la argumentación

Reznitskaya y Wilkilson (2017) plantean cuatro criterios para evaluar la calidad de los argumentos durante una discusión, y hacen algunas sugerencias para favorecer estas características en los argumentos de los estudiantes. Los cuatro criterios planteados por los autores se enuncian en seguida.

1. *Diversidad de perspectivas.* Este criterio implica que durante las discusiones se consideren puntos de vista diversos. Para lograrlo, los autores sugieren una distribución equitativa de responsabilidad en la discusión, donde prevalezca tanto las diversas perspectivas y el pensamiento riguroso en el que no todas las ideas son igualmente válidas. Este criterio se relaciona con la tercera habilidad clave planteada por Rapanta (2019).
2. *Claridad.* Ésta hace referencia a la precisión del lenguaje empleado para expresar las ideas, y a la claridad de la estructura de los argumentos. La falta de claridad en los argumentos planteado por los estudiantes se debe al hecho de que durante los diálogos los alumnos se encuentran construyendo sus ideas y no tienen control sobre su expresión, por lo que con frecuencia no son consciente de lo vago y ambiguo que resulta su lenguaje hasta que se les pregunta explícitamente por el significado de sus afirmaciones.

Con respecto a la claridad, los autores también plantean la necesidad de distinguir entre nuestro propio pensamiento y el de otros. Los estudiantes tienen dificultades para darse cuenta de que comparten ideas similares, pero difieren en la evidencia usada para apoyarla. Asimismo, tienden a perder el hilo de la discusión y las relaciones entre argumentos. Reznitskaya y Wilkilson (2017)

plantean que estas situaciones son una oportunidad para dar sentido a la discusión mediante la clarificación de una idea y su conexión con las demás, con lo que se aprovecha la confusión para aprender a reconocer los problemas de lenguaje y la estructura de los argumentos.

3. *Aceptabilidad de las razones y la evidencia.* Los autores plantean la importancia de argumentar basándose en razones y evidencias precisas y bien informadas. Para ello proponen generar ciertas preguntas, por ejemplo: ¿Cómo sabemos esto?, ¿Por qué deberíamos creer esto?, ¿Esto es realmente cierto?, ¿Esto es cierto sólo en algunos casos?, ¿Hay ocasiones en las que esto no es aplicable? Dichas preguntas permiten construir argumentos con un soporte sólido y creíble, y cuestionar las afirmaciones fácticas y de valor, mediante la evaluación crítica de sus fuentes y de su precisión. Como puede observarse, este criterio hace referencia a la primera habilidad clave de Rapanta (2019).
4. *Validez lógica.* Este criterio hace referencia a la calidad de las inferencias o la legitimidad del movimiento lógico de las razones hacia la conclusión. Al respecto los autores resaltan la importancia de establecer un vínculo para conectar las razones con la posición elegida, a través de un tipo especial de razón. La falta de vínculos entre argumentos suele llevar a los estudiantes a producir conclusiones no justificadas. Sin embargo, Reznitskaya y Wilkison (2017) advierten que estos vínculos entre argumentos suelen contener ideas o razones que pueden ser refutadas, desafiadas o incluso descartadas, y pueden debilitar los argumentos. Aun así, plantean la necesidad de que los estudiantes descubran la falta de vínculos entre las afirmaciones y las sometan al escrutinio de los alumnos.

Teniendo en cuenta los referentes teóricos previamente analizados sobre el concepto de argumento y su papel en el desarrollo del pensamiento crítico, ampliamos nuestra conceptualización de la argumentación como un producto y proceso dialógico que implica el desarrollo de una competencia compleja, e involucra el desarrollo de diversas habilidades. Con este referente, podemos analizar el desarrollo de dicha competencia en los estudiantes de educación obligatoria desde una perspectiva más amplia.

1.4 Análisis del desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de educación obligatoria

Puesto que no existe acuerdo en la definición de la argumentación como constructo, los resultados de las investigaciones empíricas han mostrado mucha variabilidad y se han centrado en diferentes aspectos de la argumentación dependiendo de si ésta se entiende como un proceso, un producto, si se evalúa de manera individual o en interacción, y si se analiza o no desde una perspectiva evolutiva.

Se ha propuesto que algunos de los principales factores que inciden en la competencia argumentativa son: la edad del alumno (medida normalmente como el grado escolar o nivel académico), el dominio específico de contenidos, la competencia lingüística, el diseño y contexto de presentación de la tareas, la habilidad cognitiva, los procesos de razonamiento lógico-formal, el desarrollo socio-cognitivo, la presencia, familiaridad y uso de modelos textuales argumentativos; y los procesos de memoria de trabajo y a largo plazo (Zimmerman, 2007).

De todas estas variables, la edad es la que más se ha analizado y trabajado con resultados variados, y representa una de las más relevantes para nuestro estudio. Otra variable que se considerará y que recientemente ha cobrado relevancia como un factor que impacta de manera importante en el desarrollo de la competencia argumentativa, es el diseño y contexto de las tareas de argumentación planteadas. Al respecto, diversos investigadores (Amsel y Brock, 1996; Felton, 2004; Kuhn, 2005; Mercier y Sperberg; 2011) sostienen que el contexto social y la tarea que se solicita a los alumnos influye en su comprensión del objetivo del discurso argumentativo y de los procedimientos que se requieren para llevarlo a cabo, lo cual pone de relieve la importancia del análisis de dichos factores en los procesos de argumentación como un recurso potente para mejorar las habilidades argumentativas.

1.4.1 Desarrollo de la competencia argumentativa: el rol de la edad -medida como grado escolar-

Algunos autores señalan el comienzo de la argumentación en niños muy pequeños (Faigenbaum, 2012), mientras que otros hacen hincapié en la complejidad del discurso argumentativo y postulan que la competencia argumentativa no se domina antes de los 16 o 17 años de edad (Muller-Mirza y Perret-Clermont, 2009). En contraposición a estas afirmaciones, algunos investigadores (Amsel y Brock, 1996; Mercier, 2011) plantean que son los contextos de aplicación y las tareas seleccionadas para analizar y evaluar la competencia argumentativa en los participantes más jóvenes, las que han contribuido a situar el desarrollo de la argumentación tardíamente, después de la adolescencia. Así, estos autores enfatizan la necesidad de considerar el papel dialógico y contextual de la argumentación para poner de manifiesto la capacidad argumentativa de los niños en edades más tempranas.

Al respecto del contexto, Orsolini (1993) observó que el inicio de la educación formal influye de manera importante en el desarrollo de las habilidades para construir argumentos y justificaciones, específicamente los contextos instruccionales en los que los profesores solicitan justificaciones a sus alumnos; así, encontramos que existe una estrecha relación entre la habilidad argumentativa y el nivel educativo.

Si partimos de la premisa que para desarrollar la competencia argumentativa es necesario que los individuos sean capaces de analizar y evaluar sus propias teorías (Kuhn, 1991), Garcia-Mila y Andersen (2007) plantean que los niños expresan a temprana edad una construcción de teorías implícitas que se revisan constantemente en su interacción con el mundo, pero que dicha construcción no está intencionalmente dirigida a generar conocimiento. Sostienen que a pesar de que las inferencias automáticas se realizan desde una edad muy temprana, los esfuerzos deliberados para restringir el pensamiento con el fin de generar una conclusión justificada en un debate constituyen un hito de desarrollo tardío (Mercier y Sperberg, 2011). Así, postulan que la inferencia lógica daría lugar al pensamiento lógico, lo cual permitiría que los niños se volvieran cada vez más hábiles en la aplicación y coordinación de las reglas de la lógica y, por tanto, que desarrollen su capacidad argumentativa.

Por su parte, en una revisión exhaustiva de la literatura, Felton (2004) sostiene que, si bien se ha observado que los niños muy pequeños pueden construir argumentos, estos primeros ejercicios de argumentación aún carecen de otro de los componentes esenciales para argumentar de manera competente en los contextos sociales: el desarrollo de estrategias discursivas. Es decir, para desarrollar su competencia argumentativa, los individuos deben combinar su comprensión sobre la forma en la que se construyen los argumentos con la comprensión de la manera como se puede dirigir el curso de una conversación hacia las conclusiones propias. En este proceso, el contexto social juega un papel determinante para el andamiaje de estructuras argumentativas complejas (Felton, 2004).

En un esfuerzo por sistematizar los hallazgos de los investigadores respecto al desarrollo de la argumentación, y buscando establecer si existe una pauta evolutiva clara, dichos hallazgos se han ordenado y a continuación se presentan en función de la edad analizada.

Golder (1996) señala que, aproximadamente entre los 2 y 3 años de edad los niños son capaces de argumentar en el contexto de la vida cotidiana, al tratar de convencer a otros tomando en cuenta los intereses de su interlocutor. En estos casos, el discurso de los niños presenta operaciones de justificación y negociación, pero en un nivel muy poco desarrollado; más adelante es cuando los niños mayores pueden usar un discurso argumentativo organizado que involucra operaciones específicas y articuladas para desarrollar argumentos y contraargumentos.

Entre los 3 y 6 años de edad, los niños comienzan a usar esquemas argumentativos al participar en disputas y tienden a elaborar justificaciones y exigir las de su interlocutor (Faigenbaum, 2012, Felton, 2004), lo cual evidencia su comprensión del rol de la justificación en los procesos argumentativos. Orsolini (1993) observó además que los niños proveían justificaciones sin que se les solicitaran en tres contextos específicos: cuando se describían eventos negativos, cuando realizaban afirmaciones negativas y cuando mostraban un gran compromiso con la verdad de lo que afirmaban. El autor asoció dichos contextos con los contextos instruccionales en los que habitualmente los profesores les solicitaban justificaciones a los alumnos, lo cual

muestra la influencia que tiene la instrucción para el desarrollo de la competencia argumentativa, pues justo en estas edades se inicia la educación formal.

A este respecto, Faigenbaum (2012) plantea varios factores que contribuyen al desarrollo de los procesos argumentativos a partir de los 6 años de edad: el inicio de la escolaridad permite que los alumnos tengan múltiples oportunidades de interacciones dialógicas; el aprendizaje de la lengua escrita y la discusión explícita sobre los textos pueden objetivar el lenguaje y desarrollar las capacidades metalingüísticas, que son un componente central de las habilidades argumentativas; la adquisición de categorías lógicas y matemáticas que favorecen la argumentación deductiva; y los intercambios y disputas por los objetos que permiten discutir sobre la reciprocidad y la utilización de los *topoi* de cantidad.

Muller-Mirza y Perret-Clermont (2009) plantean que la argumentación requiere de múltiples procesos específicos como la habilidad para descentrar, la capacidad para relacionar el propio punto de vista con el de otros y la habilidad para proveer justificación y evidencia. La habilidad para descentrar se refiere a la capacidad descrita por Piaget que permite a los individuos considerar el punto de vista de otra persona en lugar de centrarse en el propio punto de vista. Tal como plantea Piaget (1929, 2007, citado en Muller-Mirza y Perret-Clermont, 2009), los niños únicamente son capaces de desarrollar su habilidad argumentativa alrededor de los 7 años, periodo en el que son capaces de diferenciar entre el punto de vista propio y el de otros. Desde esta perspectiva, la argumentación requiere también que los individuos se distancien de su propio discurso y comiencen a considerar otras alternativas, por lo tanto, consideran que los niños no podrán discutir de una manera más organizada hasta que no entren en la etapa de las operaciones formales, es decir, entre los 12 y 13 años de edad, cuando sean capaces de defender discursivamente su punto de vista y tomar en cuenta la postura de su oponente de manera simultánea.

Sin embargo, en otros campos de investigación donde se han empleado contextos más significativos para los niños, se ha demostrado que estos adquieren dichas capacidades en una etapa más temprana. Astington, Pelletier y Homer (2002) sostiene que los niños de entre 3 y 5 años de edad desarrollan la capacidad de descentrar su punto de vista, lo que les permite tomar en cuenta el de otros. Según estos

autores, dicha capacidad está relacionada con la adquisición de la Teoría de la mente, la cual les permite desarrollar las habilidades para la argumentación a edades más tempranas de la propuesta por Piaget.

Por otro lado, proveer justificaciones y evidencias parece no desarrollarse de manera temprana en el desarrollo (Brem y Rips 2000; Glassner, Weinstock y Neuman, 2005; Sandoval y Milwood, 2005), puesto que éstos tienden a considerar que las hipótesis planteadas no requieren de ninguna evidencia. Piaget explica que esto se debe a la falta de consciencia de los niños de su propio pensamiento y a su dificultad para establecer generalizaciones. Piaget distingue la aparición de la justificación lógica o evidencia, que se presenta alrededor de los 7 años de edad, de la justificación o explicación causal. En contraposición con este planteamiento varios autores (Mean y Voss, 1996; Coirier y Golder 1993) han observado que entre los 7 y 10 años de edad se presenta claramente un discurso argumentativo, que puede llegar a presentar una estructura más compleja incluso que la de estudiantes adolescentes.

Coirier y Golder (1993), junto con otros investigadores (Kuhn y Crowell, 2011), parten de la idea de que la argumentación se encuentra presente en la mayoría de las actividades de comunicación que involucran el diálogo, y que debido a esto, es una habilidad que se presenta tempranamente en el desarrollo. Para caracterizar la adquisición y el desarrollo de las estructuras de soporte argumentativo, dichos autores proponen un modelo que plantea una serie de etapas en las cuales las estructuras argumentativas van desarrollándose gradualmente con la edad. Los autores postulan los siguientes niveles en orden de complejidad creciente (ver Tabla 1).

Tabla 1. Niveles de Desarrollo Argumentativo de Coirier-Viennot y Golder (1993)

Niveles	Descriptor
Nivel pre-argumentativo	No hay un posicionamiento. Existe posicionamiento, pero no está argumentado.
Nivel de argumentación mínima	El posicionamiento está sustentado por un argumento.
Nivel de argumentación elaborada	El posicionamiento está sustentado por al menos dos argumentos no relacionados. El posicionamiento está sustentado por al menos dos argumentos relacionados.

En sus investigaciones, Coirier y Golder (1993) encontraron que las estructuras de soporte argumentativo y su complejidad parecen ser altamente dependientes de la edad y que existen momentos en los que se presenta un cambio más significativo, entre los rangos de 7-8 y 9-10 años de edad, y entre los 11-12 y los 13-14 años de edad. Asimismo, plantean que a partir de los 11 años de edad existe un cambio en las estructuras de soporte que permite la relación de dos o más argumentos, y proponen la aparición de conectores usados para relacionar argumentos como un indicador importante del dominio de estructuras de soporte argumentativo más elaboradas.

En un estudio realizado por Ceballos, et al. (2002) siguiendo el modelo de Golder y Coirier (1994) con estudiantes de educación primaria y secundaria de entre 9 y 16 años de edad, se observaron resultados similares a los encontrados por estos últimos autores. Los estudiantes de 9 y 10 años mostraron una estructura argumentativa sencilla: afirmación + justificación, e integraban justificaciones socialmente relevantes.

Ceballos et al (2002) encontraron también una evolución en el uso de los contenidos para argumentar y un desarrollo en la complejidad de la estructura y la inclusión de conclusiones dentro del texto argumentativo conforme avanzaba el grado escolar. Sin embargo, para el caso de la población española analizada por Ceballos y colaboradores (2002), los resultados no mostraron un uso generalizado y uniformemente progresivo de la contrargumentación y la refutación en el rango de los 13-14 años de edad, a diferencia del estudio llevado a cabo por Coirier y Golder (1993). Estos resultados ponen de relieve la importancia del contexto sociocultural en el desarrollo de la competencia argumentativa.

Una de las investigaciones que abarca un amplio rango de edad, es la realizada por Kuhn (1991) que incluía participantes entre los 14 y 60 años de edad. En dicho estudio se observó que únicamente una pequeña parte de la muestra presentó una comprensión epistemológica desarrollada (que implica contemplar, evaluar y razonar los juicios presentados). Kuhn considera que esta falta de comprensión epistemológica puede ser clave en las limitadas habilidades para el razonamiento que muestran las personas, e incluso, puede restringir el desarrollo y la práctica de las habilidades para la argumentación. Asimismo, sus resultados mostraron una relación entre la capacidad de los sujetos para analizar sus propias teorías y su habilidad para aportar evidencia que las

apoyaran. La generación de réplicas por parte de los participantes se presentó únicamente en una pequeña proporción de individuos, con mayor edad y nivel académico. En esta línea, Barchfeld y Sodian (2009) observaron que la habilidad para evaluar la calidad de evidencia y argumentos se relacionó más con el nivel académico que con la edad en población adolescente y adulta.

En una investigación posterior, Felton y Kuhn (2001) analizaron las estrategias discursivas empleadas para argumentar, comparando nuevamente el desempeño de adolescentes y adultos. En dicha investigación se analizó la argumentación dialógica en torno a la pena capital y se encontró que los estudiantes no adaptaban su discurso en función de la audiencia ni tomaban en cuenta los argumentos del oponente para argumentar, encontrando un escaso uso de los contraargumentos tanto por parte de los adolescentes como de los adultos.

Una vez analizadas las variables asociadas al desarrollo de la competencia argumentativa, podemos afirmar que no existe consenso acerca de los momentos ni la forma en que ésta se desarrolla. Por lo que, en caso de existir una tendencia evolutiva en el desarrollo de dichas habilidades argumentativas, éstas dependen directamente de la práctica guiada para lograr una argumentación competente. Dado que en la literatura siguen existiendo discrepancias, es necesario plantear investigaciones que analicen la competencia argumentativa de manera que sea fácilmente rastreable, la concepción de argumentación que guía el proceso seguido para analizarla, y la metodología empleada para evaluar el desempeño de los participantes. Al respecto, proponemos que una manera de contribuir a reducir dichas discrepancias es desarrollar un instrumento de codificación que permita sistematizar los criterios de evaluación sobre la calidad de la evidencia. Asimismo, resulta evidente la necesidad de propiciar la práctica de la argumentación en las aulas y llevar a cabo una acción educativa específicamente dirigida a favorecer el logro de dicha competencia.

Derivado del análisis anterior sobre los factores clave que inciden en el desarrollo de la competencia argumentativa y con la finalidad de analizar la competencia argumentativa de manera integral, en el diseño de la presente investigación se consideraron la edad, agrupada a partir del grado escolar -puesto que como se mencionó previamente se ha observado que la escolaridad influye de manera

importante en su desarrollo y en la presente investigación se destacan los procesos de aprendizaje sobre los de maduración-, el diseño de las tareas argumentativas, el contexto social e instruccional en el que se ésta se implementa, y los contenidos curriculares que se plantean en los programas de estudio de educación primaria, como elementos fundamentales todos ellos para la comprensión de la competencia argumentativa. Asimismo, se desarrolló una propuesta de rúbricas de codificación para sistematizar la evaluación de la calidad de los movimientos argumentativos -Justificación, Contraargumentación y Réplica- así como de la evidencia generada para respaldarlos.

CAPÍTULO 2

INTERVENCIONES EDUCATIVAS PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN EN EDUCACIÓN OBLIGATORIA

Si bien existe una extensa investigación sobre el desarrollo de la competencia argumentativa, son relativamente pocos los estudios empíricos que se han centrado en favorecer dicha competencia en edades tempranas. Dentro de este cuerpo de investigación, los trabajos de intervención se concentran principalmente en dos etapas educativas: la educación superior y la educación secundaria (Bulgren, Ellis y Marquis, 2013; Felton, 2004; Kuhn, Goh, Iordanou, y Shaenfield, 2008; Kuhn, 2009, 2010; Osborne, Simon, Christodoulou, Howell-Richardson y Richardson, 2013; Rapanta, 2019; Sanz de Acedo Lizarraga, Sanz de Acedo Baquedano y Villanueva, 2012; Wilkinson y Reznitskaya, 2017).

Aunque la argumentación se concibe como un proceso en dichas investigaciones, existen pocas intervenciones educativas que realmente se centren en el proceso de argumentación dialógica y en los que se contextualicen las tareas de argumentación de manera que resulten actividades auténticas. Asimismo, la mayor parte de los estudios emplean únicamente tareas de escritura para evaluar el desarrollo de la competencia argumentativa, centrándose así, más en los productos de la argumentación que en el proceso argumentativo (Gilbert, 2012). Dicha modalidad de evaluación también ha limitado sustancialmente las edades en las cuales se interviene, por lo que encontramos pocos estudios que consideren alumnos menores a los 12 años de edad, a pesar de que existe evidencia de que las habilidades argumentativas pueden desarrollarse en etapas más tempranas y de que los estándares educativos a nivel internacional solicitan que se trabajen y se logren desde las primeras etapas educativas (NRC, 2008; 2013; OCDE, 2003; SEP, 2011).

En relación con el desarrollo y uso generalizado de la competencia argumentativa en diversos contextos, se ha planteado que el énfasis de las intervenciones en el fomento de las habilidades metacognitivas como parte fundamental del proceso argumentativo es un factor esencial para su desarrollo (Felton, 2004; Kuhn, 2005). Al respecto, una de las dificultades observadas con mayor frecuencia en el proceso de argumentación dialógica es considerar los argumentos del interlocutor y emplear estrategias discursivas para contraargumentarlos (Kuhn, 2005); esto indica que los individuos no comprenden del todo el carácter dialógico de la argumentación ni distinguen claramente la estructura de los movimientos argumentativos (justificación,

contraargumentación y refutación) en las discusiones en las que participan. Al respecto van Gelder (2007), y otros investigadores (Harrell, 2008; Nussbaum, 2011, Reed, Walton y Macagno, 2007), proponen el uso de representaciones externas, entre ellos los diagramas, como un apoyo para estructurar los movimientos argumentativos de los estudiantes. Desafortunadamente, estos recursos se han empleado mayoritariamente en la educación superior (Harrell, 2008; Senita, 2008), donde se ha mostrado que el recurso puede tener un efecto positivo en la evaluación de argumentos, y a nivel teórico se ha planteado como propuesta en educación obligatoria (Nussbaum, 2011) pero no se han encontrado estudios que lo implementen de manera sistemática. Nuestro estudio pretende contribuir a este respecto.

En los últimos años, las intervenciones educativas han empezado a centrarse en la educación primaria, rescatando el papel de la argumentación dialógica y el razonamiento colaborativo (Kuhn et al., 2008; Lin, et al., 2012; McNeill, 2011; Nussbaum, 2005; Reznitskaya et al., 2009). En este sentido, Nussbaum (2008) ha enfatizado la necesidad de examinar las interacciones orales en el uso específico de la argumentación como marco de referencia.

La mayoría de los trabajos empíricos que han llevado a cabo intervenciones para favorecer el desarrollo de la competencia argumentativa de los estudiantes de primaria han mostrado un efecto positivo en el desempeño de los alumnos, tanto en el desarrollo de las habilidades argumentativas como en algunas habilidades típicamente relacionadas con el pensamiento crítico (Felton, 2004; Kuhn et al., 2008; Kuhn, Hemberguer y Khait, 2017; Lin, et al., 2012; Nussbaum, 2005; Reznitskaya et al., 2009). Cabe destacar que las investigaciones que han reportado mayores beneficios derivados de la intervención han implementado tareas de argumentación dialógica con actividades mixtas de argumentación tanto colaborativa como persuasiva (Kuhn y Crowell, 2011; Kuhn, 2005).

Ampliar la duración del periodo intervención, ha tenido resultados favorables en otras investigaciones recientes (Kuhn y Crowell, 2011; Kuhn et al., 2008; Kuhn y Udell, 2003; Reznitskaya et al., 2012; Kuhn, Zillmer, Crowell y Zavala, 2013), las cuales han evidenciado que los efectos positivos de la intervención se han mantenido por periodos hasta de un ciclo escolar y se han podido transferir a otras tareas que requerían

argumentación. Una de las pocas investigaciones que reportó escasos cambios significativos en el desempeño argumentativo de los estudiantes tras la implementación de la intervención educativa y que no se mantuvieron en el tiempo, estuvo enfocada en la formación de los profesores como medio para promover las habilidades argumentativas de los estudiantes en diferentes escuelas y empleó una prueba general de razonamiento (Matrices de Raven) como instrumento de evaluación Pre-Post (Osborne, Simon, Christodoulou, Howell-Richardson y Richardson, 2013). Los resultados encontrados en dicha investigación pudieron deberse a la influencia de las variables relacionadas con la variabilidad de estilos de enseñanza de los profesores, ya que no se consideraron los movimientos argumentativos fundamentales (Justificación, Contraargumento y Réplica) para evaluar la argumentación de los estudiantes. No obstante, es una de las contribuciones que consideramos más relevantes debido a que la intervención se adaptó al currículo escolar, la cual no se ha observado en otras investigaciones, y emplearon un diseño longitudinal para evaluar la permanencia y transferencia de los cambios promovidos.

A continuación, se describe la revisión de Rapanta (2019) acerca de las herramientas, estrategias y técnicas que se han empleado en las aulas de ciencias de educación obligatoria de las habilidades argumentativas, debido a que nos parece que el esquema empleado por la autora sistematiza de manera clara y estructurada por dimensiones de análisis los trabajos empíricos llevados a cabo en los últimos años. Asimismo, se apuntan brevemente las herramientas, estrategias y técnicas empleadas en la intervención didáctica implementada en nuestra investigación, siguiendo la estructura planteada por Rapanta (2019). Posteriormente se describen los principales referentes teóricos empleados para el diseño y adaptación de la propuesta de intervención didáctica llevada implementadas en la presente tesis.

2.1. Herramientas, técnicas y estrategias para desarrollar la argumentación en las aulas

En una exhaustiva revisión de la literatura sobre el uso de herramientas, técnicas y estrategias argumentativas en las aulas de ciencias, Rapanta (2019) analizó 33 estudios a nivel internacional en aulas de ciencias de diferentes grados de educación obligatoria. En dicho estudio encontró que los principales métodos de análisis y recogida de datos consistieron en la observación de clase, la discusión, las entrevistas, y la evaluación basada en cuestionarios. Y que el método de análisis del proceso argumentativo empleado por excelencia es el modelo argumentativo de Toulmin (TAP por sus siglas en inglés) o sus adaptaciones. Para el análisis de los estudios Rapanta (2019) diferenció entre las estrategias, las técnicas y las herramientas argumentativas exitosas implementadas, y las clasificó en función de los grupos de edad en los que se implementaron. Dada su relevancia para el marco teórico de la presente tesis doctoral, a continuación, se describe dicha categorización con los principales estudios referidos por la autora.

Herramientas argumentativas exitosas. Rapanta (2019) las define como “todos aquellos artefactos tangibles usados como parte de una estrategia instruccional para estimular, guiar o apoyar las actividades argumentativas”. Dentro de esta categoría describe tres herramientas principales:

1) *Mapas, gráficas y Tablas.* Los mapas conceptuales se emplearon principalmente para representar los conocimientos previos de los alumnos sobre el tema de discusión (Chen et al., 2016); las gráficas se utilizaron para representar los datos numéricos que los estudiantes podían usar como evidencia para apoyar sus argumentos (Berland y Hammer, 2012) o para representar las teorías y preguntas de los estudiantes y su evolución durante las actividades argumentativas (Herrenkohl y Cornelius, 2013). Al respecto, en la presente tesis, coincidimos con los autores sobre la utilidad de emplear representaciones externas para rastrear la evolución del proceso argumentativo de los estudiantes, y para tal fin, los diagramas nos parecen la herramienta más idónea ya que permite esquematizar de manera clara, cómo se estructura el diálogo argumentativo.

En el apartado 2.2.2 de este capítulo, se analiza con más detalle, los beneficios de dicho recurso.

2) *Plantillas, hojas o guías de escritura.* Constituyen la principal herramienta usada en los estudios revisados por la autora, y se emplearon para guiar el proceso de escritura y centrarse en los componentes de los argumentos (Choi et al., 2015; Erduran, 2004; y Chen et al., 2016) para organizar el discurso argumentativo (Chin y Teou, 2009). Al igual que en las investigaciones revisadas por Rapanta (2019), en nuestra intervención didáctica se emplearon guías de escritura como un paso previo a la construcción del diagrama sobre el proceso argumentativo, para establecer la relación y diferencia entre: opinión, razón y evidencia (ver Figura 16, página 175).

3) *Otras herramientas creativas.* Esta categoría se refiere a clips de video (Lin y Mintzes, 2010), pizarras y posters (Herrenkohl y Cornelius, 2013), dibujos animados conceptuales (Chin y Teou, 2009) y objetos “ambiguos” (Varelas et al., 2008) para estructurar y estimular la argumentación en el aula. En nuestro caso, la intervención didáctica empleó como recursos adicionales el uso de dibujos animados para introducir el tópico a discusión, y actividades en forma de historieta para modelar los diálogos argumentados (ver Anexo 2.3).

Técnicas argumentativas exitosas. En su revisión, Rapanta (2019) clasificó las principales técnicas empleadas por los profesores en seis grupos:

- 1) *Técnicas para estructurar las actividades argumentativas.* Éstas incluyen las actividades iniciales para “enganchar” a los alumnos en la actividad argumentativa (Lin y Mintzes, 2010; Hundal et al., 2014), proveer una serie de pasos para orientar el proceso argumentativo mediante estímulos orales, escritos o visuales (Bulgren et al., 2014; Chin y Osborne, 2010), o proponer una actividad para compartir o comunicar lo realizado en la última lección de cada unidad (Hundal et al., 2014). Las técnicas de estructuración de las actividades argumentativas también incluyeron la organización de los estudiantes, ya sea por grupos o equipos, por ejemplo, agrupar los estudiantes con diferentes puntos de vista (Chin y Osborne, 2010).

- 2) *Discusión y reflexión en clase*. Este tipo de técnica se utilizó comúnmente en los estudios revisados por Rapanta (2019) y generalmente consistió en un discurso reflexivo que se manifestó como una discusión grupal sobre un tema particular, como puede ser la importancia de la evidencia y la persuasión en la ciencia (Berland y Reiser, 2009), o las diferentes posturas o puntos de vista que los estudiantes pueden tener sobre un mismo tema o problemática (Erduran, Simon y Osborne, 2004). Este tipo de discurso también se utilizó con diversas finalidades, entre ellas: clarificar significados, considerar múltiples puntos de vista y reflexionar sobre los propios procesos de pensamiento de los estudiantes y sus compañeros de clase (McNeill y Pimentel, 2010).
- 3) *Preguntas*. Esta técnica tuvo un rol central para promover la argumentación en los estudios analizados por Rapanta (2019). Las preguntas observadas fueron de distintos tipos, entre ellas: (a) preguntas de investigación básica (Martin y Hand, 2009; Chin y Osborne, 2010; Larrain et al., 2014), (b) preguntas para implicar o implicar a los estudiantes en la actividad (Lin y Mintzes, 2010; Hundal et al., 2015), o (c) preguntas metacognitivas (Yun y Kim, 2014) del tipo “¿Cómo lo sabes?”, “¿Qué evidencia tienes para”, “¿Qué evidencia tienes?” (Erduran, Simon y Osborne, 2004).
- 4) *Asignación de roles*. Otra técnica comúnmente usada en los estudios referidos por Rapanta (2019) consistió en el juego de roles o la asignación de roles para las discusiones como técnica argumentativa de los profesores de ciencias (Herrenkohl y Cornelius, 2013; Lin y Mintzes, 2010; Simon et al., 2006; Archilla, 2015).
- 5) *Debate*. Ampliamente usado en la enseñanza de las ciencias, se ha usado como una técnica efectiva de apoyo a la argumentación, como lo demuestran los diversos estudios (Simon et al., 2006; Hundal et al., 2014; Lin y Mintzes, 2010) analizados por Rapanta (2019).
- 6) *Técnicas relacionadas con el uso de las herramientas*. En esta categoría Rapanta (2019) incluye las técnicas para el manejo de herramientas argumentativas específicas, como los objetos “ambiguos” usados para propiciar la discusión científica (Varela et al., 2008), técnicas de aprendizaje cooperativo (Chin y Teou, 2009), y las técnicas de evaluación de argumentos (Bulgren et al., 2014).

Como se verá en la descripción de la intervención didáctica llevada a cabo en la presente investigación, las principales técnicas implementadas en las sesiones de trabajo incluyen: la activación de los conocimientos previos revisados en la sesión previa, el uso de preguntas críticas, el trabajo en equipos colaborativos, y las actividades de debate y reflexión grupal, sobre los argumentos presentados y las relaciones entre teorías y evidencias.

Estrategias argumentativas exitosas. Rapanta (2019) las define como los “métodos discursivos que han mostrado ser efectivos para lograr los objetivos pedagógicos predefinidos, relacionados con el aprendizaje y/o la argumentación”. Derivado de su metaanálisis, la autora estableció seis categorías:

- 1) *Centrados en la evidencia.* Muchos de los estudios analizados por Rapanta (2019) se enfocaron en la evidencia como una estrategia de enseñanza de la argumentación. Entre ellos, Avraamidou y Zembal-Saul (2005) enfatizan los esfuerzos de los profesores para proveer oportunidades a los estudiantes para recolectar, registrar y representar evidencia, así como para construir explicaciones basadas en evidencia. La estrategia de hacer explícita la necesidad de apoyar las ideas con evidencia se usó en muchos de los estudios reportados en el metaanálisis de Rapanta (2019) (Simon et al., 2006; Berland y Reiser, 2009; McNeill y Pimentel, 2010; Berland y Hammer, 2012; Sampsons y Blanchard, 2012; Herrenkohl y Cornelius, 2013; Gray y Kang, 2014; Yun y Kim, 2014; Choi et al., 2015, etc.). Al respecto, nuestra intervención didáctica se enfocó en el desarrollo de las habilidades argumentativas tomando como punto de referencia el uso y la generación de evidencia por parte de los estudiantes, mediante actividades de lectura grupal de fuentes de información provista por la investigadora, así como actividades de investigación de forma individual. En el Capítulo 3 del marco teórico de esta tesis, se profundiza en las razones de dicho enfoque.
- 2) *Centrados en las estructuras de razonamiento y sus relaciones.* En esta estrategia los profesores hacen énfasis en la comprensión de los estudiantes de los elementos del argumento y la relación entre ellos. Dentro de estas estrategias se incluyen: las ayudas que el profesor brinda para que los alumnos comprendan

la relación entre predicciones, evidencia y teorías (Herrenkohl y Cornelius, 2013), o hagan conexiones entre ideas formales y las ideas intuitivas plausibles (Hutchison y Hammer, 2010), enfocándose en la estructura del argumento, enseñando a los estudiantes sus componentes y el lenguaje empleado en la argumentación (Chin y Osborne, 2010), o haciendo explícitos los fundamentos de las explicaciones científicas (McNeill, 2009). En línea con lo planteado por Heerenkohl y Cornelius (2013), el diagrama para estructurar la argumentación empleado en nuestra intervención didáctica se acompañó de repetidas referencias por parte de la investigadora, a las relaciones entre teoría y evidencia -opinión, razón, evidencia-, y entre Justificaciones, contraargumentos y réplicas.

3) *Uso de preguntas y estímulos guía.* Al igual que las preguntas como herramienta, Rapanta (2019) plantea el cuestionamiento como una estrategia importante para promover la argumentación en el aula. Esta estrategia hace referencia al uso consciente de diferentes tipos de preguntas para los diferentes tipos de actividades. Dentro de los estudios que enfatizan más esta estrategia, la autora incluye a Choi et al. (2015); Chin y Teou (2009); Chin y Osborne (2010) y Bulgren et al (2014). Un tipo específico de cuestionamiento usado en los estudios analizados consistió en la repetición por parte del profesor de alguna de las preguntas planeada por un estudiante, redirigiéndola a todo el grupo (Louca, Zacharia y Tzialli, 2012; Chin y Teou, 2009). El cuestionamiento crítico fue una de las estrategias empujadas de manera importante en el estudio 3 de la presente tesis doctoral como medio para estimular la movilización de las habilidades metacognitivas de los estudiantes para favorecer los procesos de argumentación centrada en la evidencia (consultar las páginas 79 y 80, para ver sección de la entrevista correspondiente al Estudio 3).

4) *Promover la contraargumentación.* Otra estrategia de enseñanza común observada por Rapanta (2019), fue la promoción y el apoyo a la contraargumentación entre los estudiantes. Esta estrategia incluyó diversas sub-estrategias como: contrastar las explicaciones científicas con puntos de vista alternativos (Christodolou y Osborne, 2014), involucrar a los estudiantes en la crítica y la oposición (Erduran, Simon y Osborne, 2004; Christodolou y Osborne, 2014), promover la anticipación de contraargumentos (Simon et al., 2006), o

jugar el papel del “abogado del diablo” (Braund, Scholtz, Sadeck, y Koopman, 2013; Simon et al., 2006).

Durante las actividades de nuestra intervención didáctica, la investigadora a menudo se posicionaba como “abogada del diablo” para estimular la generación de contraargumentos por parte de los estudiantes, tanto de las teorías alternativas planteadas, como de la evidencia usada para justificarlas. Durante las entrevistas llevadas a cabo para la recogida de datos antes y después de la intervención didáctica, también se solicitó a los estudiantes que anticiparan contraargumentos que podría hacer un interlocutor hipotético a su teoría (consultar la Tabla 3, página 93, para ver la sección de la entrevista correspondiente a la consideración de posiciones alternativas).

- 5) *Enfatizar la necesidad de consenso.* Rapanta (2019) reporta que en varios de los estudios analizados se hizo explícita la necesidad de llegar a un consenso durante las actividades argumentación como una estrategia efectiva (Berland y Hammer, 2012; Chin y Osborne, 2010; Archilla, 2015).
- 6) *Otras estrategias.* En esta categoría Rapanta (2019) agrupa estrategias como: promover un enfoque productivo de la argumentación versus la corrección argumentativa (Huitchson y Hammer, 2010), preguntar a los estudiantes sobre su cambio de punto de vista (Simon et al., 2006), o establecer conexiones entre la actividad argumentativa y el conocimiento previo de los estudiantes (McNeill, 2009).

En su análisis, Rapanta (2019) observó que las intervenciones llevadas a cabo en los primeros grados de educación obligatoria (6-10 años de edad) los profesores e investigadores tendieron a usar más herramientas y técnicas, y menos estrategias argumentativas. Esta distribución tendió a invertirse en función de la edad de los estudiantes. En los grados superiores de K-12 (15-17 años de edad) las propuestas de trabajo se centraban más en las estrategias argumentativas y recurrieron menos a herramientas y técnicas para organizar la actividad argumentativa. Asimismo, el tipo de estrategias implementadas también varió en función de la edad de los estudiantes. El *cuestionamiento* en el que se redirigen las preguntas de los estudiantes a la clase, únicamente se presentó como estrategia en el grupo de los más pequeños (6-10 años

de edad), mientras que el *énfasis en la estructura de los argumentos* se observó como una estrategia exclusiva del grupo de 11 a 14 años de edad. Asimismo, las estrategias empleadas con los estudiantes de 15 a 17 años de edad no estuvieron presentes en los estudios referidos a estudiantes más jóvenes.

En nuestro caso, al tratarse de una intervención que se implementaría en tres grados escolares distintos -2º, 4º y 6º de primaria-, incorporamos y combinamos estos tres recursos -técnicas, herramientas y estrategias- con la finalidad de que fuera clara e incidiera en los tres grupos participantes con edades comprendidas entre los 7 y los 13 años de edad.

En la presente investigación se consideraron los recursos exitosos para desarrollar la habilidad argumentativa en los estudiantes, así como los criterios de calidad para la construcción argumentos válidos y sólidos -revisados en el Capítulo 1 del Marco teórico-, y los resultados de las intervenciones educativas analizadas. Dentro de la revisión de la literatura se tomaron como principales referentes para el diseño de nuestra propuesta de intervención didáctica: el modelo de intervención formulado por Kuhn y Udell (2003; Kuhn, 2005) y el diagrama para estructurar la argumentación de van Gelder (2007). Dichos referentes se adaptaron para los estudiantes de educación primaria y se diseñaron materiales didácticos complementarios (ver Anexo 2). Las características de ambos modelos y las ventajas de su incorporación en nuestra intervención didáctica se describen a continuación.

2.2. Referentes teóricos para el diseño de la intervención didáctica

2.2.1 Modelo de intervención de Kuhn y Udell

Con base en una extensa investigación sobre el desarrollo de las habilidades argumentativas, Kuhn y Udell (2003) plantearon una intervención-investigación que permite valorar tanto los productos argumentativos como el proceso de argumentación a través del análisis de las interacciones dialógicas. Dicha propuesta se basa en el uso del contexto dialógico para desarrollar la competencia argumentativa; de esta manera, se explotan los beneficios tanto de la argumentación colaborativa -discutir para llegar a consenso- como persuasiva (Felton y Kuhn, 2001; Kuhn, Shaw y Felton, 1997; Reznitskaya, et al, 2001; 2009). Es decir, en el diseño instruccional se consideran actividades en las que los alumnos trabajan con compañeros que tengan una postura opuesta para llegar a acuerdos, y con compañeros con los que colaboran para después debatir con un tercer interlocutor (por ejemplo, con el director del colegio, en nuestro caso).

Las principales ventajas que presenta el modelo de Kuhn y Udell (2003), por las cuales lo retomamos como referente para la presente investigación son, en primer lugar, la consideración del contexto dialógico en el cual se lleva a cabo la argumentación a partir de la implementación de actividades dialógicas con distintos interlocutores - parejas, equipo, grupo- y con diferentes objetivos -colaborativa, persuasiva-. En segundo lugar, el uso de un diseño instruccional pautado que favorece el desarrollo de cada una de las habilidades consideradas esenciales para el desarrollo de la competencia argumentativa: la relación y diferenciación entre teoría y evidencia, la construcción de argumentos apoyados con evidencia, la consideración y evaluación, de teorías alternativas, y la generación de contraargumentos y réplicas. En tercer lugar, la consideración de una intervención a medio plazo que permite una reflexión más profunda sobre la propia práctica, con lo cual los alumnos ejercitan y desarrollan sus habilidades metacognitivas. Esta característica facilitaría que los aprendizajes logrados con la instrucción y la práctica se puedan transferir a otros contextos y mantenerse en el tiempo. En nuestra investigación, este último aspecto se evalúa a partir de la

entrevista semiestructurada de una temática distinta a la trabajada durante la intervención.

2.2.2 Diagrama del proceso argumentativo de van Gelder

Con la finalidad de que los estudiantes contaran con una representación externa que les orientara en la generación de los movimientos argumentativos, retomamos el diagrama para estructurar la argumentación propuesto por van Gelder (2007) para mejorar las habilidades argumentativas en el contexto universitario, ya que orienta el discurso de los estudiantes siguiendo el modelo argumentativo de Toulmin. Dicho diagrama se desarrolló dentro del programa *The Reason! project*, en uno de los esfuerzos de la Universidad de Melbourne por fomentar el pensamiento crítico en los estudiantes universitarios. Esta propuesta parte de la idea de que las habilidades argumentativas son centrales para el pensamiento crítico, por lo cual, una forma de favorecerlo es a través del desarrollo de dichas habilidades.

El diseño del diagrama se sustenta en varias premisas:

- Los sistemas externos de representación son una herramienta mediadora que permite estructurar el pensamiento y, por ende, el proceso de argumentación.
- Contar con un apoyo visual para estructurar la argumentación posibilita que los alumnos accedan de manera más eficiente a sus representaciones mentales, las reelaboren y organicen más fluidamente.
- Emplear este tipo de diagrama al trabajar procesos de razonamiento informal permite que los alumnos transiten de manera paulatina hacia una estructura argumentativa más formalizada. En este sentido, los alumnos pueden identificar las relaciones que se establecen entre argumentos y evidencia, argumentos y contraargumentos, y contraargumentos y réplicas, así como los momentos en los que procede cada tipo de intervención.

Los dos referentes anteriormente descritos constituyeron el punto de partida para el diseño y adaptación de nuestra intervención didáctica, la cual se ajustó a los contenidos curriculares transversales a los tres grados analizados. El eje articulador de las

actividades fue la relación Opinión- Razones-Evidencia, como forma de explicitar la relación entre teoría y evidencia, a un nivel que los estudiantes de los tres grupos pudieran identificar fácilmente. Dado el relevante papel que juega la evidencia en la argumentación competente y el amplio espacio que recibe en nuestra investigación, a continuación, se profundiza más en el estudio del Concepto de Evidencia en la literatura sobre argumentación.

CAPÍTULO 3.

EL ROL DE LA EVIDENCIA EN LA ARGUMENTACIÓN DE CALIDAD

Los beneficios de la argumentación en las aulas son bien conocidos, tanto en el aprendizaje como en el razonamiento (Driver, Newton y Osborne; 2000; Felton, Garcia-Milà, & Gilabert, 2009). A pesar de la diversidad de definiciones (Rapanta, et al., 2013, Garcia- Mila y Andersen, 2009), la literatura sobre argumentación muestra un gran consenso al establecer que, para construir buenos argumentos, las personas deben justificar las afirmaciones con evidencia válida.

Asimismo, diversos organismos y lineamientos internacionales para la enseñanza de las ciencias, como los Estándares Científicos para las Nuevas Generaciones (NGSS por sus siglas en inglés y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2003), plantean que participar en procesos de argumentación basados en evidencia es una de las ocho prácticas esenciales que los estudiantes deben desarrollar como parte del plan de estudios de ciencias K-12. Esto implica analizar, generar y usar evidencia de manera competente, así como construir y evaluar múltiples explicaciones y la evidencia que las sustenta (Duschl, Schweingruber y Shouse, 2007; McNeill, 2011). Este enfoque de la enseñanza de las ciencias enfatiza la importancia de construir argumentos a partir de la evidencia generada por la comunidad científica o por los propios estudiantes a través de la investigación (Fulton y Poeltler, 2013; Gott, Roberts y Dugan, 2008). Este razonamiento basado en la evidencia es esencial para el pensamiento científico, implica usar evidencia para probar teorías considerando diversas alternativas, y desempeña un papel central en la construcción del conocimiento, especialmente en el ámbito de las ciencias (Berland y McNeill, 2010; Brown, Furtak, Timms, Nagashima y Wilson, 2010; Asterhan y Schwarz, 2016; Scott, Mortimer y Aguiar, 2006; Kuhn, 2005, 2010). Apoyar ideas con evidencia es esencial no solo en el trabajo de los científicos para encontrar la mejor explicación para un fenómeno (Fulton y Poeltler, 2013), sino también para los procesos de creación de significados durante la educación obligatoria y para el desarrollo del pensamiento crítico a lo largo de la vida.

Con respecto al papel de la evidencia en los procesos de argumentación, uno de los modelos más utilizados para analizar la relación entre los elementos del discurso argumentativo es el modelo de Toulmin (Erduran, Simon y Osborne; 2004). Según este modelo, que ya presentamos en el primer apartado del marco teórico, la diferencia y la relación entre la evidencia y las teorías/afirmaciones se puede rastrear claramente.

Toulmin (1958) caracteriza la construcción de argumentos a partir de la utilización de datos (*data*) y de un soporte lógico (garantías o *warrants*) para justificar las creencias. Durante la argumentación, las personas intentan razonar a partir de datos para llegar a conclusiones utilizando también un soporte apropiado para construir sus argumentos (garantías). Tomados en conjunto, los datos y las garantías constituyen la sustancia de la evidencia que da validez a la afirmación o tesis.

En esta línea, para Osborne y Patterson (2011), el objetivo de un buen argumentador es proporcionar garantías irrefutables que respalden su afirmación para demostrar que es una creencia justificada. La mejor manera de justificar una afirmación es apoyándola con evidencia válida y relevante. Por lo tanto, puesto que la calidad de las evidencias aportadas suele considerarse un indicador para valorar la calidad de la argumentación (Macagno, 2016), es fundamental explorar el uso que hacen los estudiantes de la evidencia, sus concepciones acerca de la evidencia y su capacidad para generar su propia evidencia durante una tarea de argumentación dialógica, con la finalidad de valorar e incidir en la mejora de su competencia argumentativa.

3.2. La definición del Concepto de Evidencia en la literatura sobre argumentación

Los términos "válido", "relevante" y "genuino" se utilizan normalmente para calificar el tipo de evidencia proporcionada con el fin de justificar y argumentar de manera eficaz. Sin embargo, la definición de lo que se entiende por evidencia de manera concreta y completa rara vez se proporciona en los estudios empíricos. Al respecto, Walton (2016), señala que la noción de evidencia ha sido infrutilizada e inexplorada en la teoría de la argumentación, recibiendo poca atención en comparación con el concepto de argumento. Este autor establece que parte de la solución a este problema es establecer estándares de lo que constituye una evidencia. Al respecto, plantea que el Concepto de Evidencia presenta no solo mucha ambigüedad, sino también diferentes niveles de concreción que hacen que la noción de evidencia sea confusa. Para Walton (2016), la definición de evidencia se presenta en un continuo que va desde un criterio amplio a uno estricto. El criterio general o amplio se refiere a cualquier argumento presentado para respaldar o socavar una afirmación. Mientras que, empleando un criterio estricto, la evidencia debe ser evaluada en el contexto de un campo disciplinario particular, especialmente en el caso de la evidencia científica. En contraste, en el modelo de Toulmin (1958), la evidencia podría equipararse con la noción de datos, entendida como cualquier información que respalde una afirmación.

En el campo de la psicología del desarrollo, Kuhn (1991) distingue entre evidencia genuina y pseudoevidencia. La autora observó que cuando se les pedía a los participantes que justificaran una afirmación, muchos de ellos proporcionaban una descripción "similar a una historia" de una posible secuencia causal (pseudevidencia) sin proporcionar información que tuviera que ver con su validez o verificabilidad (evidencia genuina). Sin embargo, su definición de evidencia genuina no define criterios de calidad.

En contextos científicos, Berland y Reiser (2009) definen el componente de evidencia en la argumentación como datos científicos que los estudiantes recopilan y combinan para construir y defender sus afirmaciones. Esto podría tomar muchas formas, desde datos numéricos hasta conocimientos previos, e información procedente

de la observación, lecturas, debates o discusiones. Además, los autores proponen que para que los estudiantes consideren este componente de evidencia necesitan establecer la relación entre evidencia y teoría.

En esta línea, McNeill (2011) adapta la definición de evidencia de Aikenhead (2004) como datos que consisten en mediciones cuantitativas o cualitativas utilizadas para responder una pregunta, resolver un problema o tomar una decisión; operacionalizada como datos científicos para respaldar una afirmación, basándose en los criterios de suficiencia y adecuación.

Respecto a la validez de la evidencia, Gott, Dugan y Roberts (2003) diferencian entre Datos y Evidencia, definiendo la evidencia como datos que han sido analizados por diversos métodos y criterios de validación. De manera similar, Gott y Roberts (2008) proponen su Concepto de Evidencia como aquellas ideas para tomar decisiones en una investigación que se basan en criterios de validez y confiabilidad. Como puede observarse, los conceptos de evidencia (CE) representan un dominio de conocimiento esencial en la adquisición de buenas prácticas científicas. Por esta razón, algunos autores (Aikenhead, 2004; Gott, Duggan, Roberts y Hussain, 2018) han explorado las aplicaciones prácticas del conocimiento científico en entornos profesionales, más concretamente, han estudiado cómo se implican los científicos en la resolución de problemas prácticos, con la finalidad de replantearse cómo podrían aprender ciencias los estudiantes de educación obligatoria (Gott y Duggan, 1996 en Gott et al., 2018). Según Aikenhead, los profesionales de las ciencias, "generalmente aplican los conceptos de evidencia inconscientemente como un conocimiento tácito" (Aikenhead, 2004, p. 247). Es decir, los científicos a menudo aplican el CE automáticamente, según un conjunto de creencias internalizadas sobre la naturaleza de la evidencia y los estándares para su uso. Desde un punto de vista educativo, nos interesa explorar el origen de este conocimiento tácito sobre la evidencia y su uso y cómo evoluciona durante la práctica, en la escolaridad obligatoria, específicamente en el último ciclo de la educación primaria, que es el que sienta las bases para un posterior abordaje de la argumentación en ciencias y de manera transversal al resto de las asignaturas.

3.3 Interpretación, uso y generación de evidencia para argumentar

Las investigaciones que analizan la interpretación de la evidencia en niños presentan discrepancias. Dichas diferencias no sólo se refieren a los resultados, sino que varían de manera importante con respecto a lo que se entiende por evidencia y el tipo de tareas que se consideran relevantes para evaluar las habilidades argumentativas (Amsel y Brock, 1996; Gott y Roberts, 2008; Koslowski, 1996; Kuhn y Udell, 2003; Means y Voss, 1996; Sodian y Bullock 2008).

Si bien algunos autores sugieren que los niños de primaria, e incluso más jóvenes, pueden diferenciar entre sus hipótesis y la información que las respalda (Duschl, Schweingruber y Shouse, 2007; Sodian, Zaitchik y Carey, 1991); otros autores muestran que esta habilidad es difícil de encontrar, incluso entre adultos (Felton y Kuhn, 2001; Kuhn, 1991). Sodian, Zaitchik y Carey (1991) trabajaron con alumnos de 1º y 2º grados de educación primaria y analizaron su comprensión de la relación entre una pieza de evidencia dada (el tamaño de un agujero en la pared) y su consiguiente afirmación (acerca del posible tamaño del ratón que lo hizo). Llegaron a la conclusión de que cuando la afirmación era simple y clara, y la evidencia concluyente, los estudiantes podían distinguir entre los dos y juzgar la relevancia de la evidencia. En un estudio que abarcó alumnos de preescolar hasta 5º grado de educación primaria, Zembal-Seul, McNeill y Herschberger (2013) llevaron a cabo prácticas científicas donde se les pedía que proporcionasen explicaciones para las actividades de investigación. Llegaron a la conclusión de que los alumnos de preescolar podían aplicar estándares de adecuación y suficiencia si antes se les había introducido adecuadamente en el uso de la evidencia. Por su parte, Chen, Hand y Parks (2016) trabajaron con estudiantes de 5º grado durante una intervención de 16 semanas. Analizaron el uso de evidencia a través de entrevistas semiestructuradas, escritos grupales de los estudiantes y notas de campo de los investigadores. Observaron que los estudiantes mejoraron su capacidad de examinar críticamente los argumentos a partir de la evidencia. Por ejemplo, encontraron un aumento significativo en la proporción de expresiones donde los estudiantes cuestionaron la calidad de la evidencia, enfocándose específicamente en la suficiencia de la evidencia y la solidez del razonamiento.

Sin embargo, de acuerdo con otros autores (Barchfeld y Sodian, 2009; Kuhn y Reiser, 2005; Garcia-Mila et al., 2016; Sandoval y Millwood, 2005), los juicios sobre la suficiencia de la evidencia pueden tardar más en desarrollarse. Con respecto al uso de la evidencia, Sandoval y Millwood (2005) analizaron la suficiencia como criterio para la calidad de la evidencia citada para justificar las afirmaciones en una clase de biología de educación secundaria. Concluyeron que, aunque los estudiantes citaron evidencia para justificar sus afirmaciones, ésta generalmente fue insuficiente y tuvieron dificultades para vincular datos específicos con afirmaciones específicas, dichos resultados coinciden los hallazgos de Kuhn y Reiser (2005). Al respecto, Reznitskaya y Wilkison (2017) encontraron que los estudiantes de educación obligatoria tienen dificultades para identificar argumentos similares apoyados con evidencias diferentes, y establecer relaciones entre argumentos perdiendo el hilo de las discusiones. Estudios recientes en el campo del razonamiento científico sostienen que incluso los adultos tienen dificultades para identificar información probatoria sin un apoyo contextual significativo (Barchfeld y Sodian, 2009). En esta línea, Garcia-Mila y colaboradores (2016) analizaron cómo los estudiantes usan diferentes tipos de evidencia para justificar su afirmación. Los autores compararon a estudiantes de secundaria y universitarios de tercer año con respecto al uso de evidencia para justificar y contrarrestar sus afirmaciones. Los resultados no mostraron diferencias entre los dos niveles educativos, por lo que dichos investigadores equiparan el desempeño de ambos grupos en la interpretación y uso de evidencia.

Las claras discrepancias en la literatura sobre los conceptos emergentes de evidencia de los niños podrían deberse, por una parte, a las diferencias conceptuales metodológicas antes mencionadas (Amsel y Brock, 1996; Gott y Roberts, 2008; Koslowski, 1996; Kuhn y Udell, 2003; Means y Voss, 1996; Sodian y Bullock 2008). Y por otra parte, podrían deberse al hecho de que los estudiantes más jóvenes pueden desempeñarse mejor en condiciones de gran apoyo educativo (Zembar-Seul, McNeill y Herschberger, 2013).

La investigación centrada en la generación de evidencia por parte de los propios participantes es menos común en la literatura. En un estudio clásico, Kuhn (1991) examinó las habilidades argumentativas a lo largo de la vida. Encontró que solo el 16%

de los participantes ofreció evidencia genuina (definición en la página 71) para respaldar sus afirmaciones, y observó que la mayoría de la población -adolescentes, e incluso los adultos-, mostraron dificultades para distinguir entre evidencia genuina y lo que ella denomina pseudoevidencia (definición en la página 71) así como para diferenciar la teoría de la evidencia. Del mismo modo, Moore (2013) analizó la producción de evidencia de adolescentes jóvenes. La autora descubrió que, sin andamiaje, la mayoría de los participantes justificaban sus afirmaciones utilizando el testimonio personal en lugar de recurrir al conocimiento compartido. Por su parte, Glassner, Weinstock y Neuman (2005) analizaron la capacidad de los estudiantes de secundaria para proveer explicaciones y evidencias para resolver tareas específicas y apoyar argumentos concretos. A pesar de que explícitamente se les solicitó que generaran evidencia para resolver una tarea que implicaba la demostración, los estudiantes continuaron aportando explicaciones, incluso cuando previamente habían diferenciado correctamente información de carácter explicativo de información demostrativa que podía funcionar como evidencia. Lo que indica que tienen cierta comprensión epistémica de la evidencia. Los autores atribuyen este tipo de respuestas a que generar explicaciones resulta más simple que generar evidencias. Estos trabajos muestran que un porcentaje muy pequeño de los participantes proporciona evidencia válida y relevante para justificar sus teorías.

Como podemos ver, la mayoría de los estudios revisados sobre habilidades argumentativas de alumnos de educación obligatoria se centran en la interpretación y el uso de la evidencia para establecer patrones, llegar a conclusiones y tomar decisiones. Sin embargo, a pesar de que constituye una meta de este nivel educativo (NRC,2008; 2013; OCDE, 2003; SEP, 2011) la investigación sobre argumentación rara vez se enfoca explícitamente en la generación de evidencia por parte de los propios participantes y en explorar su conocimiento previo sobre el Concepto de Evidencia.

La escasa investigación que analiza la comprensión de los estudiantes más jóvenes con respecto a la evidencia contrasta con el sólido cuerpo de investigación que sugiere que los conceptos rudimentarios sobre ésta surgen en la primera infancia y se desarrollan con la escolaridad (Hammer y Elby, 2002).

Para arrojar luz sobre esta situación, es necesario realizar estudios que exploren la relación entre la explicación y la evidencia desde un punto de vista evolutivo, con miras a los factores contextuales que facilitan el razonamiento basado en evidencia (Sodian y Bullock, 2008), dentro de los cuales, la consolidación del Concepto de Evidencia puede tener un papel fundamental.

3.4 El Concepto de Evidencia de niños en edad escolar

El desarrollo del Concepto de Evidencia (CE en adelante) comienza con la comprensión de que los individuos pueden tener puntos de vista distintos y que la fuerza relativa de estos puntos de vista se puede establecer con argumentos y evidencias. La investigación sugiere que incluso los niños pequeños poseen una teoría de la mente, que les permiten entender que otros pueden tener creencias inexactas o falsas y que múltiples puntos de vista distintos o alternativo sobre un fenómeno pueden resolverse usando evidencia (Chandler, Hallett y Sokol, 2002; Duschl, Schweingruber & Shouse, 2007; Sandoval, W., Sodian, B., Koerber, S. y Wong, J., 2014). Sin embargo, al finalizar la educación primaria y al comienzo de la educación secundaria obligatoria, los estudiantes todavía tienen dificultades para aplicar el conocimiento sobre argumentos y evidencia de manera consistente en todos los contextos (Hammer y Elby, 2002).

Además, a pesar de ser capaces de considerar la multiplicidad de puntos de vista, los niños suelen ser propensos a la suposición absolutista de que, sólo hay una lectura verdadera sobre un fenómeno y que otros puntos de vista se basan simplemente en información falsa (Chandler, Hallett y Sokol, 2002; Kuhn, Cheney y Weinstock, 2000). Aunque esta creencia en la certeza del conocimiento demuestra una consciencia de la posibilidad de que los argumentos sean incontrovertibles y de la función de la evidencia, es una postura errónea que tiene implicaciones importantes para la educación científica. Los hechos no hablan por sí mismos, y los estudiantes deben aprender a juzgar los méritos relativos de los argumentos que compiten a partir de la evidencia que se presenta, de acuerdo con las normas y prácticas científicas. Para desarrollar el pensamiento crítico los estudiantes deben ver la ciencia como algo construido en condiciones de incertidumbre y que se refina a través de un proceso iterativo de escrutinio público y revisión (Osborne, Erduran y Simon, 2004). Además, si bien los niños pueden entender que las creencias están vinculadas con la evidencia, a menudo tienen dificultades para distinguir entre los dos (Kuhn, 2005; Kuhn y Reiser, 2005; Sandoval y Millwood, 2005; Zimmerman, 2007).

Duschl, Schweingruber y Shouse (2007) realizaron una revisión de la literatura sobre el razonamiento científico de los niños de K-8 (5 a 14 años de edad, equivalentes

a P5, primaria y secundaria españoles). A pesar de que describen la argumentación de manera implícita en el desarrollo de las habilidades de conocimiento científico, sus conclusiones sobre la generación y evaluación de evidencia son relevantes para la presente investigación. Los autores concluyen que "los niños son mucho más competentes en su razonamiento científico de lo que se sospechaba inicialmente mientras que los adultos lo son menos (...), y ambos grupos presentan una gran variación en la sofisticación de las estrategias de razonamiento entre individuos de la misma edad" (p. 129). Duschl, Schweingruber y Shouse (2007) también sugieren que "muchos aspectos del razonamiento científico requieren experiencia e instrucción para desarrollarse. Por ejemplo, la distinción entre teoría y evidencia y muchos aspectos del modelado no surgen sin instrucciones explícitas y oportunidades para practicar" (p. 129). De ahí la importancia de generar intervenciones educativas acotadas y ajustadas a los conocimientos previos de los estudiantes sobre el Concepto de Evidencia y su función en el proceso de argumentación.

3.5 Relación entre el Concepto de Evidencia y la argumentación de calidad

Como vimos previamente, diversos estudios muestran que, a medida que los estudiantes se involucran en prácticas argumentativas, gradualmente desarrollan puntos de vista más sofisticados sobre la relación entre las afirmaciones y la evidencia (Chen, Hand y Parks, 2016; McNeill, 2011; Kuhn, Zilmer, Crowell y Zavala, 2013). Por ello, resulta importante analizar dichos puntos de vista para entender cómo se desarrollan las habilidades argumentativas, de la mano con la comprensión del Concepto de Evidencia y su función.

Reznitskaya y Wilkison (2017) plantean que durante los diálogos los alumnos se encuentran construyendo sus ideas y no tienen control sobre su expresión, por lo que no son conscientes de lo vagos y ambiguos que pueden ser sus argumentos hasta que se les pregunta explícitamente por el significado de sus afirmaciones. Por ello, consideran que durante las discusiones es indispensable que los participantes tengan una comprensión compartida del significado y la acepción a la que hacen referencia las palabras que se usan en tal discusión. Al respecto nosotros consideramos que dicha comprensión compartida debiera incluir la definición del concepto de la evidencia y su función.

Al revisar la literatura sobre la Naturaleza de la Ciencia (NOS por sus siglas en inglés), vemos que hay una brecha con respecto a la conexión entre el conocimiento explícito de los conceptos y las reglas que rigen el desarrollo del conocimiento científico -como la definición de teoría y la definición de evidencia- y el uso tácito de esas reglas -es decir, justificación de afirmaciones y basada en la evidencia, y coordinación entre teoría y evidencia- (Khishfe y Abd-El-Khalick, 2002).

Consideramos que esta brecha que existe en la literatura sobre la naturaleza de la ciencia, también se encuentra en la enseñanza de las ciencias, y condiciona no sólo la comprensión de los estudiantes sobre lo que es una evidencia válida en ciencias, sino su habilidad para participar en procesos de argumentación y razonamiento basado en evidencia de manera general. Esta discrepancia entre lo que los estudiantes saben teóricamente sobre el quehacer científico y lo que ellos practican en las aulas, puede

estar relacionada con sus dificultades para: explicar y argumentar su opinión basándose en evidencias; diferenciar entre teoría y evidencia, y, por ende, para distinguir claramente entre justificación, contraargumento y réplica; así como para evaluar y generar evidencias válidas.

3. 5. 1. Importancia de la exploración de los conocimientos previos de los estudiantes sobre el CE

Para proporcionar oportunidades apropiadas para apoyar y mejorar las habilidades argumentativas de los estudiantes, McNeill (2011) sugiere que abordar explícitamente las opiniones de los estudiantes sobre la argumentación, la explicación y la evidencia puede ser una estrategia efectiva para comprender y desarrollar su competencia subyacente. Sin embargo, se ha observado que existe poca investigación que considere las opiniones que los adultos tienen sobre el Concepto de Evidencia, y aún menos estudios que lo investiguen en niños y adolescentes (Aikenhead, 2004; McNeill, 2011). Uno de los pocos estudios que consideran las concepciones de los estudiantes es el trabajo de McNeill (2011) quien exploró los puntos de vista de los alumnos de 5º grado de educación primaria con respecto a la explicación, el argumento y la evidencia, en tres contextos: lo que hacen los científicos, lo que sucede en las aulas de ciencias y lo que sucede en la vida cotidiana, y descubrió que las concepciones de evidencia utilizadas en el aula de ciencias estaban menos desarrolladas que en el día a día vida. Mediante la instrucción, el desempeño de los participantes con respecto a las concepciones de evidencia, explicación y argumento mejoró durante el año escolar. Pedir explícitamente que los estudiantes de educación primaria expliquen su Concepto de Evidencia, y explorar su capacidad para generar su propia evidencia, es relevante no solo para desarrollar habilidades argumentativas en la escuela primaria, como se espera en muchos planes de estudio; también es relevante para rastrear las dificultades que tienen los estudiantes para justificar las afirmaciones y aclarar el papel que juega la comprensión de la evidencia en la argumentación de los estudiantes, con el objetivo de que sean capaces de establecer la relación que existe entre las afirmaciones y la información que las respalda, distingan entre teoría y evidencia e identifiquen como criterios para proporcionar y evaluar evidencia válida.

Por todo lo anteriormente descrito, consideramos que se necesita más investigación para desentrañar la relación entre el Concepto de Evidencia y la calidad del razonamiento basado en evidencia de los estudiantes de primaria para comprender mejor cómo se estabilizan estas competencias que conforman la base de la argumentación y del pensamiento científico.

3.6 Desarrollo del razonamiento basado en evidencia en los alumnos de educación primaria

Para que los estudiantes desarrollen su pensamiento científico y crítico, y aprendan a razonar y argumentar basándose en evidencia de manera efectiva, deben, por un lado, desarrollar la comprensión de dichas prácticas científicas (Ford, 2008), y por el otro, la comprensión del Concepto de Evidencia y el papel que ésta desempeña en el desarrollo de las ciencias. Al respecto, Duncan, Chinn y Barzilai (2018), sugieren un marco teórico para la comprensión del Concepto de Evidencia y su uso en las ciencias que denominan “*The Grasp of Evidence*”. Éste, pretende introducir formas más auténticas y complejas de evidencia en las aulas escolares y considera cinco dimensiones: análisis, evaluación, interpretación, integración -tal como lo usan los científicos expertos- y uso de la evidencia.

Cuando se analiza la literatura al respecto del desarrollo de dichas competencias en las aulas de educación obligatoria, las expectativas contrastan con el desempeño real de los estudiantes. Los investigadores destacan las dificultades de los estudiantes para: coordinar y distinguir datos con afirmaciones o hipótesis, evaluar evidencia válida, y distinguirla de la no válida (Kuhn, 2005; Kuhn y Reiser, 2005; Sandoval y Millwood, 2005; Zimmerman, 2007).

En el ámbito educativo, a pesar de que la generación, análisis y uso de la evidencia forma parte de las expectativas para la formación en ciencias de los estudiantes de educación obligatoria, el Concepto de Evidencia no se define de manera clara en los documentos curriculares, por lo que se corre el riesgo de que el Concepto de Evidencia se trate de manera superficial y que los estudiantes no comprendan del todo la naturaleza del razonamiento basado en evidencia y los procesos argumentativos (Duncan, Chinn y Barzilai, 2018).

Asimismo, el Concepto de Evidencia científica y los criterios de lo que se considera una buena evidencia para validar un argumento no ha sido suficiente y claramente descrito en la literatura argumentativa (Walton, 2016), y aún menos las concepciones que tienen los alumnos de educación básica al respecto (McNeill, 2011).

Por tanto, las dificultades mostradas por los estudiantes con respecto a la interpretación y uso de evidencia podrían responder al hecho de que la noción de evidencia ha sido infrautilizada e inexplorada en la teoría de la argumentación (Walton, 2016), lo que se traduciría en una notable falta de atención a las concepciones de evidencia de los estudiantes.

3.6.1 Asunciones teóricas y metodológicas de la presente investigación

En líneas con lo anteriormente descrito, la hipótesis subyacente al presente trabajo de investigación es que las concepciones de evidencia de los estudiantes están estrechamente relacionadas con su desempeño en la generación y uso de evidencia para argumentar, y su estudio es muy necesario para poder promover una buena argumentación en las aulas.

Consideramos que una forma de conciliar los hallazgos aparentemente discrepantes revisados previamente sobre la competencia argumentativa y el razonamiento basado en la evidencia en edades tempranas es proponer que el rendimiento se ve reforzado por factores situacionales y no se vuelve consistente hasta que los estudiantes hayan desarrollado un CE sólido y explícito para guiar su razonamiento.

Al respecto, nosotros proponemos que un CE más sofisticado, que distinga explícitamente entre teoría y evidencia e identifique el papel de cada uno en un argumento elaborado, sumado a una comprensión clara de la estructura del proceso argumentativo -Justificación, Contraargumentación y Réplica, puede ser el medio por el cual los estudiantes podrían guiar su pensamiento al debatir y argumentar de manera independiente y competente. Por tanto, una cuestión clave para que los estudiantes de educación obligatoria aprendan a construir argumentos válidos es que sepan, no sólo qué es una evidencia, y su función en la construcción del argumento, sino también, y principalmente, qué es una buena evidencia. En este sentido, consideramos que es necesario revisar los conocimientos previos con los que cuentan los estudiantes al respecto, para implementar intervenciones didácticas ajustadas con el fin de favorecer el desarrollo de las habilidades argumentativas de manera eficiente. Puesto que dichos

conocimientos de los estudiantes han sido poco explorados, en parte, porque la literatura ha prestado poca atención al establecimiento de criterios compartidos sobre cómo se define el Concepto de Evidencia en la enseñanza obligatoria, se justifica la necesidad de explorar dichos conocimientos, así como su influencia en la habilidad de los estudiantes para justificar sus argumentos.

Con la finalidad de explorar estos planteamientos, y tomando en cuenta todos los hallazgos de la literatura examinados previamente, hemos elaborado una propuesta de investigación e intervención para alumnos de educación primaria que pretende responder a las preguntas fundamentales: ¿Cómo se desarrolla la competencia argumentativa en la educación primaria?, ¿Podría ser un CE implícito y poco desarrollado la razón del bajo rendimiento de los estudiantes al justificar sus teorías? ¿Es posible favorecer el desarrollo de la competencia argumentativa y promover el pensamiento crítico a partir de una intervención educativa centrada en consolidar la comprensión de los estudiantes sobre los movimientos argumentativos fundamentales -justificación, contraargumentación y réplica- y sobre papel que tiene la evidencia para fortalecer los argumentos?, ¿Es posible favorecer dicha competencia en edades tempranas como el primer ciclo de educación primaria? Con el fin de profundizar en el rol que tiene la comprensión del Concepto de Evidencia en el desarrollo de la competencia argumentativa. Específicamente nos preguntamos: ¿Cuál es el Concepto de Evidencia que tienen los niños de primaria?, ¿Son conscientes de este conocimiento?, y ¿Movilizar dicho conocimiento durante el proceso argumentativo contribuye a mejorar su habilidad para justificar sus argumentos?

Para responder a estas preguntas, en primer lugar, se llevó a cabo un diagnóstico de las habilidades argumentativas de estudiantes de educación primaria en población mexicana. Para tener un panorama de toda esta etapa educativa, participaron en el estudio estudiantes de 2º, 4º y 6º grados de primaria² (Estudio 1). En segundo lugar, se implementó una intervención en los mismos tres grupos-clase de educación primaria considerados en el Estudio 1. Dicha intervención se centró en favorecer: a) la reflexión sobre el proceso argumentativo y el papel fundamental de la evidencia en la

² Los grados de Educación primaria en México son equivalentes a los del sistema educativo español.

construcción de argumentos válidos; b) la comprensión de los movimientos fundamentales para el proceso de argumentación -justificación, contraargumento y réplica-; c) la planificación y organización del discurso argumentativo a partir del uso de representaciones externas como herramienta epistémica. Posteriormente, se analizó el impacto de dicha intervención, empleando el mismo instrumento de recogida de datos del primer estudio (Estudio 2). Finalmente, se realizó un tercer estudio para explorar el Concepto de Evidencia de los estudiantes de 4º y 6º grados de primaria. En este estudio también se analizó la relación de dicho concepto con la generación de evidencia de calidad por parte de los estudiantes para justificar su opinión de manera argumentada (Estudio 3).

A continuación, se describen el método general llevado a cabo en la implementación de los tres estudios que componen la tesis doctoral. Posteriormente, se detallan el método y los resultados de cada uno de los estudios.

SEGUNDA PARTE
ESTUDIOS

A partir de la revisión de los antecedentes teóricos y las preguntas de investigación descritos anteriormente, a continuación, se enuncian los objetivos generales de nuestra investigación y se describen los elementos metodológicos comunes a los tres estudios que componen la presente tesis doctoral. En los tres capítulos siguientes, se detallan el método implementado y los resultados encontrados en cada uno de los estudios.

Objetivos generales

1. Analizar el desarrollo de la competencia argumentativa en alumnos de educación primaria (2º, 4º y 6º grados).
2. Diseñar, implementar y evaluar una intervención educativa que favorezca el desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de primaria.
3. Explorar el Concepto de Evidencia (CE) que tienen los estudiantes de educación primaria y analizar la relación entre éste y la calidad de la evidencia que generan para argumentar.

Hipótesis

Hipótesis 1. Se prevé un mejor desempeño del grupo de 6º grado de primaria en la competencia argumentativa general y en cada uno de los movimientos argumentativos.

Hipótesis 2. Se prevé una mejora en el desempeño argumentativo de los tres grados de primaria tras la implementación de la intervención didáctica.

Hipótesis 3. Se prevé que los estudiantes de 6º grado de primaria tendrán un concepto más desarrollado de evidencia.

Hipótesis 4. Se prevé que los estudiantes con un Concepto de evidencia más desarrollado generarán evidencias de mayor calidad para justificar sus afirmaciones.

Participantes

La muestra estuvo compuesta por tres grupos-clase íntegros de educación primaria: 2º (7-8 años), 4º (9-10 años) y 6º (11-12 años) grados considerando los hallazgos de Orsolini (1993) al respecto del inicio de la escolaridad formal como un hito en el desarrollo de las habilidades para construir justificaciones y argumentos. Asimismo, las edades y grados escolares seleccionados para la presente investigación atienden a la literatura, la cual apunta hacia dos tendencias: por un lado, la tendencia que sitúa el cambio más significativo en los procesos argumentativos alrededor de los 11 años de edad (Ceballos, 2002; Coirier y Golder, 1994, 1996; Kuhn, 1991, 2001, 2005); por el otro, algunos investigadores han mostrado que se puede observar el desarrollo de habilidades argumentativas entre los 7 y 9 años de edad (Amsel y Brock, 1996; Mean y Voss, 1996; Reznitskaya, 2012), momento en el que las habilidades lingüísticas se encuentran suficientemente desarrolladas para el caso de la argumentación oral.

Dado que la gran mayoría de estudios se ha centrado en trabajar con alumnos de quinto grado de primaria (ver Rapanta, et al., 2013, para una revisión), nos interesaba observar las edades adyacentes para identificar si existe una posible pauta evolutiva de la argumentación, por lo cual, los grupos participantes abarcaron edades entre los 7 y 12 años. Para valorar la viabilidad de trabajar con estudiantes de 2º, 4º y 6º grados de primaria se realizaron dos estudios piloto, tanto de la entrevista semiestructurada (empleada en los Estudios 1, 2 y 3), como de las actividades propuestas en la intervención didáctica (Estudio 2), que nos indicaron que era posible analizar las habilidades argumentativas en niños de primaria menores de 10 años de edad. Previo a la implementación de la intervención, se realizó un breve estudio piloto en un aula de 2º grado de primaria en Barcelona para valorar la pertinencia de las actividades planteadas en la intervención didáctica. Las tres sesiones llevadas a cabo con dichos estudiantes nos confirmaron que el diseño y ajuste de las actividades permitía trabajar con niños en edades de entre 7 y 8 años. (Ver descripción de las sesiones 1, 2 y 5 en la Tabla 26, en la página 171).

Los participantes de la investigación fueron seleccionados por un muestreo de conveniencia en una escuela primaria pública semirrural del estado de Michoacán, México. Los grupos-clase que participaron en los estudios fueron seleccionados y asignados a la investigadora por el director de la escuela. La escuela comprende los cursos de primero hasta sexto de primaria y tiene tres clases por curso. La gran mayoría de los estudiantes pertenecían a familias con un nivel socioeconómico y educativo bajo. A continuación, se presentan los estadísticos descriptivos de la muestra (ver Tabla 2).

Tabla 2. *Características Demográficas de la Muestra Completa*

Grado	N	Sexo		Edad	
		Mujer	Hombre	Media	SD
2º	29	13	16	7;8	4meses
4º	33	18	15	9;8	9 meses
6º	33	18	15	11;5	5meses
Total	95	49	46	9;9	14 meses

Diseño de la investigación

La presente investigación tiene un diseño cuasiexperimental con enfoque mixto que incluye técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo de los datos. Para los estudios 1 y 3, el diseño de la investigación es transversal empleando como técnica de recogida de datos una entrevista semiestructurada. Para el estudio 2, el diseño de investigación es Pre-Post (factorial split-plot) para analizar el efecto de la intervención; dicho estudio se basa en tareas multimodales que incluyeron la elaboración de textos orales, escritos, y el uso de representaciones externas. Para el análisis de los resultados de los tres estudios se diseñaron rúbricas de codificación que se describen en cada uno de los estudios.

Procedimiento general

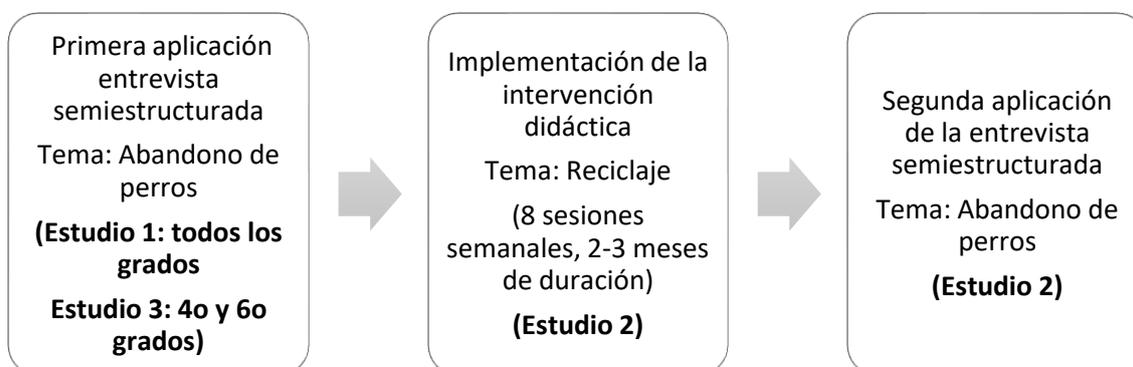
A continuación, se describe el procedimiento general de recogida de datos. En el capítulo correspondiente se detalla el procedimiento específico llevado a cabo en cada uno de los estudios que conforman la investigación. Si bien cada estudio tiene un procedimiento particular, la recogida de datos para el análisis del desempeño se basa

en la implementación de la entrevista semiestructurada. La entrevista completa se presenta en la sección del Instrumento para la recogida de datos al final de esta sección, donde se indican las preguntas específicas que corresponden a cada estudio.

En la Figura 3 se muestra un esquema del procedimiento para la recogida de datos de los tres estudios, tal como se implementó en las aulas con cada uno de los grupos, a excepción del Estudio 3, que sólo se llevó a cabo con los estudiantes de 4º y 6º grados. La recogida de datos para la muestra de 2º grado se implementó de abril a julio de 2015. Para las muestras de 4º y 6º grados, la recogida de datos se hizo de manera paralela de noviembre a marzo de 2016. Estos periodos incluyen: la aplicación de la entrevista Pre-Intervención, la implementación de la intervención, y la aplicación de la entrevista Post-Intervención. Únicamente se presentó mortalidad experimental en las entrevistas Post-intervención del Estudio 2 que no se pudieron llevar a cabo con cuatro estudiantes que se encontraban enfermos: 1 estudiante de 2º grado, 2 estudiantes de 4º grado y 1 estudiante de 6º grado.

Los datos para los estudios 1 y 3 en los grupos de 4º y 6º grados se recogieron mediante la misma aplicación de la entrevista individual semiestructurada Pre-Intervención, añadiendo las preguntas correspondientes al concepto y la función de la evidencia (Ver Tabla 3). Para identificar el efecto de la intervención en el desarrollo de dicho concepto, las mismas preguntas se repitieron en la entrevista Post-intervención del Estudio 2.

Figura 3. *Procedimiento General de Recogida de Datos*



Se ha propuesto que la familiaridad y la relevancia de los tópicos seleccionados para argumentar son dos elementos fundamentales para favorecer el desarrollo de la competencia argumentativa de los estudiantes (Von Aufschnaiter, 2008); asimismo, se ha observado que los temas socio-científicos, a diferencia de los tópicos de ciencia básica (Osborne, Erduran, y Simon, 2004), son más efectivos para implicar a los estudiantes en el debate. Tomando esto en consideración, para las entrevistas se optó por la temática del abandono de perros, ya que representa un problema social real en el contexto de los estudiantes, del cual tenían conocimientos y experiencias previas, y por el que mostraban interés e implicación. Dicho tema se seleccionó tras pilotar varias temáticas que se consideraron apropiadas para propiciar la implicación de los estudiantes en la discusión (acoso escolar, contaminación ambiental, abandono de perros). Se observó que el tema del acoso escolar propiciaba un razonamiento de tipo moral que no permitía que los estudiantes se centraran en la demostración de sus causas sino en las implicaciones negativas del fenómeno y en describir experiencias personales o de su contexto en las que habían constatado que el fenómeno se presentaba en su escuela. Asimismo, se observó que los estudiantes de 2º grado no identificaban claramente el concepto de acoso escolar. Por su parte, la contaminación ambiental, que constituía un tema propicio para el debate desde un punto de vista más científico, resultó ser poco motivador para los estudiantes, lo que impidió desarrollar un proceso de argumentación más profundo.

Con relación a la intervención didáctica, consideramos la importancia de diseñar una intervención situada que contemplara tanto los intereses y motivaciones de los estudiantes, como los objetivos de aprendizaje que se plantean en el currículo escolar, por ello se incorporó un contenido curricular presente en los tres grados analizados (el reciclaje), y se planificó la elaboración de un producto de aprendizaje concreto para cada sesión. Esto con la finalidad de dar sentido a la actividad argumentativa y hacer visible, para la comunidad escolar, el papel que juegan la enseñanza y la práctica argumentativa para el aprendizaje escolar y el logro de las competencias (ver procedimiento, instrumentos del Estudio 2, Capítulo 5 de la presente tesis, y el Anexo 2 para consultar el material didáctico complementario diseñado para la intervención).

Instrumento para la recogida de datos

Entrevista individual semiestructurada

Tomando como referente las dimensiones de la entrevista semiestructurada de Kuhn (1991), se diseñó una entrevista para valorar las habilidades argumentativas de los alumnos de educación primaria. La entrevista semiestructurada que se presenta a continuación constituyó el instrumento empleado de recogida de datos de los tres estudios que conforman la tesis. En la Tabla 3 se muestra la entrevista íntegra, en ella se indican: a) las variables dependientes que explora cada grupo de preguntas (en cursivas), b) el estudio al que corresponde cada apartado (en negritas), y c) los grados escolares que participaron (entre paréntesis).

El tema en el que se centró la entrevista es el abandono de perros tomando en consideración problemas que pueden impactar en alumnos de corta edad y sobre los cuales éstos pueden tener conocimientos previos que les permitan argumentar su opinión al respecto. Los criterios para la selección del tema se discutieron previamente en el apartado de procedimiento general. Previo a la entrevista, se presentó a los participantes un caso de abandono de perros por parte de un niño, junto con una breve contextualización del problema de abandono de perros:

“Pablo es un niño que tiene (edad del participante) años, como tú y quería una mascota. Él pidió un perro para Navidad, y le regalaron un perro muy pequeño y muy bonito, pero después de unos meses Pablo y su familia abandonaron al cachorro en la calle. La fundación Affinity dice que cada año en España se abandonan más de 100,000 perros, eso equivale a que cada 5 minutos, se abandone un perro en la calle”.

Una vez descrita la metodología general empleada, a continuación, se presenta el método específico seguido en cada estudio, junto con los resultados obtenidos. Se presentan de manera conjunta para facilitar la lectura de estos, dado el volumen de variables y datos analizados. Los capítulos de la Segunda parte de la presente tesis siguen la misma lógica del Marco teórico. Así, el Capítulo 4 se corresponde con el Estudio 1, el Capítulo 5 con el Estudio 2 y el Capítulo 6 con el Estudio 3.

Tabla 3. Entrevista Semiestructurada para la Recogida de Datos por Estudio

Estudio	Preguntas
Estudio 1 y 2 (2º, 4º, 6º)	<p><i>Experiencia previa</i></p> <p>¿Tienes perros? ¿Cuántos? ¿Cuál es/son su/sus nombre/s? ¿Te gustan los perros? ¿por qué?</p> <p><i>Justificación antes de la elicitación del Concepto de Evidencia.</i></p> <p>¿Por qué crees que la gente abandona a los perros? ¿Cómo sabes que esa es la causa? Si quisieras convencer a alguien de que esa es la causa por la que las personas abandonan a los perros, ¿cómo se lo demostrarías? ¿Alguien más podría probar que esta es la causa del abandono de los perros? ¿Quién? ¿Cómo lo probaría?</p>
Estudio 3 (4º y 6º ³)	<p><i>Concepto y función de la evidencia.</i></p> <p>¿Sabes qué es una evidencia? Si tuvieras que definir qué es una evidencia con tus propias palabras, ¿qué dirías: una evidencia es...? ¿Para qué sirven las evidencias? ¿Podrías darme un ejemplo para que pueda entenderlo mejor? Entonces, una evidencia es ...</p> <p><i>Justificación después de la elicitación del Concepto de Evidencia</i></p> <p>Entonces, si te digo: “¿Qué evidencia podrías proporcionar para demostrar que ésta es la causa del abandono de los perros?” ¿Qué evidencia me brindarías? ¿Puedes pensar en alguna otra evidencia? ¿Puede alguien más darme otra (s) evidencia (s) para demostrar que ésta es la causa del abandono de los perros? ¿Quién? ¿Cómo?</p>
Estudio 1 y 2 (2º, 4º, 6º)	<p><i>Generación de posiciones contrarias (Contraargumento autogenerado)</i></p> <p>Ahora supón que un compañero está en desacuerdo contigo. ¿Qué crees que te diría para mostrarte que estás equivocado? ¿Podría alguien más probar que estás equivocado? ¿Qué evidencia te tendrían que dar para demostrar que te equivocas? (si aún no lo ha indicado) ¿Hay algún dato o evidencia que podría mostrar que estás equivocado?</p> <p><i>Réplica de teorías contrarias autogeneradas</i></p>

³ Mismos grupos-clase que en los estudios 1 y 2.

¿Y tú qué le dirías a este compañero para probar que tú tienes razón y él se equivoca?

¿Cómo podrías demostrarle que su evidencia está equivocada?

¿Qué evidencia le darías para demostrarlo?

Réplica a un contraargumento heterogenerado

(Incluir si no se ha generado contraargumento) Y si te dijera que estás equivocado porque (se plantea un contraargumento heterogenerado a su teoría), ¿tú qué le responderías?

(Si aún no lo ha indicado) ¿Qué podrías decir para demostrar que tu punto de vista es el correcto?

¿Qué evidencia le darías?

Justificación de teorías alternativas

Y si tu compañero no estuvieras de acuerdo contigo y pensara que los abandonan por otra razón, ¿por qué crees que piensa él que los abandonan?

¿Cómo te podría demostrar que esa es la causa?

¿Crees que él podría convencerte de que su razón es mejor?

¿Cómo te lo podría demostrar?

¿Qué evidencia te daría?

Contraargumentación de teorías alternativas heterogeneradas

(Incluir si no se ha generado una teoría alternativa) Supón que alguien está en desacuerdo contigo y te dice que _____ es la causa.

¿Qué podrías decirle para mostrarle que está equivocado?

¿Podrías demostrar que esa persona se equivoca?

¿Alguien más podría demostrarle que se equivoca?

¿Qué evidencia tendríamos que darle?

CAPÍTULO 4

ESTUDIO 1: DESARROLLO DE LA COMPETENCIA ARGUMENTATIVA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

El Estudio 1 de nuestra investigación se corresponde al primer objetivo general de la presente tesis: *Analizar el desarrollo de la competencia argumentativa en alumnos de educación primaria.*

4.1.1. Objetivos específicos del Estudio 1

1. Comparar el nivel de competencia argumentativa de alumnos de 2º, 4º y 6º grados de educación primaria.
2. Comparar el desempeño argumentativo de los estudiantes de 2º, 4º y 6º de primaria, en cada uno de los movimientos argumentativos analizados: justificación, contraargumentación, réplica, así como el nivel de evidencia correspondiente a cada uno de ellos.

4.1.2. Participantes

En el Estudio 1 participó la muestra completa correspondiente a los grupos de 2º, 4º y 6º grados de primaria descritos en el Método General (ver la Tabla 2, página 89 para consultar las características sociodemográficas de la muestra).

4.1.3 Diseño

La presente investigación tiene un diseño con enfoque mixto que incluyó técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo de los datos. El diseño de la investigación fue transversal cuasiexperimental con una variable independiente inter-grupo, grado escolar⁴, con tres niveles: 2º, 4º y 6º grados de primaria. Se empleó como técnica de recogida de datos una entrevista semiestructurada.

⁴ Como se mencionó previamente, los grados escolares descritos equivalen a los mismos grados de educación primaria en el sistema educativo español. Asimismo, los estudiantes se agruparon por grado escolar y no a la edad puesto que se tomó como referente el grupo-clase en su totalidad, ya que se pretende destacar el papel del aprendizaje en el desarrollo.

4.1.4. Procedimiento

Se realizaron entrevistas individuales semiestructuradas conducidas por la misma investigadora en una sala tranquila en la biblioteca escolar del colegio. La duración promedio de las entrevistas fue de veinte minutos. Éstas fueron grabadas en audio para su posterior transcripción. El tema de discusión durante la entrevista fue el abandono de perros en las calles.

4.1.5. Instrumentos

Instrumento para la recogida de datos

Entrevista semiestructurada. Las preguntas de la entrevista se ajustaron para explorar los tres movimientos argumentativos principales (Justificación, Contraargumentación, Réplica) así como la consideración de teorías alternativas, intentando mantener el flujo natural del discurso durante toda la entrevista y explorar, con el mayor detalle posible, la capacidad de los estudiantes para justificar, contraargumentar y replicar. Por esta razón, los movimientos argumentales se exploraron en más de una ocasión y en distintos momentos de la entrevista, dando oportunidad a los estudiantes que tuvieron dificultades para generar contraargumentos y réplicas autogenerados, para que lo hicieran a partir de una teoría o contraargumento planteado por el entrevistador.

Primeramente, se pidió al estudiante que propusiera una causa para la alta población de perros abandonados en la calle dentro de su comunidad y que identificara qué pruebas o evidencias necesitaría para apoyar esta afirmación causal, y convencer a alguien más de que esa era la razón por la que las personas abandonan a los perros. Posteriormente, se le pidió que considerara una posición contraria a la suya y pensara en un contraargumento para su teoría, así como las posibles evidencias que podría darle un compañero para demostrarle que estaba equivocado. A continuación, se le pedía que pensara en la forma de responder a dicho contraargumento para demostrar con evidencia que su teoría original era correcta y no la postura contraria. Después, se le solicitaba que pensara en otra posible causa del abandono y justificaran su viabilidad aportando evidencia. Finalmente, la entrevistadora planteó una teoría alternativa sobre el abandono de perros con el que los estudiantes no estuvieran de acuerdo (en caso de

acuerdo se probaban varias opciones hasta hallar desacuerdo) y se le pedía que argumentara por qué no estaba de acuerdo con la causa alternativa propuesta por la investigadora y que diera evidencia para demostrar que se equivocaba.

Las preguntas de la entrevista semiestructurada empleadas en el presente estudio y las variables dependientes que explora cada grupo de preguntas se presentan en la Tabla 3 (ver página 93).

Instrumentos para la codificación y análisis de los datos

Para llevar a cabo el análisis cualitativo y cuantitativo de los datos y codificar el desempeño de los estudiantes con respecto a sus habilidades argumentativas para justificar, contraargumentar y replicar, así como a su capacidad para generar evidencia de calidad para apoyar dichos movimientos argumentativos, se diseñó una rúbrica de codificación, siguiendo un proceso iterativo en el que se establecieron códigos predefinidos. Para ello se consideraron los movimientos argumentativos del diagrama de van Gelder (2007), la adaptación al modelo de Toulmin de Erduran, Simon y Osborne (2004) para la codificación de la calidad de la argumentación y las preguntas de la entrevista adaptadas de Kuhn (1991), Todos ellos, basados en el modelo de Toulmin (1958). Asimismo, el nivel de Evidencia generado por los estudiantes se tomó como referente para graduar los niveles de Justificación, Contraargumentación y Réplica. Los códigos se diseñaron basándose en la literatura y se ajustaron en función del análisis de las respuestas dadas por los estudiantes en la entrevista.

Al llevar a cabo un proceso de categorización y codificación iterativo (Whittemore y Knafl, 2005), las técnicas de codificación fundamentadas de cuestionamiento, comparación y adaptación (Glaser y Strauss, 1967) fueron notablemente útiles. Después de obtener la comparación de la primera codificación, se realizó una codificación y agrupación de segundo nivel, esta vez con categorías emergentes más ajustadas.

Rúbrica para codificar las habilidades argumentativas.

Esta rúbrica explora cuatro dimensiones en congruencia con los apartados de la entrevista semiestructurada: Justificación, Contraargumentación, Réplica, y generación de Evidencia. Dicha rúbrica se implementó para evaluar el nivel de desempeño en los movimientos argumentativos, tanto para argumentar la propia teoría de los estudiantes, como para responder a teorías generadas por el investigador (Ver Tabla 4 a continuación).

La calidad de todos los movimientos argumentativos se evaluó considerando el nivel de evidencia proporcionada. Como se mencionó anteriormente, para los fines de la presente investigación definimos la evidencia como información cualitativa o cuantitativa (incluidos datos estadísticos, conocimiento común, información, antecedentes, observaciones, datos de los medios de comunicación o fuentes confiables de información) que se utilizan para demostrar una secuencia causal de eventos o apoyar una afirmación.

La calidad de la evidencia se define en términos de (1) su idoneidad para demostrar la afirmación o la secuencia causal; (2) su relevancia para el fenómeno descrito, y (3) su validez. Se utilizó una escala ordinal descriptiva de cinco puntos para analizar la calidad de la evidencia utilizada para justificar las afirmaciones (Tabla 4). Los niveles 3 y 4 de evidencia ilustran lo que consideramos una evidencia válida (evidencia que utiliza fuentes confiables de información).

Con el fin de establecer una puntuación numérica de las variables, en todos los movimientos argumentativos se diferenció si la evidencia empleada apoya a la razón (es decir, la evidencia que hace más factible que la razón seleccionada como causa del fenómeno sea cierta), y la evidencia empleada para apoyar la causa (la evidencia que demuestra la secuencia causal). Los argumentos que usaban evidencia para apoyar la razón (que se identifican con una R en el código dentro de la rúbrica) fueron puntuados más bajo que los que usaban evidencia para demostrar la causa. Entre paréntesis se muestra el nivel de evidencia para cada nivel del movimiento argumentativo. Entre corchetes se presenta el valor numérico asignado a cada descriptor de la rúbrica (ver Tabla 4).

Tabla 4. Rúbrica de Codificación 1. Niveles de Desempeño para las Variables: Justificación, Contraargumentación, Réplica y Evidencia⁵⁵

Variable	Nivel										
	0	1	2	3	4	5					
	Puntuación										
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Justificación	No da ninguna justificación a su opinión.	La evidencia aportada para justificar la razón no tiene ninguna relación con la secuencia causal ni con la razón.	Justifica su opinión con razones de soporte (afirmaciones adicionales que amplían la explicación sobre la causa del abandono sin ofrecer evidencia adicional para respaldar la afirmación), pero sin apoyarla con evidencia	Justifica su opinión con evidencia simple basada en su propia experiencia (Nivel de evidencia 1) para apoyar la viabilidad de la razón.	Justifica su opinión con evidencia simple basada en su propia experiencia (Nivel de evidencia 1) para la demostración de la causa.	Justifica su opinión con más de una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) para apoyar la viabilidad de la razón.	Justifica su razón con más de una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> , para la demostración de la causa (Nivel de evidencia 2).	Justifica con un argumento más elaborado y una evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas (Nivel de evidencia 3) para apoyar la viabilidad de la razón.	Justifica con un argumento más elaborado y una evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas (Nivel de evidencia 3) para la demostración de la causa.	Justifica con un argumento elaborado, aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) para apoyar la viabilidad de la razón.	Justifica con un argumento elaborado, aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) para la demostración de la causa.

⁵⁵ Puede consultar ejemplos de cada nivel de desempeño extraídos literalmente de las entrevistas en las siguientes tablas: Tabla 7, página 120, para Justificación; Tabla 12, página 131, para Contraargumentación; Tabla 20, página 147, para Réplica; y la Tabla 86, página 372, para Evidencia.

Variable	Nivel										
	0	1	2	3	4	5					
	Puntuación										
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Contraargumentación			(Nivel de evidencia 0).								
	No es capaz de considerar opiniones distintas de la suya.	Considera una opinión distinta de la suya y la contraargumenta dando una razón, sin aportar evidencia o con evidencia que no está relacionada con la secuencia causal ni con la razón.	Apoya su contraargumento con razones de soporte (Nivel de evidencia 0).	Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con una evidencia simple (Nivel de evidencia 1) para descartar la viabilidad de la razón.	Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con una evidencia simple (Nivel de evidencia 1) dirigida a invalidar o refutar el argumento.	Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con más de una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) para descartar la viabilidad de la razón.	Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con más de una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) dirigidas a invalidar o refutar el argumento.	Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con una evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas (Nivel de evidencia 3) para descartar la viabilidad de la razón.	Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con una evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas (Nivel de evidencia 3) dirigidas a invalidar o refutar el argumento.	Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) para descartar la viabilidad de la razón.	Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) dirigidas a invalidar o refutar el argumento.

Variable	Nivel											
	0	1	2	3			4	5				
	Puntuación											
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	
Réplica	No replica la posición contraria, ya sea por falta de respuesta o por aceptación del contraargumento (Nivel de evidencia 0).	Replica una posición contraria sin justificarla ni aportar evidencia, o aporta evidencia no relacionada con la secuencia causal (Nivel de evidencia 0).	Replica una posición contraria a la suya con una razón de soporte, sin dar evidencias (Nivel de evidencia 0).	Replica la posición contraria aportando evidencia simple (Nivel de evidencia 1) dirigida a descartar la razón dada por el oponente.	Replica la posición contraria aportando una evidencia simple (Nivel de evidencia 1) dirigida a invalidar o refutar el contraargumento.	Replica la posición contraria aportando una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) para descartar la viabilidad de la razón dada por el oponente.	Replica la posición contraria aportando más de una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) dirigidas a invalidar o refutar el argumento.	Replica la posición contraria aportando una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) para descartar la viabilidad de la razón dada por el oponente.	Replica la posición contraria aportando una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) para descartar la viabilidad de la razón dada por el oponente.	Replica la posición contraria aportando una evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas (Nivel de evidencia 3) dirigidas a invalidar o refutar el contraargumento.	Replica la posición contraria aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) para descartar la viabilidad de la razón dada por el oponente.	Replica la posición contraria aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) dirigidas a invalidar o refutar el contraargumento.

Variable	Nivel										
	0	1	2	3	4	5					
	Puntuación										
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Evidencia General (EG).	No aporta ninguna evidencia para justificar su opinión.		Aporta una evidencia simple basada en su propia experiencia.		Aporta más de una evidencia simple o una evidencia elaborada recurriendo a su propia experiencia (escenario detallado), incluye la demostración <i>in situ</i> .		Aporta al menos una prueba recurriendo a fuentes externas consideradas válidas (testigos, opinión de expertos, televisión, libros, encuestas, estadísticas, experimentos).		Aporta más de una prueba recurriendo a fuentes externas consideradas válidas (testigos, opinión de expertos, televisión, libros, encuestas, estadísticas, experimentos).		

4.1.6. Operacionalización y codificación de las variables

Variable independiente.

Grado escolar: éste se utilizó para la comparación del desempeño. Participaron en el estudio tres grupos de edad correspondientes a tres cursos diferenciados de Educación Primaria: 2º, 4º y 6º.

Variables dependientes.

Nivel de competencia argumentativa.

Ésta se definió como el nivel de competencia de los estudiantes para justificar, contraargumentar y replicar, tanto su teoría, como teorías planteadas por otros. Se calculó a partir de la suma del nivel máximo de desempeño alcanzado para cada movimiento argumentativo. A este valor se sumó el valor obtenido en la variable *Cadena argumentativa* como un indicador extra de calidad argumentativa.

En la presente tesis, entendemos como *movimiento argumentativo* a las tres intervenciones básicas durante un diálogo argumentado: Justificación, Contraargumentación y Réplica. Denominamos *Justificación* al posicionamiento argumentado, ya sea mediante razones, razones de soporte (ver definición en la Tabla 4) y/o evidencia, de la opinión de los estudiantes acerca de las causas del abandono de los perros, y comprende una (*Justificación original*) o varias teorías (*Justificación alternativa*). Consideramos como *Contraargumento*, la objeción argumentada del estudiante a una teoría sobre el abandono de perros planteada previamente ya sea por el propio estudiante (*Contraargumentación autogenerada*) o a una teoría alternativa generada por la investigadora (*Contraargumentación heterogenerada*), para debilitar dicha teoría, apoyándose de razones, razones de soporte y/o evidencia. Finalmente, entendemos por *Réplica* a la respuesta dada por el estudiante al contraargumento generado previamente por él (*Réplica autogenerada*), o generado por la investigadora (*Réplica heterogenerada*) con la finalidad de refutarlo y posicionar nuevamente su teoría original como la causa más probable del abandono, sirviéndose para ello de razones, razones de soporte y/o evidencia, dirigidas a debilitar el contraargumento.

Para calcular los niveles máximos para cada movimiento argumentativo se consideraron los siete indicadores que se emplearon para evaluar la variable dependiente *Competencia argumentativa* en la presente tesis. Estos son: 1) Justificación de la teoría original (*Justificación original* en lo sucesivo); 2) Justificación de teorías alternativas (*Justificación alternativa* en lo sucesivo), 3) Contraargumentación a una teoría autogenerada (*Contraargumentación autogenerada* en lo sucesivo), 4) Contraargumentación a una teoría generada por la investigadora (*Contraargumentación heterogenerada* en lo sucesivo); 5) Réplica a un contraargumento autogenerado (*Réplica autogenerada* en lo sucesivo), 6) Réplica a un contraargumento generado por la investigadora (*Réplica heterogenerada* en lo sucesivo); y 7) el nivel de *Evidencia* para cada una de estas variables.

Nivel de Justificación

1. *Justificación original*. Nivel máximo de justificación de la causa seleccionada por el estudiante como el principal motivo de abandono. Los criterios de codificación para cada nivel de desempeño se describen en la Rúbrica 1 de codificación que se presenta en el apartado de instrumentos (ver Tabla 4, página 100).
2. *Justificación alternativa*. Esta variable hace referencia al nivel máximo de justificación de alguna de las causas alternativas propuestas por el estudiante como otros posibles motivos de abandono. Se codifica con los mismos indicadores de desempeño de la Rúbrica 1 para la variable Justificación (ver Tabla 4, página 100).

Nivel de contraargumentación

3. *Contraargumentación autogenerada*. En el presente estudio se define al contraargumento como la objeción a una teoría, con la finalidad de desacreditar las razones o la evidencia que la sustentan. En consecuencia, se consideró como un Contraargumento autogenerado, la respuesta dada por el estudiante para desacreditar su propia Justificación [J] de la causa del abandono. Esta variable se exploró a partir de la pregunta: “Ahora supón que un compañero está en desacuerdo contigo. ¿Qué crees que te diría para mostrarte que estás equivocado?” Se consideraron

únicamente los argumentos que hacían alusión a la causa y a las evidencias dadas en la Justificación original. Las respuestas que planteaban teorías alternativas (justificadas o no) se descartaron como contraargumentos y se codificaron con los códigos emergentes descritos en el apartado 4.1.6 (ver página 111). Los niveles de desempeño de contraargumentación se codificaron utilizando la Rúbrica de codificación 1 (Tabla 4, página 100).

4. *Contraargumentación heterogenerada*. Para explorar la generación de contraargumentos por otra vía, al final de la entrevista a los estudiantes se les planteó una teoría alternativa del entrevistador sobre el abandono de perros con la que no estuvieran de acuerdo (en los casos en los que expresaban acuerdo o se apropiaban de la misma y la justificaban espontáneamente, se les planteaba otra teoría, hasta encontrar alguna que no les pareciera válida) y se les solicitaba que dieran un contraargumento a esa teoría. Esta variable se denominó *Contraargumentación heterogenerada*. Los niveles de desempeño para esta variable se codificaron empleando el apartado correspondiente a *Contraargumentación*, de la Rúbrica de codificación 1 (ver Tabla 4, página 100).

Nivel de Réplica

5. *Réplica autogenerada*. Esta variable corresponde a la respuesta dada al estudiante para desacreditar su contraargumento y posicionar nuevamente su teoría original como la mejor explicación. Para explorar esta variable se partió de la pregunta: “¿Y tú qué le dirías a este compañero para probar que tú tienes razón y él se equivoca?”. Se consideraron como réplicas autogeneradas únicamente los casos en los que ésta iba dirigida a desacreditar o debilitar el contraargumento y su evidencia. Los casos en los que la réplica se dirigía nuevamente al posicionamiento de la teoría original se descartaron como réplicas y se emplearon códigos emergentes para codificar dichas respuestas. Estos códigos se describen en el apartado 4.1.6 (página 111).

6. *Réplica heterogenerada*⁶. En los casos en los que los estudiantes no lograron plantear un contraargumento a su propia teoría, el entrevistador les proporcionaba un contraargumento para que pudieran replicar; esta variable se denominó *Réplica heterogenerada*.

Evidencia de apoyo para argumentar

7. *Nivel Máximo de Evidencia*. Esta variable se usó como elemento de soporte para cada uno de los movimientos argumentativos. En el presente estudio, definimos la evidencia como información cualitativa o cuantitativa utilizada para demostrar una secuencia causal de eventos o para apoyar una afirmación. La calidad de la evidencia se define en términos de su idoneidad para demostrar la afirmación o secuencia causal, su relevancia para el fenómeno descrito y su validez, así como su generalización. Los niveles de desempeño de esta variable se describen en la Rúbrica de codificación 1 (Ver Tabla 4, página 100)

Como se mencionó previamente, Toulmin (1958) plantea que la calidad de los argumentos debe evaluarse en función de la disciplina a la que pertenecen. Asimismo, Walton (2016) postula que la noción de evidencia debe considerarse en función del campo o disciplina en el que se emplea, principalmente en el ámbito científico. Por lo que nuestra definición de evidencia y el consecuente diseño de la rúbrica de codificación de los movimientos argumentativos tomaron en cuenta el tipo de evidencias frecuentemente usadas en el ámbito de ciencias, tales como las evidencias documentales, la experimentación -encuestas, experimentos, y otras formas de recogida de datos, las comprobaciones y el contraste de fuentes de información.

Para la codificación de las variables dependientes, éstas se segmentaron cadenas de preguntas y respuestas considerando los movimientos del proceso argumentativo empleadas para diseñar la entrevista (ver el Método general, páginas 79 y 80, para

⁶ Este tipo de réplica se presentó únicamente en los casos en los que los estudiantes no generaban un contraargumento por sí solos, por esta razón la muestra para la comparación intergrupal no coincide con la población en cada grupo.

consultar las preguntas de la entrevista empleadas en el Estudio 1 y las variables a las que corresponden). El nivel de desempeño de los estudiantes en cada una de las variables se asignó tomando el nivel más alto alcanzado en cada caso.

Los niveles de desempeño para las variables dependientes se describen en las Rúbrica de codificación que se presenta en la Tabla 4 (página 100) Asimismo, con la finalidad de proporcionar una visión más clara de cómo se evaluaron estas variables mediante la entrevista semiestructurada, en el apartado de Instrumentos para la recogida de datos (ver páginas 93 y 94) se indica qué preguntas de la entrevista corresponden a cada una de las variables.

Diferencias en la calidad argumentativa en función del tipo de teoría: autogenerada versus heterogenerada

Puesto que se empleó una entrevista semiestructurada para la recogida de datos, las preguntas dirigidas a explorar los tres movimientos argumentativos, así como la consideración de teorías alternativas, se ajustaron para mantener el flujo del discurso de los estudiantes. Por esta razón, en los casos en los que los estudiantes no lograron plantear un contraargumento a su propia teoría, la entrevistadora les proporcionaba un contraargumento para que pudieran replicar; esta variable se consideró una *Réplica heterogenerada*.

Para explorar la generación de contraargumentos por otra vía, al final de la entrevista a los estudiantes se les planteaba una teoría alternativa con la que no estuvieran de acuerdo (en los casos en los que expresaban acuerdo o se apropiaban de la misma y la justificaban espontáneamente se les planteaba otra teoría, hasta encontrar alguna que no les pareciera válida) y se les solicitaba que dieran un contraargumento a esa teoría; esta variable se denominó: *Contraargumentación heterogenerada*.

Dado que la entrevista también explora la consideración y justificación de teorías alternativas por parte de los estudiantes y que, en algunos casos, estas justificaciones eran más elaboradas que las de su teoría original, dichas justificaciones se consideraron para calcular el nivel máximo de desempeño en justificación. Este tipo de justificación

se denominó: *Justificación alternativa*. También se consideraron para el nivel máximo de Justificación, las: Justificaciones de teorías alternativas dadas en lugar de contraargumentos (*Justificación alternativa por Contraargumento en lo sucesivo*); y las justificaciones en lugar réplicas, denominadas como *Réplica por Re-justificación*. Ambos códigos emergentes se describen en el apartado 4.1.6 del presente capítulo (páginas 111).

La introducción de teorías y contraargumentos en el discurso por parte de la entrevistadora tuvo como finalidad contar con más información para analizar no sólo la habilidad de los estudiantes para estructurar el discurso argumentativo de manera integrada, sino también valorar el desempeño máximo que los estudiantes logran cuando se les proveen ayudas ajustadas, ya sea sugiriéndoles teorías alternativas o argumentos que puedan justificar, contraargumentar y replicar.

Una vez analizado el nivel máximo alcanzado por los estudiantes en cada movimiento argumentativo, se analizaron las diferencias entre los argumentos basados en su teoría original del abandono de perros y los basados en una teoría alternativa provista por el entrevistador. Puesto que todos los estudiantes fueron capaces de generar una teoría acerca de la causa del abandono y muchos de ellos lograron generar al menos una teoría alternativa, únicamente al 23% de los estudiantes, del total de la muestra (N=95), se les proporcionó una teoría alternativa para explorar en profundidad su habilidad para justificar, razón por la cual, no se consideró relevante contrastar la justificación derivada de una teoría autogenerada versus una teoría heterogenerada. Para analizar las diferencias entre los niveles de contraargumentación y réplica autogeneradas en comparación con las heterogeneradas, se usaron pruebas no paramétricas de comparación de medias, para el total de la muestra, y entre los tres grados estudiados.

4.1.7. Análisis estadístico de los datos

A continuación, se presenta el proceso de segmentación y codificación para la totalidad de las entrevistas. Posteriormente se describen los códigos emergentes derivados del análisis de las respuestas de los estudiantes. Finalmente, se señalan los análisis estadísticos que se llevaron a cabo para cada estudio, de acuerdo con los objetivos de la investigación.

Al emplear una entrevista semiestructurada para la recogida de los datos, las transcripciones de las entrevistas fueron segmentadas en función de los apartados del instrumento, que hacen referencia a cada una de las variables de estudio y están descritos en la Tabla 3 (página 93). Una vez segmentadas, las entrevistas fueron codificadas de forma independiente por dos jueces basándose en la Rúbrica de codificación 1 presentada anteriormente (ver Tabla 4, página 100). Los códigos para cada dimensión se definieron siguiendo un proceso recursivo de codificación bidireccional, es decir, la codificación inicial se guio por la literatura, pero se realizaron modificaciones y ajustes basados en las respuestas de los estudiantes para diseñar un instrumento más completo que recuperara la totalidad de las respuestas. Para los casos en los que las respuestas de los estudiantes no se correspondían con los movimientos argumentativos analizados, se formularon códigos emergentes que se describen en el siguiente apartado. Asimismo, las respuestas que ofrecían una explicación a la conducta de abandono, en lugar de argumentar y demostrar las causas de éste, se codificaron como: *Razonamiento Moral* en los casos en los que los estudiantes explicaban por qué era incorrecto abandonar a los perros en la calle; y como *Razonamiento Instrumental* en los casos en los que ofrecían una solución al problema del abandono. Dichos códigos no se retomaron para el análisis estadístico, sin embargo, se describen y ejemplifican dentro del análisis cualitativo (ver Tabla 7, página 120).

Ambos jueces participaron en la definición inicial y la discusión de las rúbricas, y en la elaboración de los códigos *ex post facto*, durante la totalidad de los estudios. La fiabilidad inter-jueces se calculó para el 33% de las entrevistas, obteniendo un acuerdo del 85%. Los códigos restantes se revisaron por los dos jueces hasta llegar a un consenso.

Para llevar a cabo el análisis estadístico, se tomó la respuesta codificada con el nivel de desempeño más alto para cada una de las variables analizadas.

Códigos emergentes

Derivado del proceso de codificación, se encontraron respuestas de los estudiantes que no se correspondían con los movimientos argumentativos contemplados en las preguntas de la entrevista relativos a la contraargumentación y a la réplica. Con el afán de recoger todas las respuestas de los estudiantes, analizarlas con mayor profundidad, y describir detalladamente los procesos argumentativos de los estudiantes, se diseñaron códigos de análisis *ex post facto*.

Justificación de teoría alternativa por contraargumento versus contraargumento auténtico

Como se describió anteriormente, en la presente investigación se considera como un contraargumento la objeción a una teoría con la finalidad de desacreditar las razones o evidencia que la sustentan. Sin embargo, al solicitar un contraargumento a los estudiantes a partir de la pregunta: “Y si un compañero no estuviera de acuerdo contigo, ¿qué crees que te diría para demostrarte que te equivocas?”. Con esta pregunta se buscaba que los estudiantes generaran un contraargumento a su propia teoría original, refutando las razones y la evidencia usada para justificarla. Sin embargo, en algunos casos, en lugar de demostrar la equivocación refutando su argumento original, los estudiantes planteaban una teoría alternativa y la justificaban como una forma de invalidar la teoría original. A estas respuestas, que claramente ofrecían una justificación y no un *contraargumento auténtico*, se les codificó *Justificación alternativa por contraargumento*. Dichas respuestas no se contabilizaron como contraargumentos auténticos, pero se también se analizaron cualitativa y estadísticamente.

Réplica auténtica versus Réplica por Re-justificación

La réplica puede definirse como la respuesta que se hace para rechazar, debilitar o descartar el contraargumento de un interlocutor, con la finalidad de posiciona nuestra

teoría. Así, la respuesta a un interlocutor durante una discusión puede hacerse mediante la ampliación de evidencias y razones de soporte para nuestra teoría, es decir, mediante una mayor justificación de la misma; o bien, puede hacerse atacando y debilitando el contraargumento del interlocutor con la finalidad de descontar dicho argumento y posicionar nuestra teoría. Esta última es lo que se considera una réplica en la presente investigación, que podría describirse como un contraargumento al contraargumento y, por ende, es de mayor complejidad cognitiva que la re-justificación de una teoría.

Para ser más rigurosos en el análisis de las respuestas de los estudiantes, decidimos hacer la diferenciación de los dos tipos de réplica encontrados, considerando como *Réplica auténtica* la respuesta dirigida a debilitar o descartar el contraargumento del interlocutor, y como *Réplica por Re-justificación* a las respuestas en las que los estudiantes ignoraban el contraargumento y ofrecían más evidencias y razones de soporte para apoyar su propia teoría sin relación con aquél. Para el cálculo de los niveles máximos de desempeño para la variable Réplica, se consideraron únicamente las respuestas codificadas como réplicas auténticas. Sin embargo, dada la complejidad de generar este tipo de réplicas en edades tan tempranas, en el capítulo de resultados también se describen los porcentajes de estudiantes que aportaron réplicas por re-justificación por grado antes y después de la intervención.

Cabe señalar que esta distinción es arbitraria, ya que muchas de las respuestas de los estudiantes daban ambas respuestas al mismo tiempo, es decir, respondían a los contraargumentos dados a su teoría original, a la vez que aportaban evidencias o razones para mejorar la justificación de ésta. Sin embargo, se consideró importante hacer dicha distinción para valorar los niveles de desempeño de manera rigurosa y en congruencia con la literatura sobre argumentación revisada para el diseño del presente estudio. En este sentido, se codificaron como réplicas auténticas las respuestas de los estudiantes en las que independientemente de que se aportaran evidencias y razones para apoyar su propia teoría, la réplica partía del contraargumento y respondía al mismo.

Cadena argumentativa

Al analizar las respuestas de los estudiantes, se observó que había una gran variación intra-sujeto en los niveles de justificación, contraargumentación y réplica, por lo que, además de evaluar los movimientos argumentativos por separado, se consideró evaluar la fluidez y congruencia entre los tres movimientos analizados como un indicador de calidad argumentativa. Para ello, se estableció el código *Cadena argumentativa* a las entrevistas de los estudiantes en función del grado de relación entre los movimientos argumentativos:

- *Nivel 0. No existe Cadena argumentativa (puntuación 0).* No hay relación entre justificación, contraargumentación y réplica. En esta categoría se encuentran los estudiantes que no llegan a generar Contraargumentos o Réplicas. En otros casos, su discurso no muestra ninguna vinculación entre la Justificación, la Contraargumentación y la Réplica, es decir, los Contraargumentos no se relacionan ni con los argumentos ni con la evidencia usados en la Justificación. De igual manera, en el caso de la réplica, las respuestas de los estudiantes no se relacionan con los argumentos y evidencia del Contraargumento, por lo que no existe una *Cadena argumentativa*.
- *Nivel 1. Cadena argumentativa incompleta (puntuación 0.5).* En esta categoría los estudiantes ignoraran la postura contraria, y recurren a la justificación en lugar de considerar y debilitar la postura contraria. Así, en estos casos la contraargumentación consiste en plantear una teoría alternativa y justificarla. En el caso de las réplicas, éstas se basan en aportar más evidencia y mejorar su justificación de la teoría original, sin vincular su respuesta directamente con el contraargumento.
- *Nivel 2. Cadena argumentativa completa (puntuación 1).* Los estudiantes dentro de esta categoría tienen un discurso argumentativo coherente. Vinculan adecuadamente su justificación, con un posible contraargumento a su teoría y ofrecen una réplica que está relacionada con el contraargumento y va dirigida a invalidarlo, en lugar de justificar mejor su teoría.

Análisis estadístico de los datos

El análisis estadístico se presenta de forma secuencial siguiendo los objetivos específicos del estudio.

Para el análisis estadístico del Estudio 1, se tomaron en cuenta sus objetivos: (1) Realizar un análisis comparativo del nivel de competencia argumentativa de alumnos de educación primaria; (2) Identificar si existen diferencias en el desempeño argumentativo entre los estudiantes de 2º, 4º y 6º de primaria; y (3) evaluar el nivel de desempeño de los estudiantes de primaria en cada uno de los movimientos argumentales: justificación, contraargumentación, réplica, y el nivel de evidencia correspondiente para cada uno de ellos.

En principio, se calcularon los estadísticos descriptivos de la muestra global y se calculó el nivel de competencia argumentativa de los estudiantes a partir de la sumatoria de las variables: *Justificación original*, *Justificación alternativa*, *Contraargumentación autogenerada*, *Contraargumentación heterogenerada*, *Réplica autogenerada*, *Réplica heterogenerada*, y el nivel de *Evidencia* para cada una de estas variables (Objetivo 1). Posteriormente se emplearon pruebas no paramétricas Kruskal-Wallis de comparación de medias para muestras independientes con la finalidad de identificar diferencias entre los grados, tanto para la puntuación global de competencia argumentativa (Objetivo 2), como para analizar las diferencias en cada una de las variables (Objetivo 2). Para identificar el sentido de dichas diferencias, también se llevaron a cabo pruebas U de Mann-Whitney de comparación de medias para muestras independientes, entre pares de grupos.

También se usaron pruebas de Rangos con signo de Wilcoxon para identificar las diferencias en el desempeño de los estudiantes para justificar, contrargumentar, y replicar sus propias teorías, en contraste con su capacidad para justificar o contrargumentar teorías alternativas o heterogeneradas. Dichas comparaciones se realizaron tanto para el total de la muestra como para cada uno de los grados.

Asimismo, se calcularon los estadísticos descriptivos de los códigos emergentes para los casos en los que los estudiantes dieron respuestas distintas en los apartados de contraargumentación (*Justificación alternativas por contraargumento*) y réplica (*Réplica*

por Re-justificación). De igual forma, se llevaron a cabo pruebas no paramétricas Kruskal-Wallis de comparación de medias para muestras independientes con la intención de identificar diferencias en la presencia de estos códigos entre los tres grados. También se calcularon los estadísticos descriptivos para la variable *Cadena argumentativa*, así como las diferencias entre grados usando la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis para identificar diferencias significativas entre los tres grados, y la prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias inter-grupos.

Para una revisión más completa, también se proporcionan datos cualitativos que profundizan en la descripción de los hallazgos, tanto de los movimientos argumentativos principales, como de los códigos emergentes. Asimismo, se describen casos concretos (extraídos literalmente de las entrevistas) para ilustrar la diversidad de respuestas y de desempeño intra e inter-grupos.

4.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO 1

La sección de resultados del Estudio 1 está organizada en tres apartados en correspondencia con sus objetivos. Primeramente, se describen las diferencias entre grados para el nivel de competencia argumentativa. Posteriormente se describe el desempeño de los estudiantes en cada una de las variables analizadas, así como las diferencias encontradas entre los grados. Finalmente se analizan las diferencias en el desempeño de los estudiantes para justificar, contraargumentar y replicar su propia teoría, en comparación con teorías heterogeneradas. Todos estos resultados se complementan con una descripción cualitativa de los datos, ejemplos de las respuestas de los alumnos para cada movimiento argumentativo y nivel, y una descripción de los códigos emergentes, como indicadores adicionales de calidad argumentativa.

4.2.1 Competencia argumentativa global y por grado

Como se mencionó anteriormente, en la presente investigación la competencia argumentativa hace referencia al nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en los tres movimientos argumentativos analizados: Justificación, Contraargumentación y Réplica, así como el nivel evidencia usada para apoyar sus argumentos. Conjuntamente se analizó la capacidad de los estudiantes para mantener la coherencia entre estos movimientos. Por ello, el nivel de competencia argumentativa se calculó a partir de la sumatoria del nivel máximo de desempeño alcanzado para cada movimiento argumentativo, considerando las variables: *Justificación original*, *Justificación de teorías alternativas*, *Contraargumentación autogenerada*, *Contraargumentación heterogenerada*, *Réplica autogenerada*, *Réplica heterogenerada*, y el nivel de *Evidencia* para cada una de estas variables.

Para analizar el nivel de competencia de los alumnos se consideraron los niveles máximos de Justificación, Contraargumentación, Réplica y Evidencia aportados por los alumnos, independientemente de si respondían a su propia teoría o a una teoría

propuesta por el entrevistador. A este valor se sumó el valor obtenido en la variable *Cadena argumentativa* como un indicador extra de calidad.

Se realizaron pruebas Kruskal-Wallis de comparaciones de medias y se encontraron diferencias significativas entre grados ($p < ,001$). Para identificar las diferencias en el desempeño entre grados se llevaron a cabo pruebas U de Mann-Whitney contrastando los grupos por pares. Se encontró que las diferencias eran significativas entre todos los grados, con una mayor competencia argumentativa para el grupo de 6º grado, lo que podría indicar una tendencia evolutiva. En la Tabla 5 se muestran los estadísticos descriptivos para los tres grados y el valor de significación para la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 5. Comparación de Medias del Nivel de Competencia Argumentativa entre Grados

Grado	N	Media	Desviación típica
2º	29	4,15	1,68
4º	33	7,10	2,31
6º	33	8,63	2,79
Total	95	6,73	2,94
Kruskal Wallis $p < ,001$			

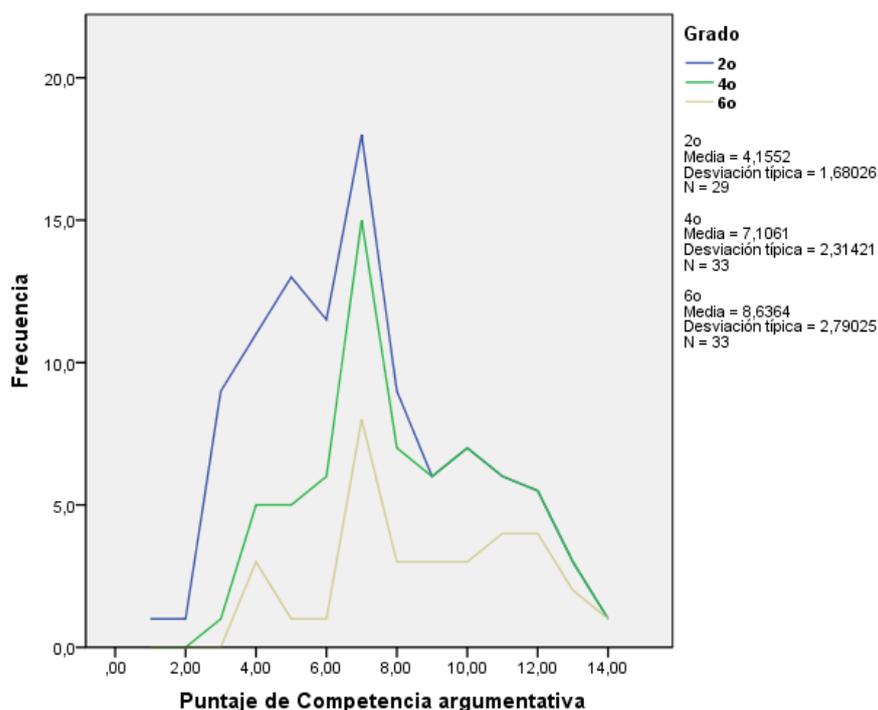
En la Tabla 6 se muestran las diferencias de medias entre grados y los valores de significación para cada uno de los contrastes de la prueba de U de Mann-Whitney.

Tabla 6. Comparación de Medias del Nivel de Competencia Argumentativa por Pares de Grados

Grado	Diferencia de medias	<i>p</i>
4º vs. 2º	2,95	,001
6º vs. 2º	4,48	,001
6º vs. 4º	1,53	,022
U de Mann Whitney		

La Figura 4 ilustra las diferencias en el desempeño argumentativo entre los tres grados. Como se puede observar, la línea que corresponde al 2º grado (línea azul) es más corta que las otras, puesto que no se encontraron respuestas que correspondieran con una réplica auténtica en el estudio previo a la intervención. En el apartado donde se describe cada variable, se especifica con más detalle la categorización de las respuestas correspondientes a la Réplica auténtica.

Figura 4. Competencia Argumentativa por Grado



4.2.2. Comparación de los niveles de desempeño por movimiento argumentativo y grado

A continuación, se presentan las comparaciones por grado para cada uno de los movimientos argumentativos y para el nivel máximo de evidencia generada por los estudiantes para apoyar sus respuestas. Se comparó el desempeño en los tres movimientos argumentativos tanto para las teorías originales Autogeneradas como para las teorías alternativas autogeneradas (Justificación) y las teorías Heterogeneradas planteadas por el investigador (contrargumentación y réplica). El análisis estadístico se acompaña de una descripción cualitativa de todos los niveles de desempeño para cada variable, a partir de respuestas literales extraídas de las entrevistas analizadas. También se presentan ejemplos de respuestas de los estudiantes para clarificar las diferencias entre los movimientos argumentativos analizados y los códigos emergentes empleados para diferenciar entre los contrargumentos y réplicas auténticas de otros tipos de justificación. Además de los ejemplos cualitativos, se presentan los análisis descriptivos realizados para comparar el volumen de cada tipo de respuesta en cada grado.

4.2.2.1 Movimiento argumentativo Justificación

Nivel de Justificación por grado

Para ilustrar los niveles de justificación mostrados por los estudiantes, antes de presentar el análisis estadístico, en la Tabla 7 se presentan los niveles de desempeño tal como están definidos en la rúbrica de codificación, acompañados de ejemplos extraídos de las entrevistas. Puesto que no se contó con ejemplos Pre-intervención para los niveles más altos de Justificación, y dado que se evaluó de la misma forma antes y después de la intervención, con la finalidad de que los ejemplos fueran auténticos, se tomaron ejemplos extraídos de las entrevistas Post-intervención para ilustrar los niveles 4 a 5 de desempeño. Al final de la Tabla se presentan también ejemplos de los dos códigos usados para las respuestas descartadas del análisis estadístico, ya que no correspondían a ninguno de los movimientos argumentativos evaluados (Razonamiento Moral y Razonamiento Instrumental).

Tabla 7. Niveles de Desempeño para la Justificación y Ejemplos de Respuestas de los Alumnos Correspondientes a Cada Nivel

Nivel Rúbrica	Puntuación	Descripción en la rúbrica de codificación	Ejemplo extraído de las entrevistas
Nivel de Justificación 0	0	No da ninguna justificación a su opinión.	<p>Entrevistador: [...] ¿y de esas dos razones cuál crees que sea la más importante? BYRM: porque no tienes para darles de comer ¿y tú cómo sabes que esa es la causa? BYRM: no sé...</p> <p>Entrevistador: ¿no sabes? ¿Pero por qué se te ocurrió que esa podría ser una razón por la que la gente abandone a los perros? BYRM: porque... no sé... [...]</p> <p>Entrevistador: ¿y si me trataras de convencer a mí de que esa es la razón por la que se abandona los perros, qué me dirías para convencerme? ¿qué ejemplos podrías darme o qué pruebas? BYRM: este... no sé... no sé para convencerla</p> <p>Entrevistador: ¿qué se te ocurre que me podrías decir? De lo que tú sabes sobre los perros, y sobre las razones por las que los abandonan BYRM: nada</p>
	0.5	La evidencia aportada para justificar la razón no tiene ninguna relación con la secuencia causal ni con la razón.	<p>Entrevistador: ¿y tú cómo sabes que la gente abandona a los perros porque tienen pulgas, se acuestan en la cama y se comen la comida? AJJ: porque mi papá no quiere a un perro y lo abandonó afuera de la casa Entrevistador: [...] ¿pero por qué lo abandonó tu papá? AJJ: porque [...] ...lo mordía pues</p>
	1	Justifica su opinión con razones de soporte, pero sin apoyarla con evidencia. (Nivel de evidencia 0)	<p>Entrevistador: ¿por qué crees que los abandonen más [...]? ATVF: porque transmiten enfermedades</p> <p>Entrevistador: ¿y cómo sabes que los abandonan porque transmiten enfermedades? ATVF: porque luego se les pueden pegar al niño si lo muerden...le puede dar la rabia, o si no, la sarna</p> <p>Entrevistador: ¿y cómo supiste que a los perros los abandonaban por eso? ATVF: mmm... no sé, nada más me llegó a la mente</p> <p>Entrevistador: y si quisieras convencer a alguien de que a los perros los abandonan porque transmiten enfermedades, ¿cómo se lo podrías demostrar? ATVF: mmm...no sé</p>

Nivel de Justificación 2	1.5	Justifica su opinión con evidencia simple basada en su propia experiencia (Nivel de evidencia 1) para apoyar la viabilidad de la razón.	Entrevistador: <i>la más importante, ¿por qué crees que la mayoría de las personas abandona a los perros?</i> CACM: <i>por la enfermedad</i> Entrevistador: <i>¿por la enfermedad? ¿cuál enfermedad?</i> CACM: <i>por si unos niños son contagiosos a los perros, son alérgicos, empiezan a estornudar y hacer moquito y así...</i> Entrevistador: <i>¿y tú cómo sabes que esa es la razón?</i> CACM: <i>porque...no sé, yo también soy alérgico a los perros, un día me enfermé por la perra de mi prima.</i>
	2	Justifica su opinión con evidencia simple basada en su propia experiencia (Nivel de evidencia 1) para la demostración de la causa.	Entrevistador: <i>¿tú por qué crees que los abandonan más?</i> FUA: <i>por la de que son bravos</i> Entrevistador: <i>¿y cómo sabes que los abandonan porque son bravos?</i> FUA: <i>los dejan en la calle [...]</i> Entrevistador: <i>¿cómo supiste que a los perros los abandonaban por bravos?</i> FUA: <i>porque mi papá antes tenía un perro que era bien bravo y lo dejó de ir, lo soltó y lo sacó y lo sacó a la calle...</i>
	2.5	Justifica su opinión con más de una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) para apoyar la viabilidad de la razón.	Entrevistador: <i>y si quisiéramos convencer a alguien de que a los perros los abandonan porque tienen pulgas, ¿cómo se lo podríamos demostrar?</i> AGD: <i>en la panza, lo levantamos y en la panza tiene, ahí es donde se encuentran más pulgas.</i> Entrevistador: <i>pero así podríamos saber que ese perro tenía pulgas, pero ¿cómo podríamos saber que lo abandonaron porque tenía pulgas?</i> AGD: <i>porque yo creo que tenía una casita ahí adentro y ahí se quedan las pulgas [...]</i> Entrevistador: <i>pero ¿cómo sabríamos que su dueño lo abandonó porque tenía pulgas?</i> AGD: <i>eso no, nada más vi que lo estaba sacando y que sacó su casita... [...]</i> Entrevistador: <i>entonces si quisiéramos convencer a alguien de que a los perros los abandonan porque tienen pulgas ¿qué pruebas podríamos darle?</i> AGD: <i>mmm...ponernos unos guantes, sacar las pulgas y meterlas en un vasito, y taparle, y así ya se las podemos enseñar</i>
Nivel de Justificación 3	3	Justifica su razón con más de una evidencia simple o una evidencia elaborada,	Entrevistador: <i>¿por qué crees que la gente abandone a sus perros en la calle?</i> YEOP: <i>porque ya no los quieren</i> Entrevistador: <i>¿y tú cómo sabes que los abandonan porque ya no los quieren?</i>

Nivel de Justificación 4	3.5	<p>basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i>, para la demostración de la causa (Nivel de evidencia 2)</p> <p>Justifica con un argumento más elaborado y una evidencia provenientes de fuentes externas consideradas válidas (Nivel de evidencia 3) para apoyar la viabilidad de la razón.</p>	<p>YEOP: <i>porque ya tienen mucho tiempo con él y se les quita el cariño que tenía por él</i></p> <p>Entrevistador: <i>y si quisieras demostrar que a los perros los abandonan porque ya no los quieren, ¿qué podrías hacer para demostrarlo? [...]</i></p> <p>YEOP: <i>les preguntaría</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿qué les preguntaría?</i></p> <p>YEOP: <i>que, si abandonan a los perros por ya no quererlos</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿a quién le preguntaría?</i></p> <p>YEOP: <i>a mis vecinos y a mis amigos que los abandonaron</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿qué evidencia le daríamos de que a un perro lo abandonaron porque era muy bravo?</i></p> <p>JAOM: <i>que evidencias...mmm...cuando se ponen bravos a veces se les traba la boca...y este...a veces empiezan a moverse como borrachos...y otra sería que a cada rato le estén ladre y ladre a las personas</i></p> <p>Entrevistador: <i>oye, pero así demostraríamos que el perro es bravo, ¿cómo podríamos demostrar que por eso lo abandonaron?</i></p> <p>JAOM: <i>porque se le deja ir (ataca) a la gente</i></p> <p>Entrevistador: <i>pero eso demostraría que es bravo</i></p> <p>JAOM: <i>y que se pelea mucho</i></p> <p>Entrevistador: <i>pero ¿cómo podríamos confirmar que lo abandonaron porque era bravo?</i></p> <p>JAOM: <i>por...tener rastros (sangre y ropa) de la persona que mordió el animal</i></p>
	4	<p>Justifica con un argumento más elaborado y una evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas (Nivel de evidencia 3) para la demostración de la causa</p>	<p>Entrevistador: <i>Y si quisiéramos demostrar que a los perros los abandonan porque no tienen dinero para mantenerlos, ¿cómo podríamos demostrarlo?</i></p> <p>PMOP: <i>Pues podríamos hacer entrevistas a personas que abandonaron a los perros por esa razón y podríamos tener testimonios orales.</i></p>
	4.5	<p>Justifica con un argumento elaborado, aportando razones de</p>	<p>Entrevistador: <i>Y si quisiéramos demostrar que a los perros los abandonan porque muerden, ¿cómo podríamos demostrarlo?</i></p> <p>LASG: <i>Le mostraría la marca de la mordida para que vea que es cierto que muerde.</i></p>

		<p>soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) para apoyar la viabilidad de la razón.</p> <p>5 Justifica con un argumento elaborado, aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) para la demostración de la causa</p>	<p>Entrevistador: pero así demostraríamos que mordía, ¿cómo podríamos demostrar que por eso lo abandonaron?</p> <p>LASG: podemos hacer una prueba de ADN para demostrar que si fue ese perro el que lo mordió.</p> <p>YERM: <i>Porque no tienen dinero para darles de comer</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿y cómo lo podría demostrar, que por eso los abandonan?</i></p> <p>YERM: <i>Porque la mayoría de las personas...porque muchas personas son pobres y apenas les alcanza para darle de comer a su familia y no tendrían dinero para alimentar a una mascota.</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿y qué pruebas te tendría que dar para demostrar que por eso los abandonan?</i></p> <p>YERM: <i>Podríamos ver la cantidad de... podríamos ir a una veterinaria y ver a los perros que se encontraron en la calle y ver cómo están, y si están muy flacos cuando los encontraron , yo diría que los abandonaron porque no tenían para darles de comer...y otra prueba sería buscar en internet una encuesta o así donde dijera el número de personas que son pobres y no tienen suficientes dinero, y así me demostraría que muchas personas no tienen dinero para mantener un perro y por eso los abandonan.</i></p>
No se asigna nivel	Razonamiento moral	<p>Ofrece una explicación a la conducta de abandono, en lugar de argumentar y demostrar las causas de éste. Explica por qué es incorrecto abandonar a un perro en la calle.</p>	<p>Entrevistador: <i>y si quisieras convencer a alguien de que los abandonan porque se van desencariñando de ellos, ¿cómo podrías demostrárselo?</i></p> <p>CHP: <i>pues de forma que le digamos que...que los perros en la calle pueden sufrir muchos accidentes y ellos los tienen que cuidar para darles de comer para que no estén en la calle y muy flacos y así...</i></p>
	Razonamiento instrumental	<p>Ofrece una explicación a la conducta de abandono, en lugar de argumentar y demostrar las causas de éste. Explica cómo se puede solucionar el abandono de los perros.</p>	<p>Entrevistador: <i>¿y si quisiéramos convencer a alguien de que a los perros los abandonan porque ya no los quieren? ¿qué le podríamos decir o cómo se lo podríamos demostrar?</i></p> <p>JLON: <i>le podríamos decir que los regalaran</i></p>

Se realizaron pruebas Kruskal-Wallis de comparaciones de medias para comparar el desempeño de los estudiantes de los tres grados en la variable Justificación ($p < ,001$). Posteriormente se realizaron pruebas U de Mann-Whitney de comparación de medias por pares. Se encontraron diferencias significativas entre el nivel de Justificación de los estudiantes de 2º grado y los estudiantes de 4º ($p < ,001$) y 6º ($p < ,001$) grados respectivamente, teniendo un mejor nivel de desempeño estos dos últimos. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el nivel de Justificación entre los estudiantes de 4º y 6º grados ($p = ,415$)

En la Tabla 8 se muestran los estadísticos descriptivos para los tres grados y el valor de significación para la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 8. Comparación de Medias del Nivel de Justificación Pre-intervención entre Grados

Grado	N	Media	Desviación típica
2º	29	1,55	0,74
4º	33	2,48	0,55
6º	33	2,34	0,71

Kruskal-Wallis $p < ,001$

En la Tabla 9 se presentan las diferencias de medias y los valores de significación para cada uno de los contrastes entre los pares de grados.

Tabla 9. Contrastes de Medias del Nivel de Justificación por Pares de Grados

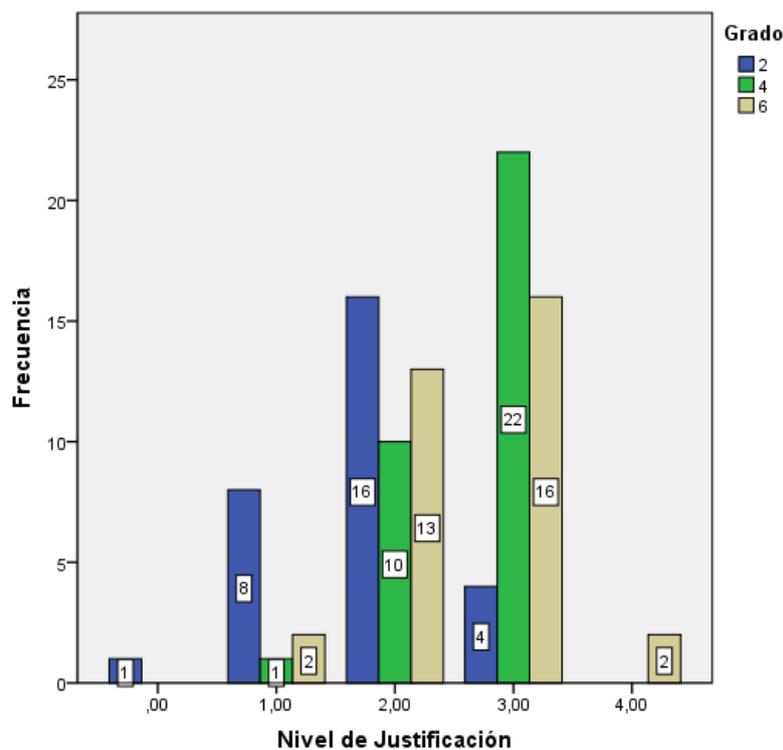
Grado	Diferencia entre medias	p
4º vs. 2º	0,93	,001
4º vs. 6º	0,13	,415
6º vs. 2º	0,79	,001

U de Mann Whitney

En la Figura 5 puede observarse con más detalle la distribución de los casos por grado para cada nivel de desempeño. En la Figura 5 observamos que, si bien el desempeño de los tres grados se distribuye a lo largo de todos los niveles de la rúbrica de análisis, los estudiantes de 2º grado se concentran entre los niveles 1 y 2 de desempeño. En el nivel 1 de Justificación (puntuaciones 0.5 y 1 en la Figura 5) se encuentra el 27% de los estudiantes (8/29) que corresponde a una justificación empleando únicamente razones de soporte o evidencia sin relación con la secuencia

causal. Y en el nivel 2 (puntuaciones 1.5 y 2) se encuentra el 55% de los estudiantes de 2º grado (16/29) quienes apoyaron su justificación recurriendo a una evidencia simple basada en su propia experiencia. Cerca del 40% de los estudiantes de 6º grado (13/33) y un 30% de los estudiantes de 4º (10/33) también mostraron un nivel 2 de Justificación. Sin embargo, la gran mayoría de los estudiantes de 4º y casi la mitad de los estudiantes de 6º grados (67% y 48%, respectivamente) alcanzaron el nivel 3 de Justificación (puntuaciones 2.5 y 3); éste corresponde a justificaciones apoyadas en evidencia elaborada recurriendo a su propia experiencia, ya sea a partir de descripciones detalladas o por comprobación directa con el agente del abandono. Tanto los estudiantes de 2º como los de 6º grado presentaron más variabilidad de los niveles de desempeño. Ninguno de los grupos alcanzó el nivel máximo de Justificación (nivel 5 de la rúbrica de codificación).

Figura 5. Distribución de los Casos en los Niveles de Justificación Original por Grado



Justificación original versus Justificación Alternativa

Además del evaluar el nivel de Justificación de la propia teoría de los alumnos, se compararon las diferencias entre ésta y el nivel máximo de *Justificación alternativa*, generada por los mismos estudiantes. Se realizó una prueba de Rangos con signo de Wilcoxon para comparar el desempeño de los tres grupos, entre la *Justificación original* y la *Justificación alternativa*, sin encontrar diferencias significativas ($p=,613$). Esta misma prueba se realizó para cada uno de los grupos; en este caso tampoco se encontraron diferencias significativas entre la *Justificación original* y la *Justificación alternativa* en ninguno de los grados. En la Tabla 10 se muestran las medias para ambas variables y los niveles de significación para cada grado.

Tabla 10. Comparación de Medias del Nivel de Justificación Original y de Justificación Alternativa por Grado

Grado	<i>Justificación original</i>			<i>Justificación alternativa</i>			<i>p</i>
	N	Media	SD	N	Media	SD	
2º	29	1,55	0,78	21	1,52	0,51	,413
4º	33	2,48	0,55	33	2,34	0,76	,302
6º	33	2,34	0,71	33	2,50	0,73	,390

Rangos con signo de Wilcoxon

4.2.2.2. Movimiento argumentativo Contrargumentación

Diferencias entre un contraargumento auténtico y la Justificación alternativa por contraargumento

Como se mencionó en la descripción del proceso de codificación, cuando se analizaron las respuestas de los estudiantes para el movimiento argumentativo Contraargumentación, se encontró que en varios casos los estudiantes tendían a proponer una teoría alternativa a la suya y justificarla, en lugar de ofrecer un contraargumento real a la justificación de su teoría original. Para codificar dichas respuestas, se usó el código emergente *Justificación alternativa por contraargumento*. A continuación, se presentan ejemplos de este tipo de respuestas y de lo que se codificó como *Contraargumento* auténtico, para aclarar las diferencias (ver Tabla 11). Esta

distinción se hizo tanto para la codificación de los contraargumentos a la propia teoría, y los contraargumentos generados para una teoría alternativa.

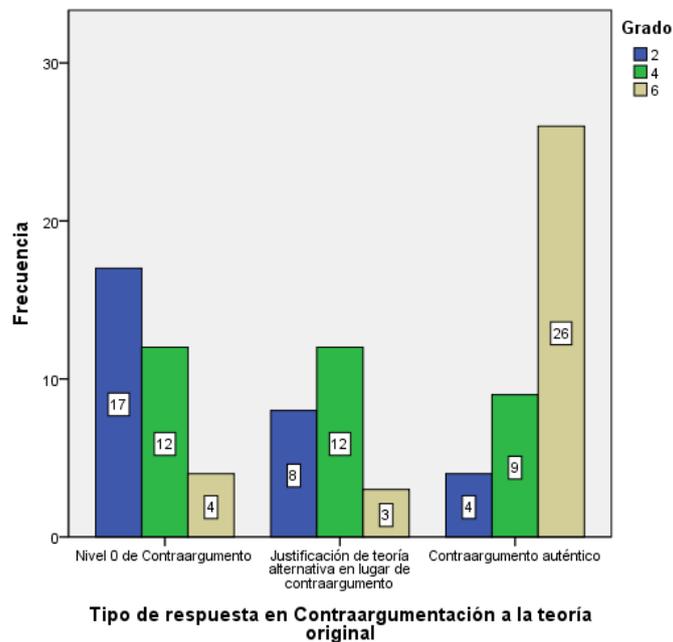
Tabla 11. Ejemplos Extraídos de las Entrevistas de las Diferencias entre Contraargumento y Justificación Alternativa por Contraargumento

Contraargumento auténtico	Justificación alternativa por contraargumento
Entrevistador: <i>¿cómo podrías demostrar que lo abandonaron porque no tenían dinero para darle de comer?</i>	Entrevistador: <i>¿Y cómo demostrarías que los abandonan porque no tienen dinero para darles de comer?</i>
PMOP: <i>pues porque el perro está muy flaquito, tiene mucha hambre, sed... busca comida en cualquier parte...</i>	PMOP: <i>Podríamos... como evidencia, poner una encuesta sobre por qué creen que abandonan más a los perros.</i>
Entrevistador: <i>y si un compañero no estuviera de acuerdo contigo en que los abandonan porque no tienen para darles de comer, ¿crees que podría demostrar que te equivocas, que tu evidencia no explica por qué se abandona a los perros?</i>	Entrevistador: <i>y si un compañero no estuviera de acuerdo contigo, ¿podría demostrar que te equivocas, que tu evidencia no explica por qué se abandona a los perros?</i>
PMOP: <i>pues... a lo mejor sí, pero no creo porque la mayoría de las personas por eso lo abandonan...</i>	PMOP: <i>pues tal vez sí porque me podría dar también una buena evidencia sobre otra razón por la que abandonan a los perros.</i>
Entrevistador: <i>¿y qué crees que te diría para demostrar que te equivocas?</i>	Entrevistador: <i>¿Cómo que otra buena evidencia te podía dar para demostrarte que te equivocas?</i>
PMOP: <i>pues que al perro lo pudieron haber abandonado porque no lo querían y hacía mucho tiempo de eso, y por eso está flaquito, porque no come...</i>	PMOP: <i>Pues que también pudo haber sido porque el perro tenía rabia, y porque así rabioso nadie lo quiere.</i>
Entrevistador: <i>¿y por qué eso probaría que te equivocas?</i>	
PMOP: <i>pues que ya llevaba mucho tiempo abandonado y por eso puede estar flaquito</i>	
Entrevistador: <i>¿Y cómo le demostrarías que está equivocado y que a los perros no los abandonan por contagiar enfermedades?</i>	
JAOM: <i>Pues podríamos regalarle un perro a una persona sana y ver en unos días y ver si se puso mal o no.</i>	
Entrevistador: <i>¿alguien más podría demostrar que a los perros no los abandona porque contagian enfermedades?</i>	
JAOM: <i>Sí, los veterinarios, o los que trabajan en las perreras</i>	
Entrevistador: <i>¿y qué evidencias nos darían?</i>	
JAOM: <i>Pues las personas que trabajan en las perreras a veces se quedan a dormir con ellos para estarlos checando, y están sanas.</i>	

Para analizar el volumen de respuestas pertenecientes a cada caso, se calcularon los estadísticos descriptivos para ambos códigos. Para considerar sólo los valores reales,

las respuestas que obtuvieron una puntuación de 0 se contabilizaron por separado, ya que corresponden a la falta de respuesta (por ejemplo: “no sé”) o a respuestas incongruentes. Adicionalmente se llevó a cabo una prueba Chi cuadrado de Pearson para identificar si existían diferencias significativas en la distribución de ambos tipos de respuesta entre grados. Se encontraron diferencias significativas para los contraargumentos a teorías autogeneradas ($p < .001$); sin embargo, para el caso de los contraargumentos a teorías heterogeneradas, como la gran mayoría de estudiantes de los tres grados se concentraron en el código Contraargumento auténtico, no se pudieron calcular las diferencias entre los grados. En las Figuras 6 y 7 se pueden observar las diferencias en la distribución de los tipos de respuesta para los contraargumentos a la propia teoría (Figura 6), y los contraargumentos para a la teoría del investigador (Figura 7), respectivamente.

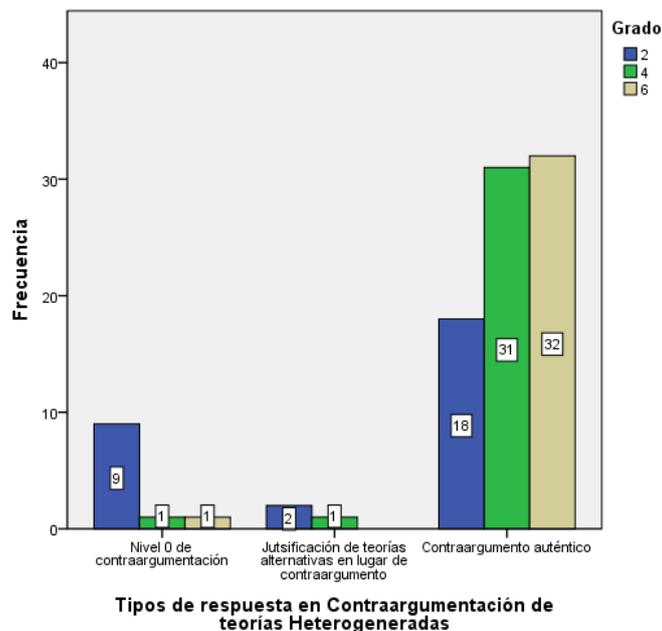
Figura 6. Distribución de los Tipos de Respuesta a la Variable Contraargumentación autogenerada.



Como puede observarse en la Figura 6, la gran mayoría de los estudiantes de 6º grado dan contraargumentos auténticos a su propia teoría (26/33). Únicamente un 9% de los estudiantes (3/33) de este grado justificaron una teoría alternativa en lugar de contraargumentar, y un 12% del grupo (4/33 estudiantes) tuvo una puntuación de 0 en

el nivel de Contraargumentación. Por el contrario, el 59% de los estudiantes (17/29) de 2º grado obtuvieron un nivel 0 en contraargumentación, un 28% (8/29) generó una *Justificación alternativa por contrargumento*, y el 14% (4/29) restante dio contraargumentos auténticos. Por su parte, las respuestas del grupo de 4º grado se distribuyeron entre todas las categorías: 36% de los estudiantes (12/33) obtuvieron un nivel 0 de contraargumentación, 36% (12/33) dieron una *Justificación alternativa por contrargumento* y 27% (9/33) dieron contraargumentos auténticos a su propia teoría.

Figura 7. Distribución de los Tipos de Respuesta a la Variable Contraargumentación heterogenerada.



A diferencia de la contraargumentación de la teoría autogenerada, cuando se solicitó a los estudiantes que contraargumentaran una teoría planteada por el investigador, la mayoría de los estudiantes de los tres grados dio contraargumentos auténticos. Únicamente en el caso del grupo de 2º grado, una parte de los estudiantes (9/29) obtuvo un nivel 0 en la *Contraargumentación heterogenerada* (Ver Figura 7). Una vez diferenciados los contraargumentos auténticos de otros tipos de justificación, se procedió a analizar y comparar el desempeño en contraargumentación de los estudiantes de los tres grados.

Nivel de Contraargumentación por grado

Al igual que para los niveles de Justificación, con la finalidad de ilustrar los niveles de contraargumentación mostrados por los estudiantes, antes de presentar el análisis estadístico, en la Tabla 12 se presentan los niveles de desempeño tal como están definidos en la rúbrica de codificación, acompañados de ejemplos extraídos de las entrevistas. Puesto que tampoco se contó con ejemplos Pre-intervención para los niveles más altos de Contraargumentación, y dado éste se evaluó de la misma forma antes y después de la intervención, se tomaron ejemplos extraídos de las entrevistas Post-intervención para ilustrar los niveles 4 a 5 de desempeño.

Tabla 12. Niveles de Desempeño para la Contraargumentación y Ejemplos de Respuestas de los Alumnos Correspondientes a Cada Nivel

Nivel Rúbrica	Puntuación	Descripción en la rúbrica de codificación	Ejemplo extraído de las entrevistas
Nivel de Contraargumentación 0	0	No es capaz de considerar opiniones distintas de la suya.	<p>Entrevistador: <i>¿y crees que él podría hacer algo para demostrarte que tú te equivocas?</i> HAGO: <i>mmm, no sé</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿qué te podría decir o qué podría hacer para demostrarte que, aunque le hayan pegado, no lo abandonaron porque no lo querían?</i> HAGO: <i>mmm...no sé</i></p>
	0.5	Considera una opinión distinta de la suya y la contraargumenta dando una razón, sin aportar evidencia o con evidencia que no está relacionada con la secuencia causal ni con la razón.	<p>Entrevistador: <i>Imagina que un compañero no está de acuerdo contigo. ¿Crees que podría demostrar que te equivocas, que tus pruebas no demuestran que al perro lo abandonaron porque mordía?</i> MAMO: <i>sí</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Qué te diría para demostrarte que te equivocas?</i> MAMO: <i>mmm...que hay más pruebas pues...</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿de qué?</i> MAMO: <i>evidencias (de por qué los abandonan)</i></p> <p>Entrevistador: <i>si te dijera que hay otras pruebas, ¿por qué eso probaría que te equivocas?</i> MAMO: <i>mmm...no sé</i></p>
Nivel de Contraargumentación 1	1	Apoya su contraargumento con razones de soporte (Nivel de evidencia 0)	<p>Entrevistador: <i>¿y cómo podrías demostrarme que lo abandonaron porque estaba enfermo y tenía roña?</i> AGR: <i>viéndolo [...] que el pelo se le estaba cayendo y tenía muchas cicatrices en la piel...</i></p>

Nivel de Contraargumentación 2	1.5	<p>Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con una evidencia simple (Nivel de evidencia 1) para descartar la viabilidad de la razón.</p>	<p>Entrevistador: <i>imagina que un compañero no está de acuerdo contigo. ¿Crees que podría demostrar que te equivocas y que tu evidencia no explica por qué abandonaron al perro?</i> AGR: <i>mmm...no</i> Entrevistador: <i>¿Qué crees que te diría él para demostrarte que te equivocas si tú le dijeras que la evidencia de que lo abandonaron porque estaba enfermo era que se le cae el pelo y tiene cicatrices?</i> AGR: <i>que el perro se podría curar</i> Entrevistador: <i>¿y eso por qué probaría que te equivocas?</i> AGR: <i>que yo le dijera que no cuando sí tuviera las posibilidades de curarse</i> Entrevistador: <i>y si yo te dijera ¿qué evidencias me puedes dar de que a un perro lo abandonaron porque ladraba mucho? ¿Qué evidencias me darías?</i> ESPC: <i>este...pues, por ejemplo, no sé, podría grabarle un video en el que le dijera: “¡cállate!” o “¡ya no ladres mucho!” y el perro no hiciera caso y siguiera ladrando, esa sería también una evidencia</i> Entrevistador: <i>Y si un compañero no está de acuerdo contigo, ¿crees que podrías demostrar que te equivocas, que tu evidencia no explica por qué abandonan a los perros?</i> ESPC: <i>sí</i> Entrevistador: <i>¿qué crees que te diría para demostrarte que estás equivocada?</i> ESPC: <i>pues...como, si él conoció a mi perro y siempre que iba no le ladraba</i> Entrevistador: <i>¿y cómo probaría eso que tú te equivocas?</i> ESPC: <i>pues que cuando él estaba en mi casa el perro nunca ladraba, siempre estaba quieto</i> HAGO: <i>Le enseñaría una foto de que antes lo tenían y le enseñaría que ahora ya no lo tienen.</i> Entrevistador: <i>Y si un compañero no estuviera de acuerdo contigo en que a ese perro lo abandonaron porque tenía pulgas, ¿qué te diría para demostrarte que estás equivocado?</i> HAGO: <i>Me diría que él vio cuando lo estaban bañando y que no lo abandonaron por eso</i> Entrevistador: <i>¿y por qué eso demostraría que te equivocas?</i> HAGO: <i>Porque hay champús para quitarle las pulgas a los perros</i></p>
	2	<p>Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con una evidencia simple (Nivel de evidencia 1) dirigida a invalidar o refutar el argumento.</p>	

2.5	<p>Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con más de una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) para descartar la viabilidad de la razón.</p>	<p>Entrevistador: <i>Si yo te dijera: ¿qué pruebas puedes darme para demostrarme que a un perro lo abandonaron porque mordía, qué me dirías?</i></p> <p>MGSV: <i>podríamos pedirle al niño que mordieron que le dijera que sí, que es cierto que lo mordió.</i></p> <p>Entrevistador: <i>Y así demostraríamos que el perro mordió, pero ¿cómo podríamos demostrar que por eso lo abandonaron?</i></p> <p>MGSV: <i>Preguntándole al dueño si sí lo abandonó por morder o no.</i></p> <p>Entrevistador: <i>Imagina que un compañero no está de acuerdo contigo sobre que los abandonan porque muerden, que tus pruebas no demuestran que por eso los abandonan, ¿qué crees que te diría para demostrar que te equivocas?</i></p> <p>MGSV: <i>Pues iría con alguien que tuviera perros para que dijera si es verdad lo que digo yo o no.</i></p>
3	<p>Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con más de una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) dirigidas a invalidar o refutar el argumento.</p>	<p>Entrevistador: <i>Imagina que tu compañero no está de acuerdo contigo en que lo abandonaron porque no querían darle de comer, ¿crees que te podría demostrar que te equivocas?</i></p> <p>DHH: <i>Este...pues [...] si estaba bien alimentado, él me puede enseñar una foto del animal como estaba [...]</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y cómo probaría eso que te equivocas? Si él te enseñara una foto de que el animal está bien alimentado</i></p> <p>DHH: <i>Pues porque el animal cuando está bien alimentado está choncho, y cuando está mal alimentado está flaco y pues yo le enseñaría al animal flaco y el me diría “no mira, estaba así”</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y cómo probaría la foto que te equivocas, que no lo abandonaron porque no tenían para mantenerlo?</i></p> <p>DHH: <i>Este...pues...le podría tomar una foto en donde el perro vivía, cómo era la familia con la que vivía, y pues ya me daría cuenta de si es por eso o no es por eso...</i></p>

3.5	<p>Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con una evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas (Nivel de evidencia 3) para descartar la viabilidad de la razón.</p>	<p>Entrevistador: <i>¿Qué le podrías decir para demostrarle que no tiene razón?</i> MIM: <i>Que están las campañas de vacunación</i> Entrevistador: <i>¿Qué pruebas le podrías dar de que la gente no los abandona porque contagian enfermedades?</i> MIM: <i>Le podría dar las pruebas de las personas que los han llevado a vacunar, que ya no contagian enfermedades, porque cuando están chiquitos los tienes que llevar a vacunar.</i> Entrevistador: <i>¿Y cómo le demostrarías que está equivocado y que no tiene razón en que a los perros los abandonan porque contagian enfermedades?</i> MIM: <i>Y podríamos ir con un veterinario para que nos dijera si los perros contagian enfermedades o no, y cómo podemos evitar el contagio.</i></p>
4	<p>Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta con una evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas (Nivel de evidencia 3) dirigidas a invalidar o refutar el argumento.</p>	<p>Entrevistador: <i>Y si no estuvieras de acuerdo con él en que los abandonan a los perros porque cuesta muy caro mantenerlos, ¿qué le dirías para demostrarle que se equivoca?</i> LFLB: <i>Le diría que esa no es la razón porque hay más gente que tiene trabajo que gente que no la tiene.</i> Entrevistador: <i>¿Y cómo le demostrarías que se equivoca?</i> LFLB: <i>Haría una encuesta y preguntaría por qué abandonan más a los perros, si por que cuesta mucho mantenerlos, o porque contagian enfermedades.</i></p>

4.5	<p>Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) para descartar la viabilidad de la razón.</p>	<p>Entrevistador: <i>Y si tu compañero te dijera que a los perros los abandona porque son malos para la salud, ¿estarías de acuerdo?</i></p> <p>PMOP: <i>Pues no porque es muy raro que un perro le haga daño a la persona; los perros no son malos para la mayoría de las personas</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y cómo le demostrarías que está equivocado?</i></p> <p>PMOP: <i>Le diría que muchas personas viven con perros y eso no les ha dado enfermedades ni les ha causado ningún problema de salud.</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y qué evidencias podrías darle para demostrárselo?</i></p> <p>PMOP: <i>Podría darle información que prueba científicamente que los perros no son malos para la salud.</i></p>
5	<p>Evalúa una posición contraria a la suya y la contraargumenta aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) dirigidas a invalidar o refutar el argumento.</p>	<p>Entrevistador: <i>¿Y si tu compañero te dijera que los abandonan porque son feos, tú estarías de acuerdo con él?</i></p> <p>GSV: <i>No</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y qué le dirías para demostrarle que se equivoca?</i></p> <p>GSV: <i>Le llevaría información de internet y testigos de personas que haya abandonado perros y que viera que los abandonan por otras razones.</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y cómo le demostrarías que está equivocado y que a los perros no los abandonan por esa razón?</i></p> <p>GSV: <i>Lo llevaría a un centro de acogida de perros, y les preguntaríamos cuáles son las principales causas por las que abandonan a los perros y qué porcentaje los abandonan por ser feos y qué porcentaje por otras razones. Y también veríamos que ahí los cuidan y que después de bañarlos y cuidarlos ya no son feos, y que no es por esa razón que los abandonan.</i></p>

Para todos los análisis estadísticos realizados para comparar el nivel de desempeño en la variable argumentación, tanto para las teorías autogeneradas como para las teorías heterogeneradas, se descartaron las respuestas codificadas como Justificación de teorías alternativas (ver Tabla 11, página 127, para un ejemplo de la diferencia con el contraargumento auténtico), por lo que la muestra es menor al total de estudiantes de cada grupo. Todos los porcentajes y proporciones que se reportan en este apartado hacen referencia a dicha muestra reducida.

Se realizaron pruebas Kruskal-Wallis de comparaciones de medias para contrastar el nivel de Contraargumentación de los estudiantes de los tres grupos, encontrando diferencias significativas ($p < .001$). En la Tabla 13 se muestran los estadísticos descriptivos para los tres grados y el valor de significación para la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 13. Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación entre Grados

Grado	N	Media	SD
2º	21	0,38	0,82
4º	23	0,82	1,18
6º	31	1,16	1,05
Kruskal-Wallis $p < .001$			

Posteriormente se realizaron pruebas U de Mann-Whitney de comparación de medias por pares de grados. Nuevamente, se encontraron diferencias significativas entre todos los grupos, mostrando un mejor desempeño el grupo de mayor edad. En la Tabla 14 se presentan las diferencias de medias y los valores de significación para cada uno de los contrastes.

Tabla 14. Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación por Pares de Grados

Grado	Diferencia de medias	p
4º vs. 2º	0,44	,013
6º vs. 2º	0,78	,001
6º vs. 4º	0,33	,035
U de Mann Whitney		

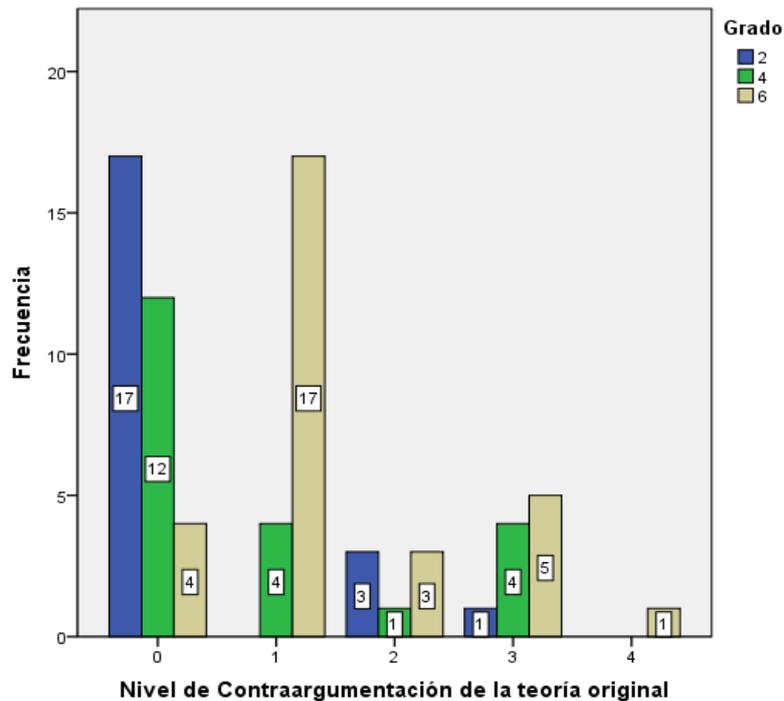
Como puede observarse en la Figura 8, si bien existen diferencias significativas entre los grados, el nivel de desempeño de los tres grupos es considerablemente bajo,

a excepción de unos cuantos alumnos que se ubican en el nivel 3 de Contraargumentación (puntuación 2.5 y 3 en la rúbrica): 14% de los estudiantes de 2º (3/21); 24% de los estudiantes de 4º (5/21); y 30% de los estudiantes de 6º grado (9/30). Pocos estudiantes apoyaron su contraargumento en evidencia (4/21 estudiantes de 2º, 5/21 estudiantes de 4º y 9/30 estudiantes de 6º grados); y únicamente un estudiante de 6º grado alcanzó el nivel 4 (puntuación 4) de desempeño, aportando evidencia proveniente de fuentes de información consideradas válidas.

La mayoría de los estudiantes de 2º grado se encuentra en el nivel 0 de contrargumentación (17/29), correspondiente a una respuesta sin razones de soporte ni evidencia, que normalmente conlleva la respuesta “no sé”, o a la falta de respuesta. Más de la mitad de los estudiantes de 4º (12/21) y un 13% de los estudiantes de 6º (4/30) también obtuvo un nivel 0 en Contraargumentación.

Cabe destacar que más de la mitad de los estudiantes de 6º (17/30) mostró un nivel 1 (puntuación 0.5 y 1) de Contraargumentación, correspondiente a un contraargumento apoyado únicamente en razones de soporte (8/30) o en una evidencia que no tiene ninguna relación con la secuencia causa (9/30).

Figura 8 Distribución de los Casos por Nivel de Justificación por Grado.



El desempeño en la *Contraargumentación autogenerada* mostró una gran variabilidad de respuesta, pues se encontró en estudiantes de los tres grados en todos los niveles de desempeño. Así, hubo estudiantes de 2º grado en el nivel 3 de desempeño (puntuación 2.5 y 3 en la rúbrica de desempeño), a la vez que una cantidad considerable de estudiantes de 6º en los niveles más bajos de desempeño.

Además de la variabilidad, otro indicador de complejidad de este movimiento argumentativo se encontró en la reducción de la muestra de 4º, de 33 a 21 estudiantes, por la tendencia a justificar teorías alternativas en lugar de contraargumentar. Ningún estudiante alcanzó el nivel máximo de contraargumentación de la rúbrica (Nivel 5)

Contraargumentación autogenerada versus Contraargumentación heterogenerada

Como se mencionó anteriormente, para explorar la capacidad de los estudiantes en la generación de contraargumentos por otra vía, al final de la entrevista el entrevistador les planteó una teoría sobre el abandono con la que no estuvieran de acuerdo (en los casos en los que expresaban acuerdo o se apropiaban de la misma y la justificaban espontáneamente se les planteaba otra teoría, hasta encontrar alguna que no les pareciera válida) y se les solicitó que dieran un contraargumento a dicha teoría.

Usando la prueba de rangos de Wilcoxon, se analizaron las diferencias entre la Contraargumentación derivada de una teoría propia y la Contraargumentación en respuesta a una teoría alternativa proporcionada por el entrevistador. Se encontraron diferencias significativas, pues se observó un mejor nivel de desempeño en la *Contraargumentación heterogenerada* ($p < ,001$). En la Tabla 15 se muestran los estadísticos descriptivos para ambas variables y los niveles de significación para la muestra general.

Tabla 15 Comparación de Medias del Tipo de Contraargumentación Autogenerada vs. Heterogenerada

Variables	N	Media	SD
Contraargumentación Autogenerada	83	0,77	1,07
Contraargumentación heterogenerada	91	1,69	1,14

Rangos con signo de Wilcoxon $p < ,001$ ($Z = -5,218$)

Para identificar las diferencias entre la contrargumentación de una teoría autogenerada versus una heterogenerada en cada grado, se realizaron prueba de rangos de Wilcoxon para cada grupo por separado. En la Tabla 16 se pueden ver las diferencias de medias y la significación para cada una de las comparaciones.

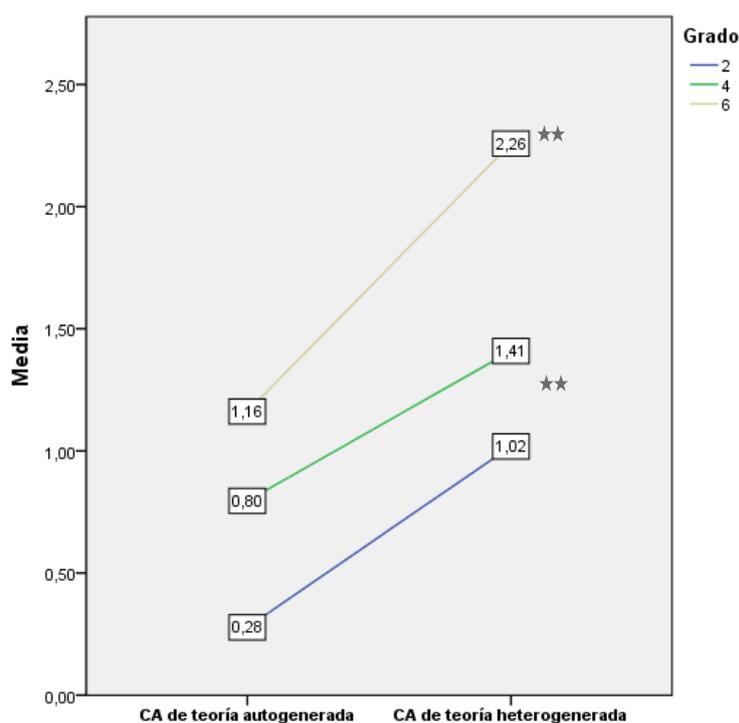
Tabla 16. Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación Autogenerada vs. Heterogenerada por Grado

Grado	Contraargumentación Autogenerada			Contraargumentación heterogenerada			p
	N	Media	SD	N	Media	SD	
2º	29	0,38	0,82	27	1,01	0,97	,001
4º	23	0,82	1,18	32	1,62	0,98	,065

6º	31	1,16	1,05	33	2,30	1,11	,001
Rangos con signo de Wilcoxon							

La Figura 9 muestra que una diferencia más marcada entre el nivel de Contraargumentación de la Teoría Autogenerada y de la Heterogenerada se encuentra en el grupo de 6º grado ($p<,001$), pasando del nivel 1 de Contraargumentación (Media=1,161) al nivel 2 (Media=2,303) en la *Contraargumentación heterogenerada*, la apoyar sus contraargumentos con evidencia en la mayoría de los casos. El grupo de 2º grado también presenta un desempeño significativamente mejor en la *Contraargumentación heterogenerada* ($p=,001$), al pasar de una media de 0,380 a 1,018. Esto podría estar parcialmente relacionado con el bajo rendimiento en Contraargumentación observado en este grupo, ya que muchos estudiantes no alcanzaron a generar un contraargumento autogenerado en el desarrollo de la entrevista, pero si contraargumentaron una postura contraria ajena. La diferencia entre ambos tipos de contraargumentación no resultó significativa para los estudiantes de 4º grado ($p=,065$), a pesar de haber un incremento en la media del grupo.

Figura 9. Diferencias entre el Nivel de Contraargumentación Autogenerada y Heterogenerada Pre-intervención



Nivel de Contraargumentación Heterogenerada por grado

Se encontraron diferencias significativas en el desempeño entre los tres grados analizados ($p > ,001$). Para identificar diferencias en el desempeño entre grados en el nivel de *Contraargumentación heterogenerada*, se llevaron a cabo comparaciones de medias por pares de grados usando prueba de U de Mann-Whitney. Se encontraron diferencias significativas entre todos los grupos, observándose un mejor desempeño en el grupo de 6º grado con respecto a 2º ($p < ,001$) y a 4º ($p = ,008$). Este último también tuvo un mejor desempeño que el grupo de 2º grado ($p = ,016$). Los estadísticos descriptivos para la *Contraargumentación heterogenerada* por grado pueden consultarse en la Tabla 17.

Tabla 17. *Estadísticos Descriptivos del Nivel de Contraargumentación Heterogenerada por Grado*

Grado	N	Media	SD
2º	27	1,018	0,975
4º	32	1,625	0,983
6º	33	2,303	1,110

Kruskal-Wallis $p < ,001$

Las diferencias de medias y los valores de significación para cada uno de los contrastes U de Mann-Whitney para los pares de grados se muestran en la Tabla 18.

Tabla 18. *Diferencias de Medias y Nivel de Significación para los Contrastes entre Grados para la Variable Contraargumentación Heterogenerada*

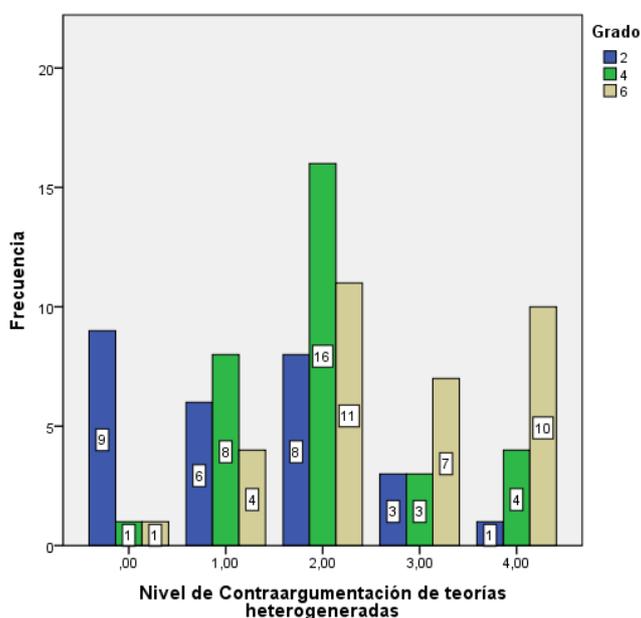
Grado	Diferencia de medias	p
4º vs. 2º	0,606	,016
6º vs. 2º	1,284	,001
6º vs. 4º	0,678	,008

U de Mann Whitney

La Figura 10 muestra la distribución de las respuestas por grado. Como puede observarse, si bien los tres grupos se distribuyen a lo largo de los niveles, el grupo de 6º grado se concentra hacia los niveles superiores de desempeño, mientras que los estudiantes de 2º se agrupan en los niveles más bajos de contraargumentación. Los estudiantes de 6º se distribuyeron casi equitativamente entre los niveles 2 y 4 (11/33 y 10/33 respectivamente), y un 40% alcanzó el nivel 3 de desempeño (13/33). Los estudiantes de 2º grado se distribuyeron entre los niveles 0 y 2. El 33 % de los

estudiantes (9/27) de este grado se mantuvo en el nivel 0 de contraargumentación, sin embargo, el 22% (6/27) obtuvo el nivel 1 y alrededor de un 30% (8/27) el nivel 2 de desempeño. Tres de los estudiantes de 2º grado alcanzaron el nivel 3 de desempeño y sorprendentemente un alumno logró el nivel 4. El grupo de 4º presentó más variabilidad de respuestas, concentrándose un 50% del grupo en el nivel 2 de desempeño (16/32), 25% en el nivel 1 (8/32) y el restante 25% entre los niveles 3 y 4 (3/32 y 4/32 respectivamente).

Figura 10 Distribución de los Niveles de Contraargumentación Heterogeneradas por Grado.



Como se observó en la Tabla 16, el número de estudiantes que lograron elaborar una Contraargumentación Autogenerada es menor con respecto a la *Contraargumentación heterogenerada*, en el que casi todos los estudiantes de cada grupo generaron un contraargumento, razón por la cual fue relevante introducir una teoría alternativa por parte del entrevistador para explorar este movimiento argumentativo. Cabe señalar que estos contraargumentos se generaron sin la necesidad de introducir una justificación completa de la teoría alternativa. Si bien en esta Tabla el valor N para 2º grado es el total del grupo (N=29), es importante recordar que únicamente 4 de los 29 estudiantes lograron dar un contraargumento, a diferencia de los 18 estudiantes de este grado que generaron respuestas por encima del nivel 0 en la *Contraargumentación heterogenerada*.

4.2.2.3 Movimiento argumentativo Réplica

Diferencias entre Réplica auténtica y Justificación alternativa por contraargumento

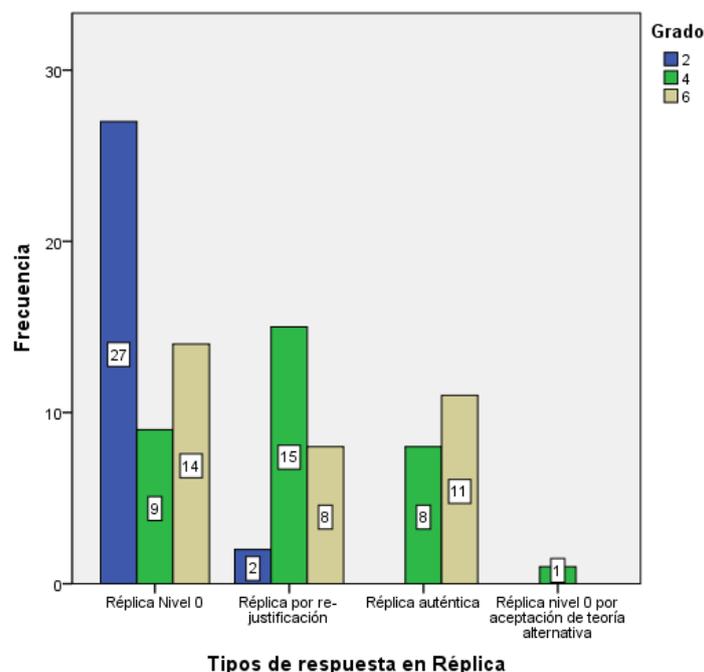
Como se mencionó en la descripción del proceso de codificación, cuando se analizaron las respuestas de los estudiantes para el movimiento argumentativo Réplica, se encontró que algunos estudiantes, en lugar de dirigir su respuesta a invalidar el contraargumento, aportaban más evidencias y razones de soporte para probar su teoría original mediante una ampliación de la justificación de ésta. Las respuestas en las que los estudiantes ignoraban el contraargumento y ofrecían más evidencias y razones de soporte para apoyar su propia teoría sin responder a éste, se codificaron como *Réplica por Re-justificación* y se descartaron de la muestra para analizar el desempeño de los alumnos en los movimientos argumentativos. En la Tabla 19 se muestran ejemplos de ambos tipos de respuesta extraídos de las entrevistas para ilustrar las diferencias.

Tabla 19. Ejemplos de Réplicas Auténticas vs. Réplicas por Re-justificación Extraídos Literalmente de las Entrevistas

Réplica auténtica	Réplica por Re-justificación
Entrevistador: <i>y si un compañero no estuviera de acuerdo contigo en que los abandonan porque no tienen para darles de comer, ¿crees que podría demostrar que te equivocas, que tu evidencia (que esté flaco) no explica por qué se abandona a los perros?</i>	Entrevistador: <i>y si un compañero no estuviera de acuerdo contigo, ¿crees que podría demostrar que te equivocas, y que a ese perro no lo abandonaron porque se comía la comida?</i>
PMOP: <i>pues...a lo mejor sí, pero no creo porque la mayoría de las personas por eso lo abandonan...</i>	KVBT: <i>no... sí</i>
Entrevistador: <i>¿y qué crees que te diría para demostrar que te equivocas?</i>	Entrevistador: <i>¿cómo te podría demostrar que te equivocas?</i>
PMOP: <i>pues que al perro lo pudieron haber abandonado porque no lo querían y hacía mucho tiempo de eso, y por eso está flaquito, porque no come [...] que ya llevaba mucho tiempo abandonado y por eso puede estar flaquito</i>	KVBT: <i>le diría que sí era cierto, que fuera a verlo (réplica espontánea)</i>
Entrevistador: <i>¿y tú que le dirías para demostrarle que se equivoca, que tú tienes la razón?</i>	Entrevistador: <i>Y si él te dijera: “pero que se coma la comida no quiere decir que por eso lo hayan abandonado”, ¿tú que le responderías?</i>
PMOP: <i>pues si el perro no está tan abandonado, que no esté tan sucio como los de la calle, que no esté así, que nada más esté flaquito...</i>	KVBT: <i>Que se comía la comida y no dejaba nada</i>
Entrevistador: <i>¿si estuviera flaco, pero no estuviera sucio, por qué eso demostraría que tú tienes razón?</i>	
PMOP: <i>porque los perritos de la calle están sucios porque tienen mucho tiempo en la calle y se duermen en suelo, con la tierra y la mugre...</i>	

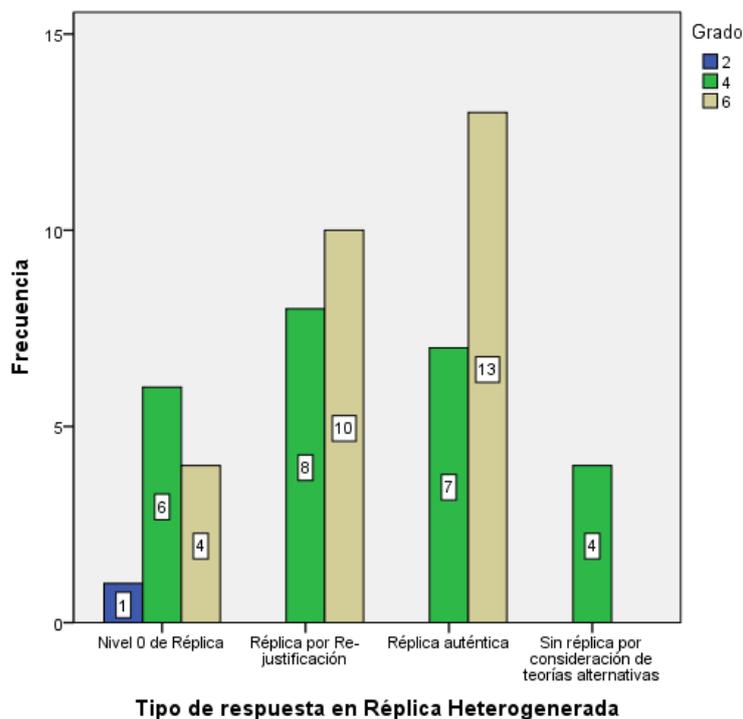
Para analizar el volumen de respuestas pertenecientes a cada caso, se calcularon los estadísticos descriptivos para ambos códigos. Considerando sólo los valores reales, las respuestas que obtuvieron una puntuación de 0 se contabilizaron por separado, ya que corresponden a la falta de respuesta (por ejemplo: “no sé”) o a respuestas incongruentes. También se llevó a cabo una prueba Chi cuadrado de Pearson para identificar si existían diferencias significativas en la distribución de ambos tipos de respuesta entre grados. No se encontraron diferencias significativas para Réplicas a teorías autogeneradas ($p=,118$), ni para las Réplicas a teorías heterogeneradas ($p=,096$), puesto que los estudiantes de ambos grados se distribuyeron de manera similar en los dos tipos de respuesta. En algunos de los casos los estudiantes no ofrecieron una réplica al contraargumento debido a que les pareció una buena explicación del abandono y estuvieron de acuerdo en que ambas alternativas podían ser correctas. En estos casos, a falta de réplica, al movimiento se le asignó el nivel 0. Sin embargo, nos pareció interesante mostrar el recuento de estas respuestas por separado en las gráficas. Como se puede observar en las Figuras 11 y 12, se dieron más casos de apropiación de una teoría alternativa en la *Réplica heterogenerada* que para la *Réplica autogenerada*. La Figura 11 muestra la distribución de los tipos de respuesta para las réplicas a la propia teoría.

Figura 11 Distribución de los Tipos de Respuesta a la Variable Réplica Autogenerada.



La Figura 12 muestra que la gran mayoría de los estudiantes de 2º (27/29) obtuvieron un Nivel 0 de réplica ya que no generaron ninguna respuesta para este movimiento argumentativo, y únicamente 2 estudiantes de este grado consiguieron formular una *Réplica por Re-justificación*. Asimismo, un porcentaje importante de estudiantes de 4º y 6º obtuvieron el nivel 0 de Réplica: un 40% (11/33) de los estudiantes de 4º -de los cuales uno obtuvo un nivel 0 en la Réplica debido a que se apropió de la teoría alternativa que planteó en el contraargumento- y el 50% (15/33) de los estudiantes de 6º. La mayoría de los estudiantes de 4º dieron respuestas correspondientes a una *Réplica por Re-justificación* (12/33), y únicamente el 21% de este grupo (6/33) generaron réplicas auténticas. Por su parte 22% de los estudiantes de 6º proporcionó Réplicas por re-justificación y una tercera parte del grupo generó réplicas auténticas (10/30), refutando o invalidando los contraargumentos generados por ellos mismos a su teoría original del abandono.

Figura 12 Distribución de los Tipos de Respuesta a la Variable Réplica Heterogenerada



En el caso de la Réplica Heterogenerada, si bien no se encontraron diferencias significativas entre 4º y 6º grados, cuando se solicitó a los estudiantes que replicaran un contraargumento planteado por el investigador, el grupo de 6º mostró un cambio en la distribución de sus respuestas, pasando de 15 a 4 estudiantes en el Nivel 0 de réplica, e incrementando el número de estudiantes que aportaron *Réplicas por re-justificación* de 5 a 10, lo que podría considerarse una mejora en el desempeño, ya que a pesar de que estas respuestas no se contabilizaron como réplicas, involucran la generación de razones de soporte y evidencia para apoyar su respuesta.

Cabe mencionar que los contraargumentos propuestos por el investigador generalmente consistían en la reelaboración de intentos de contraargumento por parte de los alumnos, o en el descuento de la teoría planteada por el estudiante, por lo que daban una oportunidad limitada para refutar el contraargumento. Asimismo, la réplica a una teoría heterogenerada se ofrecía como apoyo a los estudiantes que no habían logrado elaborar un contraargumento, razón por la cual la muestra en este tipo de réplica es más reducida y con un desempeño más bajo. Ambos factores pudieron contribuir a que los estudiantes generaran *Réplicas por re-justificación* en lugar de réplicas auténticas. Aun así, el 50% de los estudiantes de 6º (13/27) y casi la tercera parte del grupo de 4º (7/25) lograron generar réplicas auténticas para una teoría autogenerada, mientras que los estudiantes de 2º generaron dos *Réplicas por Re-justificación* y el resto obtuvo un nivel 0 de Réplica (ver Figura 12).

Es interesante notar que el número de estudiantes de 4º grado que obtuvieron un Nivel 0 por apropiación de la teoría alternativa, incrementó de 1 a 4 estudiantes (ver Figura 12), ya que a pesar de encontrarse en el nivel mínimo de desempeño, la consideración de una teoría alternativa (y en algunos casos su justificación) en lugar de la ausencia de respuesta, representa un avance en el desarrollo de sus habilidades argumentativas, aunque no para este nivel argumentativo en concreto, y es un prerrequisito para el desarrollo del pensamiento crítico.

Una vez diferenciadas las réplicas auténticas de las re-justificaciones, se procedió a analizar y comparar el desempeño de los estudiantes en el movimiento argumentativo Réplica.

Nivel de Réplica por grado

Para ilustrar las réplicas generadas por los estudiantes, en la Tabla 20 se muestran ejemplos de respuestas de los estudiantes, extraídas de las entrevistas, junto con la descripción del nivel de desempeño y la puntuación a la que corresponde según la rúbrica de codificación.

Tabla 20. Niveles de Desempeño para la Réplica y Ejemplos de Respuestas de los Alumnos Correspondientes a Cada Nivel

Nivel rúbrica	Puntuación	Descripción en la rúbrica de codificación	Ejemplo extraído de las entrevistas
Nivel de Réplica 0	0	No replica la posición contraria, ya sea por falta de respuesta o por aceptación del contraargumento (Nivel de evidencia 0).	<p>Entrevistador: <i>¿Y cómo te podría demostrar que te equivocas y que a los perros no los abandonan por eso?</i></p> <p>JLON: <i>Quedarse un perrito y grabarlo para ver si hacía un desastre</i></p> <p>Entrevistador: <i>Pero eso probaría que los perros son desordenados o no, pero no que por eso los abandonan. ¿Tú que le responderías para demostrarle que se equivoca?</i></p> <p>JLON: <i>De que estaba mal, yo pues estaba mal, pero los perros hacen desastre porque quieren jugar adentro de la casa con una pelota, y le avientan donde hay cosas que se pueden romper y el perro va por la pelota y por eso la quiebra</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Entonces él te demostraría que tú te equivocaste?</i></p> <p>JLON: <i>Sí</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y tú cómo le demostrarías que tú tienes razón y que él se equivoca, que de verdad lo abandonaron por ser latoso?</i></p> <p>JLON: <i>Porque... no sé... no se me ocurre nada</i></p>
Nivel de Réplica 1	0.5	Replica una posición contraria sin justificarla ni aportar evidencia, o aporta evidencia no relacionada con la secuencia causal (Nivel de evidencia 0).	<p>Entrevistador: <i>Y si tu compañero no estuviera de acuerdo contigo, ¿qué crees que te diría?</i></p> <p>HAGO: <i>Que los abandonan por otra razón</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y qué evidencia te podría dar para convencerte de que te equivocas?</i></p> <p>HAGO: <i>Pues me mostraría fotos de perros con rabia, o enfermos, o algo así</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y tú que le dirías para probarle que tú tienes razón y él se equivoca?</i></p>

Nivel de Réplica 2	1	Replica una posición contraria a la suya con una razón de soporte, sin dar evidencias (Nivel de evidencia 0).	<p>HAGO: <i>Que no es por eso por lo que los abandonan</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y cómo le demostrarías que está equivocado si te enseñara fotos de perros con rabia?</i></p> <p>HAGO: <i>No sé...</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y qué te diría para demostrarte que te equivocas y que a los perros no los abandonan por hacer tiradero?</i></p> <p>SOG: <i>Que su perro no es así, que no se mete a su casa ni hace desastre...</i></p> <p>Entrevistador: <i>Y si quisieras demostrarle que él se equivoca, y que te enseñe a su perro no demuestra que a los perros no los abandonan por eso, ¿qué le dirías?</i></p> <p>SOG: <i>Pues que sí es cierto [...] le diría que no todos los perros hacen lo mismo, que unos hacen mucho tiradero y otros no</i></p>
	1.5	Replica la posición contraria aportando evidencia simple (Nivel de evidencia 1) dirigida a descartar la razón dada por el oponente	<p>Entrevistador: <i>Y si tu compañero no estuviera de acuerdo en que a los perros los abandonan porque muerden, ¿cómo te podría demostrar que te equivocas?</i></p> <p>MGSV: <i>Que no es por eso que abandonan a los perros, que los perros no muerden.</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Qué crees que te diría para demostrar que te equivocas?</i></p> <p>MGSV: <i>Pues iría con alguien que tuviera perros para que dijera si es verdad lo que digo yo o no.</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y tú que le dirías para probarle que tú tienes razón y él se equivoca? ¿Cómo le demostrarías que su evidencia está equivocada?</i></p> <p>MGSV: <i>Pues a veces es porque a los perros los tratan bien y no muerden ni ladran, ni nada, pero ya teniéndolos así que les peguen y eso, los perros se enojan y entonces se les dejan ir (atacan).</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y qué le dirías para demostrarle que se equivoca y que no es cierto que por eso los abandonan?</i></p> <p>BJMR: <i>Le diría que no es cierto, que a veces los perros en lugar de contagiarte enfermedades te las curan... como los perros Chihuahua...que quitan el asma.</i></p>
	2	Replica la posición contraria aportando una evidencia simple (Nivel de evidencia 1) dirigida	<p>Entrevistador: <i>Imagina que un compañero no está de acuerdo contigo y te dice que esa evidencia no vale [...] ¿tú crees que él podría probar que te</i></p>

Nivel de Réplica 3		a invalidar o refutar el contraargumento.	<p><i>equivocas, y que no lo abandonaron por agresivo?</i></p> <p>H AJR: <i>Yo digo que sí</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Cómo te lo podría demostrar?</i></p> <p>H AJR: <i>Haciéndole caricias a ese mismo perro, bañándolo y quedándose en su casa</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y por qué eso probaría que te equivocas?</i></p> <p>H AJR: <i>Porque él me demostró otra cosa</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Qué te demostró?</i></p> <p>H AJR: <i>Que es bueno</i></p> <p>Entrevistador: <i>Y entonces, ¿tú que le podrías responder para demostrarle que se equivoca [...]?</i></p> <p>H AJR: <i>Que... más gente podría haberlo empezarlo a acariciar y a hacerlo bueno, y cuando él fue a demostrarlo ya era realmente bueno... pero antes era grosero (agresivo)</i></p>
	2.5	Replica la posición contraria aportando una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) para descartar la viabilidad de la razón dada por el oponente.	<p>Entrevistador: <i>¿Y qué pruebas podría darte para probarte que te equivocas y que no los abandonan porque no tienen dinero para darles de comer?</i></p> <p>LFLB: <i>Pues sacaría información de internet para que diga que él si está bien.</i></p> <p>Entrevistador: <i>y si él pensara que los abandonan por otra razón, ¿qué crees que te diría?</i></p> <p>LFLB: <i>Pues la verdad sí hay varias razones para abandonarlos, pero la mayoría los abandona porque son pobres, porque no hay trabajo, la mayoría de la población se está yendo a Estados Unidos porque no hay trabajo, como mis tíos, dos de ellos se fueron porque en México no hay trabajo y la gente no tiene dinero para mantenerlos [Réplica espontánea].</i></p>
3	Replica la posición contraria aportando más de una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración <i>in situ</i> (Nivel de evidencia 2) dirigidas a invalidar o refutar el argumento.	<p>Entrevistador: <i>¿Y qué crees que te diría para demostrar que te equivocas?</i></p> <p>PMOP: <i>Pues que al perro lo pudieron haber abandonado porque no lo querían, y hacía mucho tiempo y por eso está flaquito porque no come...</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y por qué eso probaría que te equivocas? [...]</i></p> <p>PMOP: <i>Pues que ya llevaba mucho tiempo abandonado y por eso puede estar flaquito</i></p>	

3.5

Replica la posición contraria aportando una evidencia simple o una evidencia elaborada, basada en su propia experiencia o en la demostración *in situ* (Nivel de evidencia 2) para descartar la viabilidad de la razón dada por el oponente.

Entrevistador: *¿Y tú que le dirías para demostrarle que se equivoca, que sí tienes razón tú?*

PMOP: *Pues [...] si el perro no esta tan abandonado, que no esté tan sucio como los de la calle, que no esté así, que nada más esté flaquito...*

Entrevistador: *Y si estuviera flaco, pero no estuviera sucio, ¿por qué eso demostraría que tú tienes razón?*

PMOP: *Porque los perritos de la calle están sucios cuando tienen mucho tiempo en la calle y se duermen en suelo, con la tierra y la mugre...*

Entrevistador: *¿Y qué te diría él para demostrarte que te equivocas?*

AVTF: *Podría darme evidencia de que el perro tiene rabia y podría contagiar a una persona (y por eso lo abandonaron).*

Entrevistador: *¿Y tú que le responderías para demostrarle que se equivoca?*

AVTF: *Le enseñaría la evidencia que yo tengo*

Entrevistador: *¿_Y cómo le demostrarías que su evidencia está equivocada?*

AVTF: *Haciéndole una prueba, para ver si... por ejemplo, si yo saco la información de internet y le doy la página donde saqué la información, y el buscó en otra, podría ser que la suya es pura invención, entonces le preguntaría de dónde la sacó, y ya buscaríamos los dos para ver si es cierta...*

Entrevistador: *¿y cómo podríamos saber cuál fuente es mejor?*

AVTF: *Podríamos ver en la impresión de qué página la sacó*

Entrevistador: *¿Y cómo podríamos saber que una dice la verdad y que otra está inventando?*

AVTF: *M mm...no sé...*

Entrevistador: *¿Y qué evidencias podría darte él para demostrarte que te equivocas?*

ESPC: *Pues me diría: "no, mira, no, a mis familiares yo he visto que los corren porque comen mucho o por otras razones"*

Entrevistador: *¿Y qué evidencia te podría dar para mostrarte que te equivocas?*

4

Replica la posición contraria aportando una evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas (Nivel de evidencia 3) dirigidas a invalidar o refutar el contraargumento.

Nivel de Réplica 5	4.5	Replica la posición contraria aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) para descartar la viabilidad de la razón dada por el oponente.	<p>ESPC: <i>Pues... un vecino que haya dicho eso o un compañero...</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y tú que le dirías para demostrar que él se equivoca?</i></p> <p>ESPC: <i>Pues le daría pruebas y le diría que está equivocado, que no sólo es esa razón y que hay más razones por las que abandonan a los perros y le mostraría fotografías y en internet también podría aparecer ese tipo de información.</i></p> <p>Entrevistador: <i>Pero si te dijera “que tú me enseñes que mordió a una persona, eso no demuestra que a ese perro lo abandonaron por bravo, ¿tú que le responderías?</i></p> <p>JAOM: <i>Le enseñaría el rastro que dejó el perro después de morderlo o por el tipo de sangre que tiene el perro...</i></p> <p>Entrevistador: <i>Ajá</i></p> <p>JAOM: <i>Le pueden hacer la prueba de ADN de la sangre del perro y la sangre que tiene el muchacho</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Para ver que es la misma sangre?</i></p> <p>JAOM: <i>Ajá</i></p>
	5	Replica la posición contraria aportando razones de soporte y más de una evidencia proveniente de fuentes válidas de información (Nivel de evidencia 4) dirigidas a invalidar o refutar el contraargumento.	<p>Entrevistador: <i>¿y qué evidencias podría darte él para demostrarte que te equivocas?</i></p> <p>JGC: <i>Podría sacar información de internet, de libros, podría preguntarle a la gente.</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y qué evidencia tendría que darte para demostrarte que te equivocas?</i></p> <p>JGC: <i>Pues información [...] que dijera que a los perros los abandonan por otras razones y no por la que yo digo...</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y tú que le dirías para demostrar que se equivoca?</i></p> <p>JGC: <i>Le buscaría evidencia para demostrarle que se equivoca</i></p> <p>Entrevistador: <i>¿Y cómo le demostrarías que su evidencia está equivocada?</i></p> <p>JGC: <i>Pues haría entrevistas a la gente y buscaría en internet, en libros y en más fuentes...</i></p>

Como podrá observarse a continuación (ver Figura 13), la muestra para este movimiento argumentativo se redujo mucho, ya que una cantidad considerable de estudiantes, principalmente de 2º grado, no generaron ninguna réplica durante la

entrevista. En los casos en los que no se obtuvo respuesta para Contraargumentación, se suspendían las preguntas de la entrevista relativas a los movimientos argumentativos de teorías autogeneradas y se procedía a explorar la argumentación y contrargumentación de teorías heterogeneradas. Si aun con una posición contraria los estudiantes no eran capaces de generar un contraargumento o éste tenía un nivel 0, la variable Réplica se codificó también como nivel 0, dado que implica un proceso cognitivamente más complejo. Sumado a este hecho, de las respuestas obtenidas se eliminaron aquellas que correspondían al código emergente Replica por re-justificación, eliminando todas aquellas respuestas que correspondían a una ampliación de la justificación de la teoría original, en lugar de a una réplica auténtica, razón por la cual la muestra se vio aún más disminuida.

De los 3 estudiantes de 2º grado (de un total de 29) que proporcionaron una respuesta para el movimiento argumentativo réplica, dos de ellos dieron una respuesta codificada como *Réplica por Re-justificación* y fueron descartados de la muestra. El estudiante restante dio una respuesta de nivel 0, por lo que podemos deducir que en este movimiento argumentativo se observa un “efecto suelo” para los estudiantes de este grado, a diferencia de la Contraargumentación, donde algunos de los estudiantes de 2º grado alcanzaron niveles altos (3 estudiantes en el nivel 3 y uno en el nivel 4). Por ese motivo, se decidió retirar este grupo para el análisis de comparación de medias.

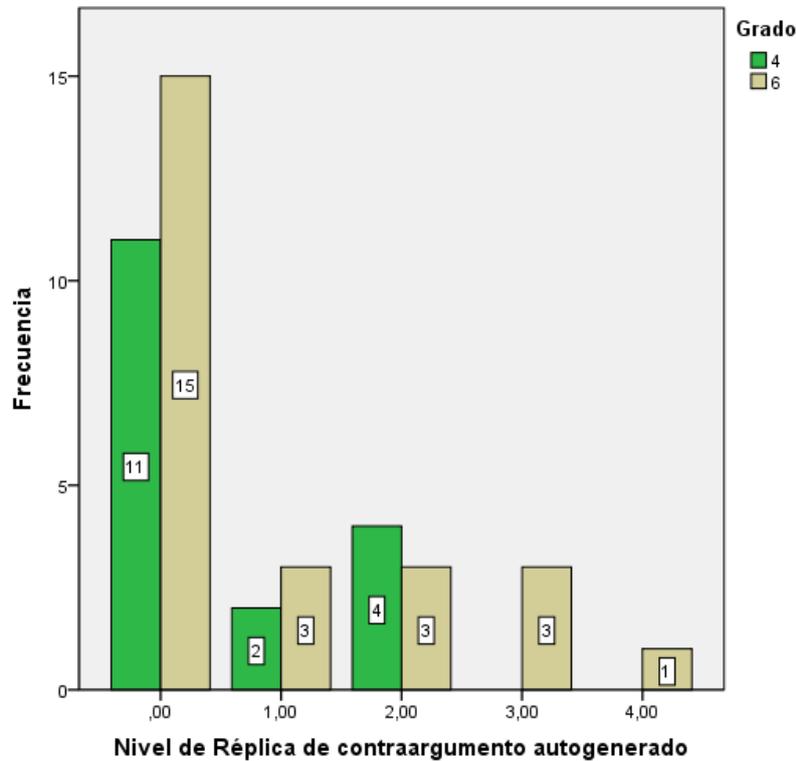
Se realizaron pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney para comparar el desempeño de los estudiantes de 4º y 6º grados en la generación de réplicas. No se encontraron diferencias significativas entre ambos grados ($p=,529$). En la Tabla 21 se presentan los datos descriptivos para cada una de las muestras. Si bien el desempeño medio de los estudiantes de 6º grado es relativamente mayor, existe una gran variabilidad de respuesta en el grupo de 6º con una desviación estándar en el desempeño de casi dos puntos, lo que contribuye a que no se observen diferencias significativas.

Tabla 21. Comparación de Medias del Nivel de Réplica Pre-intervención por Grado

Grado	N	Media	Desviación típica
4º	17	0,47	0,75
6º	25	0,74	1,15
U de Mann Whitney $p=,597$			

Como puede observarse en la Figura 14, el desempeño en la generación de réplicas es bastante bajo en ambos grupos. El 65% de los estudiantes de 4º (11/17) y el 60% de los de 6º (15/25) obtuvieron un nivel 0 de desempeño. El 12% del grupo de 4º (2/17) mostro un nivel 1 (puntuación 0.5), que corresponde a una réplica a una posición contraria sin justificarla ni aportar evidencia, o con evidencia que no guarda ninguna relación con la secuencia causal. El 23% (4/17) restante de las respuestas de 4º correspondieron a un nivel 2 (puntuación 1.5 y 2) de réplica, que implica la respuesta a una posición contraria aportando evidencia simple basada en su propia experiencia, para descartar la razón del oponente o invalidar su contraargumento. Por su parte, el resto de los estudiantes de 6º grado se distribuyeron equitativamente entre los niveles 2, 3 y 4 (3/25 en cada nivel). A pesar del heterogéneo desempeño de los estudiantes, un 40% de los estudiantes de 6º fue capaz de replicar aportando algún tipo de evidencia.

Figura 13. Distribución de los Casos para el Nivel de Réplica por Grado.



Réplica a un contraargumento Autogenerado versus Réplica a un contraargumento Heterogenerado

Se compararon las diferencias entre el nivel de desempeño de la *Réplica autogenerada* y la *Réplica heterogenerada* mediante una prueba de Rangos con signo de Wilcoxon para comparar el desempeño de los estudiantes de 4º y 6º grados sin encontrar diferencias significativas ($p=,549$). Esta misma prueba se realizó para cada uno de los grupos; en este caso tampoco se encontraron diferencias significativas entre la *Réplica autogenerada* y la *Réplica heterogenerada* para ninguno de los grados. En la Tabla 22 se muestran las medias para ambas variables y los niveles de significación para cada grado.

Tabla 22. Comparación de Medias del Nivel de Réplica Autogenerada vs Heterogenerada por Grado

Grado	Réplica autogenerada			Réplica heterogenerada			p
	N	Media	SD	N	Media	SD	
4º	17	0,4	0,75	17	0,55	0,80	,916
6º	25	0,74	1,15	17	1,38	1,37	,344

Rangos con signo de Wilcoxon

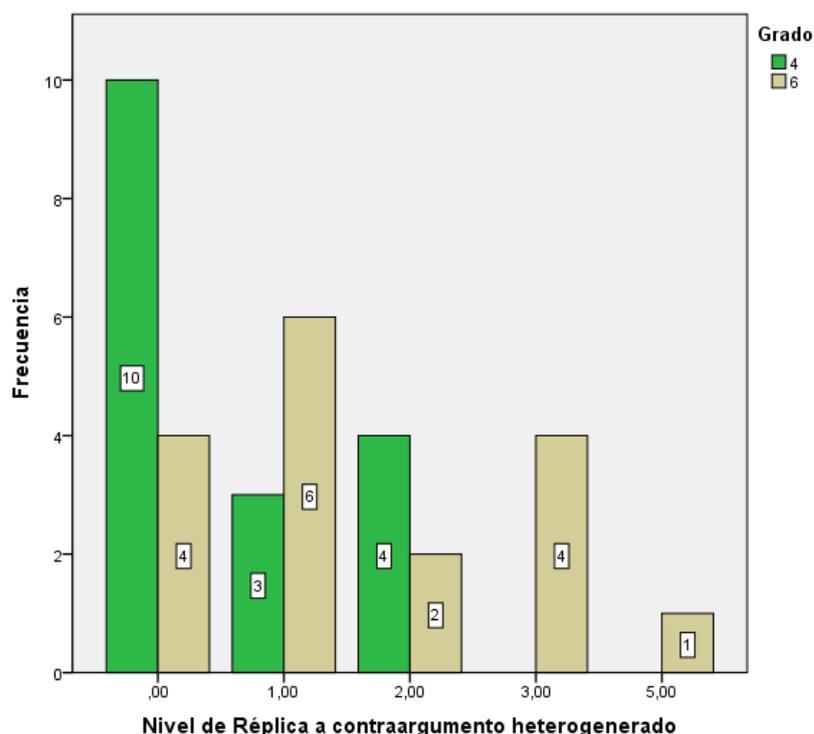
Si bien el grupo de 6º grado tuvo un incremento en la media de desempeño en la *Réplica heterogenerada*, no se encontraron diferencias significativas entre ambos tipos de réplica dada la variabilidad de respuestas (Media=1,382, SD=1,375). A continuación, se describe la distribución de respuestas para ambos grupos para la Réplica Heterogenerada.

Nivel de Réplica heterogenerada por grado

Con respecto al desempeño en la *Réplica heterogenerada*, como se puede observar en la Figura 14, las respuestas de los estudiantes de 6º grado se distribuyen entre los niveles de desempeño, desde el nivel 0 hasta el máximo de réplica (nivel 5), aunque la mayoría se encuentra entre los niveles de desempeño 0 (4/17) y 1 (6/17). Una cuarta parte de este grupo logró aportar Réplicas heterogeneradas de nivel 3, recurriendo a evidencias elaboradas basada en su propia experiencia, o a la demostración *in situ*, para refutar el contraargumento. Por su parte, la mayoría del grupo de 4º grado se concentró en el Nivel 0 de desempeño (10/17, un 59% de los estudiantes), un 18% se concentró en el

nivel 1 (3/17), y la cuarta parte restante generó respuestas de nivel 2, que corresponden a una réplica apoyada en evidencia simple basada en su propia experiencia.

Figura 14. *Distribución de los Casos en los Niveles de Desempeño de la variable Réplica Heterogenerada*



Coherencia y fluidez del discurso argumentativo: *Cadena argumentativa*

Para explorar la calidad argumentativa de los estudiantes de manera más integrada, además de los movimientos argumentativos por separado, se consideró el código emergente *Cadena argumentativa* para valorar la coherencia y fluidez del discurso argumentativo de los estudiantes.

En la Tabla 23 se presenta la descripción de los tres niveles de cadena derivados del análisis cualitativo de las respuestas de las entrevistas, que corresponden a los tres niveles del código emergente *Cadena argumentativa*. Junto con la descripción de los niveles se presenta un ejemplo representativo extraído literalmente de las entrevistas.

Tabla 23. Ejemplos de los Niveles de Cadena argumentativa Extraídos Literalmente de las Entrevistas

Tipo de cadena y puntuación	Descripción del código	Ejemplo extraído de las entrevistas
No existe Cadena argumentativa	Puntuación 0	<p style="text-align: center;">JUSTIFICACIÓN</p> <p><i>Entrevistador: ¿Y por qué crees que los abandonan más? ¿Porque no los quieren o porque no tienen dinero para darles de comer?</i></p> <p style="text-align: center;"><i>JLON: Porque no los quieren</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Entrevistador: ¿Y tú cómo sabes que la gente los abandona porque no los quiere?</i></p> <p><i>JLON: Porque yo tenía una abuelita que quería mucho a los perritos, y después ya no los quería y los abandonó</i></p> <p><i>Entrevistador: Y si hay un perro que ya está por ahí abandonado, y tú crees que lo abandonaron porque no lo querían [...] ¿qué pruebas podríamos darle para que nos creyera que lo abandonaron porque no querían?</i></p> <p style="text-align: center;"><i>JLON: De que... no los quieren porque a veces ladran... dan lata o destruyen algo...</i></p> <p><i>Entrevistador: Y si creyéramos que lo abandonaron porque daba lata y destruía algo, ¿qué pruebas le podríamos dar a alguien para que nos creyera?</i></p> <p style="text-align: center;"><i>JLON: Que lo mirara cómo hacía un desastre</i></p> <p><i>Entrevistador: Pero así sabríamos que es desordenado, pero ¿cómo podríamos saber que lo abandonaron por eso?</i></p> <p style="text-align: center;"><i>JLON: ...Lo podrían grabar</i></p> <p><i>Entrevistador: ¿Y qué grabaríamos?</i></p> <p style="text-align: center;"><i>JLON: Cómo hacía un desastre</i></p> <p><i>Entrevistador: Así sabríamos que es desordenado pero ¿de cómo lo abandonaron, cómo podríamos dar pruebas a alguien?</i></p> <p style="text-align: center;"><i>JLON: Porque... qué tal si se mudaron a otra casa y lo dejaron abandonado</i></p> <p style="text-align: center;">CONTRAARGUMENTO</p> <p><i>Entrevistador: Oye, imagina que un compañero no está de acuerdo contigo, él cree que grabemos al perro haciendo un desastre no demuestra que lo abandonaron por latoso, ¿tú crees que él podría demostrar que te equivocas?</i></p> <p style="text-align: center;"><i>JLON: Sí</i></p> <p><i>Entrevistador: ¿Qué te tendría que decir para demostrarte que estás equivocado?</i></p>

Los estudiantes ignorar la postura contraria, y recurren a la justificación en lugar de considerar y debilitar la postura contraria. Usualmente la contraargumentación consiste en plantear una teoría alternativa y justificarla. En el

JLON: *De que...que los perros no hacen tanto desastre*

Entrevistador: *¿Y cómo te lo podría probar?*

JLON: *Buscar, me ponía... este... dejarse un perrito y grabarlo, a ver si hacía un desastre*

Entrevistador: *Pero, eso probaría que los perros son desordenados o no, pero ¿tú qué le responderías para demostrarle que él se equivoca y que a ese perro sí lo abandonaron porque era latoso?*

JLON:

RÉPLICA

Entrevistador: *imagina que tú le enseñas una grabación del perro que está haciendo lata, y él te dice: "sí pero que sea latoso no quiere decir que a los perros abandonan porque sean latosos..." ¿tú que le responderías?*

JLON: *de que...estaba mal...*

Entrevistador: *¿por qué?*

JLON: *que yo, pues...estaba mal porque los perros hacen desastre porque quieren jugar...y a veces uno tiene la culpa porque quiere jugar con él [perro] adentro de la casa y quiere jugar con una pelota el perro, y le dice que vaya por ella y la avienta donde hay cosas que se quiebran y el perro va y se avienta por ella...y por eso lo quiebra*

Entrevistador: *¿entonces él te demostraría que tú te equivocaste?*

JLON: *ajá*

Entrevistador: *pero, eso probaría que los perros son desordenados o no, pero ¿tú qué le responderías para demostrarle que él se equivoca y a ese perro y que a ese perro si lo abandonaron porque era latoso?*

JLON: *...no sé*

JUSTIFICACIÓN

Entrevistador: *Imagina que hay un perro que está abandonado en la calle, y tú piensas que lo abandonaron porque no lo querían, ¿qué pruebas me podrías dar para que yo te creyera que lo abandonaron porque no lo querían?*

PIMT: *Traer a una persona que sí vio cuando ya lo tiró porque no lo querían*

Entrevistador: *¿Un testigo?*

PIMT: *Ajá...*

Entrevistador: *¿Y qué otra prueba me podrías dar para demostrarme que por eso lo abandonaron?*

PIMT: *Decirle al señor de al lado que pregunte a gente, o que ellos exactamente por qué... o a un niño de su familia*

[...]

CONTRAARGUMENTO

caso de las réplicas, suele basarse en aportar más evidencia y mejorar su justificación de la teoría original, sin vincular su respuesta directamente con el contraargumento.

Los estudiantes dentro de esta categoría muestran un discurso argumentativo coherente, independientemente del nivel de evidencia generado. Vinculan adecuadamente su justificación, con un posible contraargumento a su teoría y ofrecen una réplica que está relacionada con el

Entrevistador: *_Y si un compañero no estuviera de acuerdo contigo en que los abandonan porque no lo querían, ¿crees que podría demostrar que te equivocas, que tu evidencia (traer a un testigo que vio cuando lo abandonaban) no explica por qué se abandona a los perros?*

PIMT: *Me diría que no es cierto y buscaría a otra persona que lo haya visto, para que me diga que no es verdad lo que yo dije.*

RÉPLICA

Entrevistador: *¿y tú que le dirías para demostrarle que se equivoca, que tú tienes la razón?*

PIMT: *Traería a alguien de su familia, de los que los abandonaron...*

Entrevistador: *¿Y cómo podrías demostrar que la evidencia que te dio está equivocada?*

PIMT: *Porque él está diciendo mentiras...*

Entrevistador: *¿Y cómo lo demostrarías?*

PIMPT: *_Traer documentos de mi testigo que está diciendo la verdad y de su familia*

Entrevistador: *¿Como qué documentos?*

PIMT: *No sé...*

JUSTIFICACIÓN

Entrevistador: *¿Y tú por qué crees que la gente abandone tanto a los perros?*

PMOP: *Pues puede ser porque no tengan dinero para cuidarlos y darles de comer ...*

Entrevistador: *Y si quisiéramos probarle a una persona... convencerla de que los abandonan porque no tienen dinero para darles de comer, ¿cómo podrías demostrar que por eso lo abandonaron?*

PMOP: *Pues porque el perro está muy flaquito, tiene mucha hambre, sed...busca comida en cualquier parte [...]*

CONTRAARGUMENTO

Entrevistador: *Oye, imagina que un compañero no está de acuerdo contigo en que los abandonan porque no tienen para darles de comer, ¿crees que podría demostrar que te equivocas, que tu evidencia no explica por qué se abandona a los perros?*

PMOP: *Pues... a lo mejor sí, pero no creo porque la mayoría de las personas por eso los abandonan...*

Entrevistador: *¿Y qué crees que te diría para demostrar que te equivocas?*

PMOP: *Pues que al perro lo pudieron haber abandonado porque no lo querían hacía mucho tiempo y por eso está flaquito porque no come...*

Entrevistador: *¿Y por qué eso probaría que te equivocas?*

PMOP: *Pues porque podría tener razón en algunas cosas...*

Entrevistador: *¿cómo cuáles?*

contraargumento y va dirigida a invalidarlo.

PMOP: *Pues que ya llevaba mucho tiempo abandonado y por eso puede estar flaquito [...]*

RÉPLICA

Entrevistador: *¿Y tú que le dirías para demostrarle que se equivoca, que sí tienes la razón tú?*

PMOP: *Pues podría ser que el perro [...] que no esté tan sucio como los de la calle, que no esté así, que nada más esté flaquito...*

Entrevistador: *Y si estuviera flaco, pero no estuviera tan sucio, ¿por qué eso demostraría que tú tienes razón?*

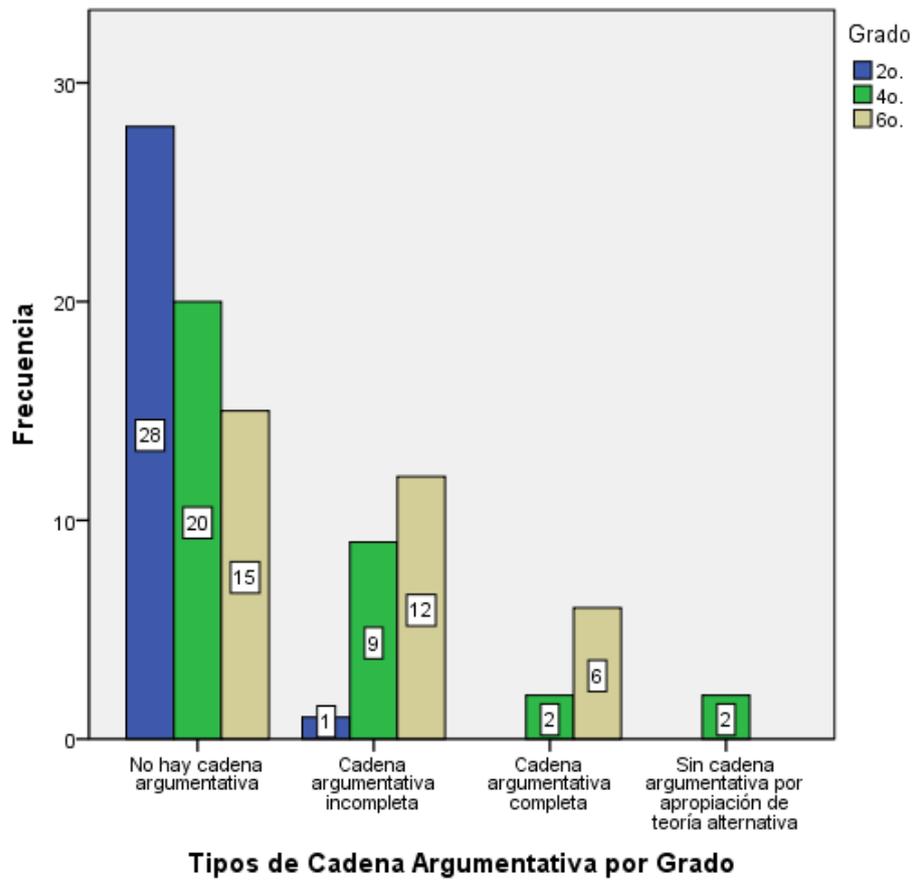
PMOP: *Porque los perritos de la calle están sucios porque tienen mucho tiempo en la calle y se duermen en suelo, con la tierra y la mugre [...]*

Cadena argumentativa por grado

Para comparar el nivel de coherencia y fluidez en el discurso argumentativo entre grados se realizaron pruebas no paramétricas Kruskal-Wallis, y se encontraron diferencias significativas entre grados ($p < ,001$); posteriormente, los grados se contrastaron por pares con la prueba U de Mann-Whitney para identificar el sentido de las diferencias. Se encontraron diferencias significativas entre el grupo de 2º grado y los grupos 4º ($p = ,003$) y 6º ($p < ,001$), con un mayor nivel de coherencia argumentativa para los grupos de mayor edad.

En la Figura 15 se muestra la distribución de los niveles de cadena por grado. La mayor parte de los estudiantes de los tres grados mostró un Nivel 0 en la *Cadena argumentativa*, en casi todos los casos por la ausencia de uno de los tres movimientos argumentativos. Casi la totalidad de los estudiantes de 2º (28/29), el 70% de los estudiantes de 4º (23/33) y el 46 % de los estudiantes de 6º (15/33) no lograron mantener la coherencia entre los tres movimientos argumentativos, en su mayoría por la ausencia de uno de éstos. El 36% de los estudiantes de 6º (12/33), el 24% de los estudiantes de 4º (8/33) y únicamente uno de los estudiantes de 2º, mostraron una *Cadena argumentativa* incompleta, generando los tres movimientos argumentativos, pero sin establecer relación entre éstos, con un discurso en el que predomina la justificación, tanto en la contraargumentación como en la réplica. Sólo generaron una *Cadena argumentativa* completa 6 de los estudiantes de 6º y 2 de los estudiantes de 4º grado. Dichos estudiantes mantuvieron la coherencia del discurso argumentativo, dirigiendo el contraargumento a debilitar la justificación y empleando evidencia para contraargumentar, generando además réplicas relacionadas con el contraargumento, y aportando evidencia para invalidarlo o refutarlo. Finalmente, dos estudiantes de 4º grado obtuvieron un nivel 0 de *Cadena argumentativa* al no generar una réplica debido a que consideraron válida la teoría alternativa y la evidencia planteada en el contraargumento. Tal como se mencionó en el análisis de las Réplicas, el hecho de que los estudiantes consideren diversas alternativas, a pesar de no ser capaces de generar réplicas, representa un avance en el desarrollo de las habilidades argumentativas de estos estudiantes.

Figura 15. Distribución de los Casos por Nivel de Cadena argumentativa por Grado



Principales diferencias en el desempeño argumentativo entre grados

A modo de síntesis de resultados, a continuación, se describen las principales diferencias encontradas tras la comparación transversal de desempeño entre grados antes de la intervención didáctica.

El desarrollo de las habilidades argumentativas muestra una pauta evolutiva pero heterogénea. Si bien los estudiantes de mayor edad mostraron una mayor competencia argumentativa que los estudiantes de 4º grado y éstos que los de 2º grado, el desempeño dentro de cada grupo distó mucho de ser homogéneo, presentándose casos en los que los estudiantes más jóvenes mostraron muy buen desempeño en la Justificación, aportando evidencias provenientes de fuentes externas, y casos en los que los estudiantes de 6º obtuvieron el nivel más bajo de desempeño en ese mismo movimiento argumentativo (justificación carente de razones y evidencia de soporte).

Respecto al nivel de justificación, si bien los grupos 4º y 6º grados generan Justificaciones más elaboradas que los estudiantes de 2º grado, recurriendo a evidencia de mayor calidad, aunque también basada en su propia experiencia o en la demostración directa; no se encontraron diferencias significativas en el desempeño entre los dos grupos de mayor edad.

El movimiento argumentativo contraargumentación se presentó en muy pocos casos en los estudiantes de 2º grado (4/29) y normalmente de manera espontánea durante el flujo de su discurso argumentativo. Con ayuda de una teoría alternativa planteada por el investigador algunos de ellos elaboraron justificaciones en lugar de contraargumentos auténticos (6/29); sin embargo, en la entrevista Pre-intervención casi un 60% de los estudiantes no generaron contraargumentos (17/29). En comparación, la mayoría de los estudiantes de 4º y 6º grados son capaces de producir contraargumentos autogenerados (21/33 y 29/33 estudiantes, respectivamente). Sin embargo, de estos contrargumentos, más de la mitad de estos estudiantes de 4º grado (12/33) generaron justificaciones de teorías alternativas en lugar de contraargumentos auténticos, a diferencia de los estudiantes de 6º entre los que únicamente un 10% del grupo incurrió

en este tipo de contraargumentación. Cuando se les otorga una ayuda ajustada a los estudiantes a través de una teoría alternativa propuesta por el investigador -con la que los estudiantes no estuvieran de acuerdo- a manera de estímulo para contraargumentar, los estudiantes mostraron un mejor desempeño.

No se presentaron réplicas en el caso de los estudiantes de 2º grado, en el caso de los estudiantes de 4º y 6º grado, se observaron muy pocos casos de réplica auténtica (dirigida a refutar el contraargumento). Por tanto, antes de la intervención prácticamente no se observaron réplicas auténticas, excepto en respuesta a un contraargumento heterogenerado por el investigador -en dicho caso, el contraargumento de la entrevistadora fue: “pero si te dijera, el hecho de que me enseñes que el perro mordió a una persona, eso no demuestra que lo abandonaron por bravo”, a lo que el estudiante de 6º grado respondió: “le pueden hacer la prueba de ADN de la sangre del muchacho [...] para ver que es la misma sangre”-. En ambos casos, la gran mayoría de dichas réplicas constituyeron re-justificaciones de la teoría original, por lo que antes de la intervención didáctica los estudiantes mostraron un desempeño muy rudimentario respecto de los movimientos argumentativos contraargumentación y réplica, que en la mayoría de los casos no se apoyaron en evidencia.

Para finalizar la presentación de los resultados, con el objetivo de dotar al lector de una representación gráfica y global de los resultados que le permita comparar estos con los del Estudio 2, en la Tabla 24, se sintetizan todos los análisis estadísticos llevados a cabo en nuestro Estudio 1y sus principales resultados.

En relación con el segundo objetivo de la presente investigación doctoral - *Diseñar, implementar y evaluar una intervención educativa que favorezca el desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de primaria-*, en el siguiente capítulo se describe la intervención didáctica para mejorar las habilidades argumentativas de los estudiantes (Estudio 2), que se implementó en los mismos tres grupos analizados en este capítulo. Para facilitar la lectura del Capítulo 5 e identificar más claramente los cambios en los movimientos argumentativos y en el nivel de evidencia generado por los estudiantes, así como en la coherencia del discurso argumentativo, las comparaciones del desempeño de los estudiantes antes y después de la intervención didáctica se muestran siguiendo el mismo orden de las variables presentadas en este capítulo.

Tabla 24. Resumen de Análisis Estadísticos del Estudio 1

Variables analizadas	Análisis estadístico	p	Resultados
Comparación del nivel de Competencia argumentativa entre grados	Kruskal Wallis	<,001	Mayor nivel de <i>Competencia argumentativa</i> de los estudiantes de mayor edad (Tendencia evolutiva)
<i>Comparación del nivel de Competencia argumentativa por pares de grados</i>	U de Mann Whitney	4º vs. 2º: ,001 6º vs. 2º: ,001 6º vs. 4º: ,022	
<i>Comparación del nivel de justificación Pre-intervención entre grados</i>	Kruskal Wallis	<,001	
<i>Comparación del nivel de Justificación original por pares de grados</i>	U de Mann Whitney	4º vs. 2º: ,001 4º vs. 6º: ,415 6º vs. 2º: ,001	Mayor nivel de <i>Justificación original</i> de los estudiantes de 4º y 6º con respecto a los estudiantes de 2º. Sin diferencias entre 4º y 6º grados.
<i>Comparación del nivel de Justificación original y alternativa por grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	2º: ,413 4: ,302 6º: ,390	Sin diferencias en entre ambos tipos de justificación en todos los grados.
<i>Comparación del nivel de contraargumentación entre grados</i>	Kruskal-Wallis	<,001	Mayor nivel de <i>Contraargumentación autogenerada</i> del grupo de 6º grado con respecto a 4º y 2º. Mayor nivel de contraargumentación de 4º respecto 2º.
<i>Comparación del nivel de contraargumentación por pares de grados</i>	U de Mann Whitney	4º vs. 2º: ,013 6º vs. 2º: ,001 6º vs. 4º: ,035	
Comparación del nivel de contraargumentación a una teoría autogenerada vs. Heterogenerada para el total de la muestra	Rangos con signo de Wilcoxon	<,001	
<i>Comparación del nivel de contraargumentación a una teoría autogenerada vs. heterogenerada por grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	2º: ,001 4º: ,065 6º: ,001	Mayor nivel de <i>Contraargumentación heterogenerada</i> para los grupos de 2º y 6º grado. Sin diferencias entre ambos tipos de contraargumentación en el grupo de 4º.

<i>Diferencias de medias y nivel de significación para los contrastes entre grados para la variable Contraargumentación heterogenerada</i>	U de Mann Whitney	4º vs. 2º: ,016 6º vs. 2º: ,001 6º vs. 4º: ,008	Mayor nivel de <i>Contraargumentación heterogenerada</i> del grupo de 6º grado con respecto a 4º y 2º. Mayor nivel de contraargumentación de 4º respecto 2º.
<i>Comparación de nivel de Réplica a un autogenerada por grado</i>	U de Mann Whitney	,597	Sin diferencias entre el nivel de <i>Réplica autogenerada</i> entre los estudiantes de 4º y 6º. 2º grado no generó réplicas auténticas.
<i>Comparación del nivel de Réplica autogenerada versus Réplica heterogenerada</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	4º: ,916 6º: ,344	Sin diferencias entre ambos tipos de réplica para 4º y 6º grados. 2º grado no generó réplicas auténticas.

CAPÍTULO 5

ESTUDIO 2. INTERVENCIÓN DIDÁCTICA PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA ARGUMENTATIVA

5.1 MÉTODO

El Estudio 2 de nuestra investigación corresponde al segundo objetivo general de la presente tesis: *Diseñar, implementar y evaluar una intervención educativa que favorezca el desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de primaria.*

5.1.1 Objetivos específicos del Estudio 2

1. Diseñar una intervención didáctica que favorezca el desarrollo de las habilidades argumentativas en estudiantes de primaria.
2. Analizar el impacto de la intervención didáctica en la calidad argumentativa de los estudiantes de 2º, 4º y 6º de primaria, e identificar si existen diferencias entre grados.
3. Analizar si existen cambios en los movimientos argumentativos de los estudiantes (justificación, contraargumentación y réplica) relacionados con el desarrollo de la secuencia de actividades propuestas en la intervención.

5.1.2. Participantes

La muestra estuvo compuesta por los mismos tres grupos-clase que participaron en el Estudio 1. Tal como se ha mencionado, el Estudio 2 presentó una mortalidad experimental de cuatro estudiantes que se encontraban enfermos en el momento de la recogida de datos Post-intervención: 1 estudiante de 2º grado, 2 estudiantes de 4º grado y 1 estudiante de 6º grado.

En la Tabla 25 se presentan los estadísticos descriptivos de la muestra antes y después de la intervención. El procedimiento de recogida de los datos Post-intervención se llevó a cabo inmediatamente después de la intervención didáctica, es decir nueve semanas después de la entrevista Pre-intervención. Las entrevistas se llevaron a cabo en orden de edad descendente para minimizar las diferencias entre los participantes al momento de la entrevista.

Tabla 25 Características Demográficas de la Muestra Antes y Después de la Intervención

Grado	Edad		Pre-intervención			Post-intervención		
	Media	SD	N	Sexo		N	Sexo	
				Mujer	Hombre		Mujer	Hombre
2º	7;8	4 meses	29	13	16	28	13	15
4º	9;8	9 meses	33	18	15	31	16	15
6º	11;5	5 meses	33	18	15	32	17	15
Total	9;9	14 meses	95	49	46	91	46	45

5.1.3. Diseño

Este estudio consiste en un enfoque mixto que integra técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo de los datos. El diseño de investigación fue longitudinal de medidas repetidas para analizar el efecto de la intervención con dos variables independientes: 1) Grado y 2) Fase del estudio. La intervención se basa en tareas multimodales que incluyeron la elaboración de textos orales, escritos, y el uso de representaciones externas.

5.1.4. Intervención didáctica

Procedimiento del Estudio 2

En el Estudio 1 se evaluó el nivel de desempeño de los estudiantes de 2º, 4º y 6º grados en las variables dependientes anteriormente descritas. El procedimiento del Estudio 2 consta de dos fases: a) implementación de la intervención y b) análisis del impacto de la intervención. Para analizar el impacto de la intervención se empleó el mismo instrumento de recogida de datos: la entrevista semiestructurada (ver la Tabla 3 para consultar la entrevista completa, página 93) y se siguió el mismo procedimiento tanto de recogida de datos, como de análisis de los mismos, por tal motivo, a continuación, se describe únicamente la intervención didáctica, de manera sintética.

Intervención didáctica

En consonancia con el marco teórico, la intervención didáctica retomó la secuencia de actividades planteada por Kuhn y Udell (2003) y se adaptó para implementar dentro del marco de los proyectos didácticos planteados en el Programa de Estudios de Educación Primaria de la Secretaría de Educación Pública de México (SEP, 2011). Asimismo, se diseñaron materiales didácticos *ex profeso* adaptados a la temática y grado escolar de los alumnos. La intervención se desarrolló a lo largo de 8 semanas de trabajo, una sesión semanal, con una duración aproximada de 150 minutos por sesión (esta temporalización se ajusta a la carga horaria de los proyectos didácticos, ver Tabla 26).

En el diseño de nuestra intervención didáctica consideramos la importancia de diseñar intervenciones situadas que contemplen tanto los intereses y motivaciones de los estudiantes como los objetivos de aprendizaje que se plantean en el currículo escolar, por ello se consideró un contenido curricular presente en los tres grados analizados (el reciclaje), y se planificó la elaboración de un producto de aprendizaje concreto para cada sesión, ya fuera un texto, el avance en el llenado del diagrama para estructurar la argumentación o un debate.

La intervención se llevó a cabo en el aula habitual de cada uno de los grados y se trabajó con los grupos-clase íntegros. Las actividades se organizaron en diferentes formatos dependiendo de la tarea a realizar:

- En grupo, para discutir sobre la consigna de la sesión.
- En parejas, para trabajar con materiales didácticos con la finalidad de reforzar los conceptos de razón y evidencia, así como para reconstruir un modelo de discurso argumentativo.
- En equipos pequeños (4-5 estudiantes) para realizar tareas concretas previas a la reflexión en equipo (por ejemplo, generación de razones o búsqueda de evidencia).
- En equipos grandes (el grupo se divide en dos equipos) para llevar a cabo actividades de debate.

Durante toda la intervención se hizo énfasis en la reflexión sobre el proceso dialógico que conlleva la argumentación y en la consideración de las diversas perspectivas desde las que puede evaluarse una afirmación, buscando favorecer la habilidad para generar contraargumentos y réplicas, pero también para considerar teorías alternativas y promover el pensamiento crítico.

La intervención educativa se complementó con un diagrama para estructurar la argumentación, inspirado en el diagrama de van Gelder (2007) y ajustado al nivel educativo de los estudiantes de primaria. Dicho diagrama requiere que los alumnos vayan elaborando de manera conjunta los elementos constitutivos del proceso argumentativo dialógico: afirmaciones u opiniones, razones, justificaciones, contraargumentos y réplicas. La finalidad de dicha actividad es que los alumnos puedan estructurar y seguir de manera más eficiente las intervenciones en los debates, y principalmente, favorecer la generación de contraargumentos, una de las habilidades que la literatura propone de mayor dificultad. La elaboración del diagrama se realizó de manera paralela al resto de las actividades, y se rellenó a partir de los argumentos y evidencias recabadas a lo largo del proyecto.

Además del diagrama en el que los estudiantes pensaban en contraargumentos a su propia teoría, cada equipo recibió contraargumentos heterogenerados (por el entrevistador a nombre del director del colegio) que tuvieron que replicar siguiendo la pauta del discurso argumentativo:

Justificación-Evidencia, Contraargumento-Evidencia, Réplica-Evidencia.

A continuación, en la Tabla 26 se esquematizan las sesiones llevadas a cabo durante la intervención didáctica y el objetivo de aprendizaje en cada una de ellas.

Tabla 26. Características de la Intervención Educativa: Objetivos y Actividades por Sesión

Sesión	Actividad	Objetivo Que los alumnos reflexionen sobre los siguientes aspectos:	Producto
1	Generar razones	Las razones sustentan las opiniones. Diferentes razones pueden sustentar la misma opinión.	Tarjetas con razones a favor y en contra del reciclaje (individual).
	Elaborar razones	Para sustentar las afirmaciones u opiniones deben generarse buenas razones.	Selección, jerarquización de las razones para apoyar el reciclaje (grupal).
	Evaluar razones	Algunas razones son mejores que otras.	
2	Convertir las razones en un argumento	Las razones se conectan entre sí y son los componentes básicos de los argumentos. Las razones deben apoyarse con evidencia.	Relaciones ente razones y evidencias a favor y en contra del reciclaje (Ver Anexo 2.1) Esquema “Opinión razón-evidencia” (Ver Figura 16 y Anexo 2.2)
3	Examinar y evaluar las razones del interlocutor	Los interlocutores también tienen razones que pueden ser válidas.	Llenado del diagrama argumentativo (equipos). (ver Figura 17)
4	Generar contraargumentos	Las razones del interlocutor pueden ser impugnadas; es necesario contraargumentar las razones.	Modelado debate: <i>¿qué mascota es mejor, perros o gatos?</i> Continuación del llenado del diagrama argumentativo (equipos).
5	Generar réplicas	Las impugnaciones a los argumentos propios pueden ser refutadas. El discurso argumentativo se compone de Justificaciones, Contraargumentos y Réplicas apoyadas en evidencia.	Continuación del llenado del diagrama argumentativo (equipos). Armado del modelo de discurso argumentativo (parejas). (ver Anexo 2.3)
6	Considerar evidencias mixtas	Las evidencias pueden usarse para respaldar posturas y afirmaciones diferentes.	Buscar evidencias en el material de consulta para mejorar las réplicas al director.
7	Presentar y evaluar argumentos	Algunos argumentos son más convincentes que otros.	Selección y redacción de la justificación y réplica para debatir con el director del colegio (ensayo)
8	Producto y evaluación finales: Debate sobre el reciclaje con el director del colegio.		

Proceso de construcción del diagrama para estructurar la argumentación

Esta secuencia de actividades fue la misma para los tres grados, con adaptaciones mínimas, y se trabajó de manera integrada con la temática del reciclaje, centrando las actividades argumentativas en la elaboración de un discurso argumentado sobre los beneficios del reciclaje para persuadir al director del colegio de instaurar un contenedor especial para el reciclaje de envases PET en la escuela. La elaboración del discurso se acompañó de otras actividades y materiales didácticos diseñados con el fin de dotar a los estudiantes de información sobre la importancia y utilidad del reciclaje (ver siguiente sección y el Anexo 2 de la presente tesis), e inclusive se acordó coleccionar envases PET y llevarlos a un centro del reciclaje para demostrar los beneficios económicos del reciclaje (esta iniciativa surgió de manera espontánea del grupo de 2º grado y se implementó únicamente en esta ocasión). Este grado también elaboró un mural sobre el reciclaje y el cuidado del medio ambiente como parte de su proyecto.

Cabe mencionar que, en el caso del grupo de 6º grado, el debate sobre el reciclaje dentro del colegio se llevó a cabo con la investigadora, ya que derivado de la discusión grupal se llegó a la conclusión de que los estudiantes estaban más interesados en plantear al director del colegio los beneficios de instaurar equipos deportivos en su escuela, que discutir con él la política del reciclaje. Por esta razón, para mantener la estructura de la intervención diseñada, se llevó a cabo tanto el debate sobre el reciclaje, como el de la instauración de equipos deportivos con el director, en este grado escolar. Esto se hizo con la finalidad de dotar de autenticidad y sentido a las actividades de aprendizaje llevadas a cabo con los alumnos, especialmente del debate final con el director del colegio, puesto que el objetivo de dicha actividad era dar sentido a la argumentación y hacer visible, para la comunidad escolar, el papel que juegan la enseñanza y la práctica argumentativa para el aprendizaje escolar y el logro de las competencias de los estudiantes, que al estar motivados se involucraron más activamente en la actividad.

Materiales para la implementación de la intervención educativa

Durante el desarrollo de la presente investigación, se ajustaron y diseñaron varios materiales didácticos de apoyo para llevar a cabo la intervención. Al igual que la

propuesta de intervención, dichos instrumentos toman como referentes el modelo de intervención de Kuhn y Udell (2003) y el diagrama para estructurar la argumentación propuesto por van Gelder (2007). Dado el volumen de información recopilada durante la intervención, y dado que en el presente trabajo nos centramos en analizar el impacto de la intervención en relación con sus características, describiremos únicamente las características del instrumento consideradas más relevantes para el desarrollo de la intervención didáctica, y que representa la principal innovación en el ámbito de las intervenciones didácticas para favorecer el desarrollo de las habilidades argumentativas. Dicho instrumento está inspirado en el diagrama de Van Gelder (2007), y adaptado para trabajar con estudiantes de primaria, que se presenta en el siguiente apartado.

Adicionalmente, se diseñaron diversos materiales didácticos como herramientas para el desarrollo de las actividades argumentativas. Entre ellos: a) hojas de trabajo para relacionar las razones y argumentos a favor y en contra del reciclaje, con la evidencia correspondiente para apoyar unos y otros; b) un esquema “Opinión-Razón-Evidencia” (Ver Figura 16, página 175) que se usó para que los estudiantes visibilizaran la necesidad de sustentar las afirmaciones con evidencia y se familiarizaran con la relación: opinión-razón-evidencia (con evidencia buscada por ellos mismos a partir de documentos informativos provistos por la investigadora); y c) un modelo de discurso argumentativo para que los estudiantes lo organizaran e identificaran los distintos movimientos argumentativos y el uso de evidencia en cada uno de ellos. En el Anexo 2 se presentan los materiales didácticos empleados durante la intervención didáctica.

Además de los materiales diseñados para apoyar las actividades argumentativas, se emplearon recursos audiovisuales para concientizar a los estudiantes sobre la importancia del reciclaje e involucrarlos activamente en el proyecto didáctico. Dichos recursos incluyeron: un videoclip sobre las 3R's (reducir, reutilizar y reciclar); un capítulo de los dibujos animados “Charlie y Lola” sobre el reciclaje y la reutilización; y un segmento del capítulo de la serie “31 minutos” sobre el problema de la acumulación de basura en las ciudades y los problemas de contaminación ambiental que esto acarrea. Estos recursos se implementaron de acuerdo con la edad de los estudiantes y la disposición de recursos del colegio (aula de informática). Del mismo modo, la

información documental provista a los estudiantes para recolectar evidencia sobre la relevancia del reciclaje se adaptó al nivel de comprensión lectora de los estudiantes, especialmente en el caso de los de 2º grado. Asimismo, se instauró un sistema de separación de residuos en el aula de clase a partir de la separación de envases reciclables, desechos orgánicos y desechos no orgánicos.

Figura 16. Esquema "Opinión- Razón-Evidencia"

Integrantes del equipo: _____

Nosotros opinamos que reciclar:

(Opinión o afirmación)

Porque:



(Razones)

Y tenemos esta información para demostrarlo:

(Evidencias o pruebas)

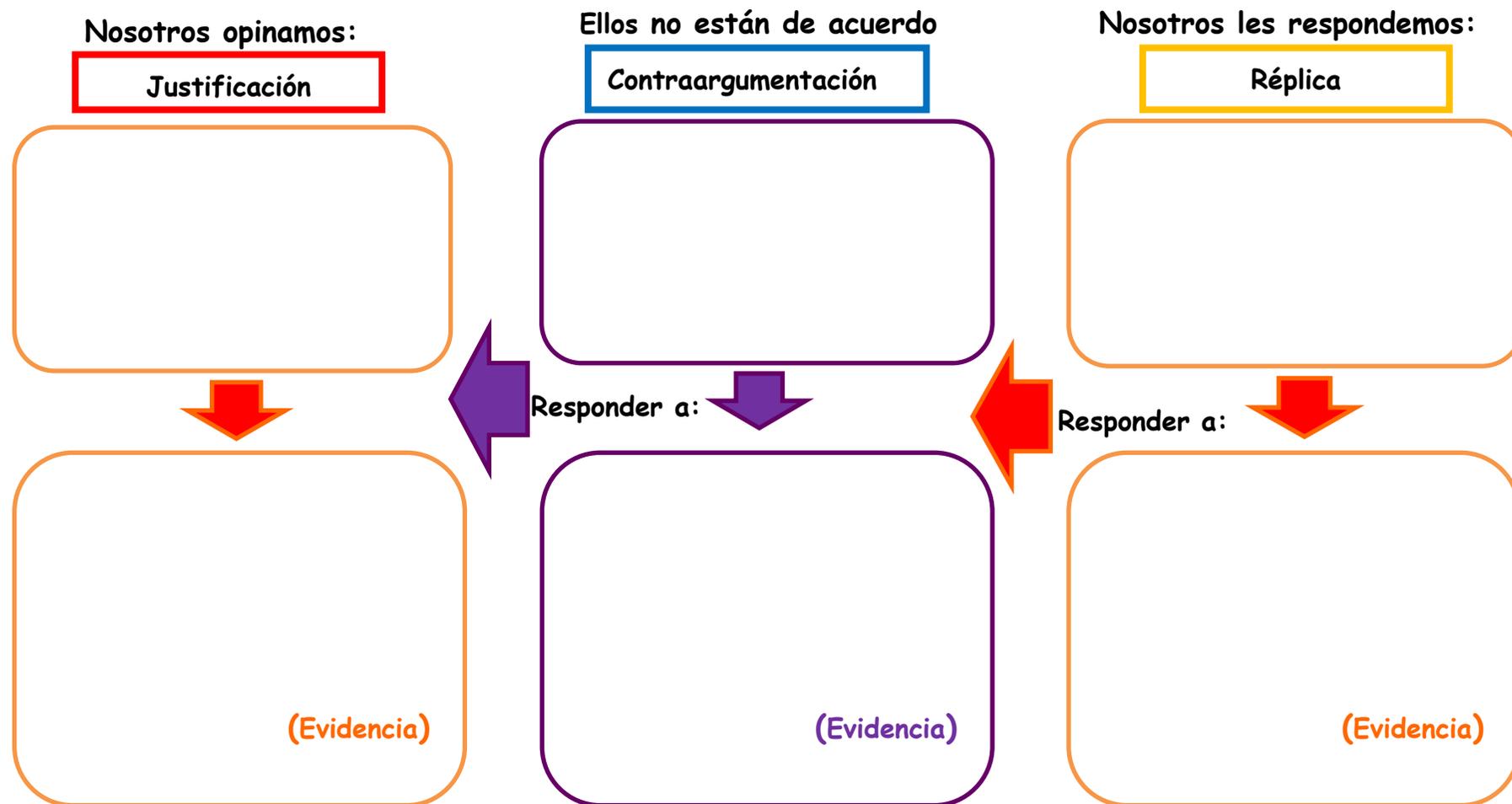
Diagrama para estructurar la argumentación

Con el fin de crear un material didáctico de apoyo sencillo y claro para los estudiantes de primaria, y que, a su vez, permitiera establecer las relaciones entre los diferentes movimientos argumentativos, se diseñó una adaptación del diagrama de van Gelder (2007) para los grupos de educación primaria.

La adaptación se basa en dos criterios fundamentales. En primer lugar, el diagrama debe permitir que los alumnos visualicen los movimientos que componen el proceso argumentativo con el fin de explicitar y enfatizar la relación que existe entre las afirmaciones o razones y las evidencias, así como entre los argumentos, los contraargumentos y las réplicas, favoreciendo que sean capaces de planificar y ajustar sus intervenciones e introduzcan todos estos componentes al argumentar. En segundo lugar, la elaboración del diagrama en sí misma constituye un ejercicio permanente de reflexión sobre el discurso argumentativo, que implica pensar sobre lo que se dice, por qué se dice y cómo se le dice al interlocutor, lo que favorece el desarrollo de las habilidades metacognitivas, así como la capacidad para comparar y considerar diversas alternativas, habilidades asociadas al desarrollo del pensamiento crítico.

A continuación, se presenta la adaptación del diagrama para estructurar el discurso argumentativo (ver Figura17). Este material se complementa con el material didáctico “Esquema Opinión-Razón-Evidencia presentado en la Figura 16.

Figura 17. Diagrama del Proceso Argumentativo Relación "Justificación-Contraargumento-Réplica" Adaptado de van Gelder (2007)



5.1.5 Instrumentos

Instrumento para la recogida de datos

Entrevista semiestructurada.

La misma entrevista que se empleó para la recogida de datos en el Estudio 1, se usó para valorar el impacto Post-intervención. Al igual que en el Estudio 1, el tema a discutir fue el abandono de los perros en la calle. Dicha entrevista se presenta íntegramente en la Tabla 3 (página 93) y en ella se indican las variables que explora cada grupo de preguntas. El procedimiento llevado a cabo en la entrevista Post-Intervención fue idéntico al llevado a cabo en el Estudio 1 (ver el apartado de Procedimiento del Capítulo 4 para más detalle).

Instrumentos para la codificación y el análisis de los datos

Rúbrica para codificar las habilidades argumentativas. Tal y como se mencionó anteriormente, la calidad de todos los movimientos argumentativos, así como el nivel de evidencia para apoyar cada uno de éstos, se evaluó mediante la misma rúbrica de codificación empleada en el Estudio 1 (ver Tabla 4, página 100).

5.1.6 Operacionalización y codificación de los datos

En el Estudio 2, para el análisis de las entrevistas Post-intervención, se emplearon los mismos códigos que en el Estudio 1, tanto los contenidos en la rúbrica de codificación como los códigos emergentes surgidos del análisis de las respuestas de los estudiantes del Estudio 1. Igualmente, se descartaron las respuestas que no se correspondían con los movimientos argumentativos analizados: *Justificación alternativa por contraargumento versus contraargumento auténtico* y *Réplica por Re-justificación versus réplica auténtica*. Ambos códigos se describen detalladamente en el apartado 4.1.6 de la presente tesis (página 111).

Variables independientes

Grado escolar. Con tres niveles: 2º, 4º y 6º grados de primaria.

Fase del estudio: La fase en que se realizó la entrevista se consideró como variable independiente con dos niveles: Pre y Post Intervención.

Variables dependientes

La segmentación de las entrevistas y codificación de las variables dependientes se llevó a cabo siguiendo el mismo procedimiento que en el Estudio 1. Dado que el Estudio 2 pretende analizar el impacto de la intervención didáctica en las habilidades argumentativas de los estudiantes, las variables dependientes también fueron las mismas que en el Estudio 1. Todas las variables se evaluaron antes y después de la intervención. Dichas variables se presentan a continuación. Para una descripción más detallada de cada una, puede consultarse el apartado 4.1.6 de la presente tesis (página 104). Para evaluar el desempeño de los estudiantes se empleó la misma rúbrica de codificación empleada en dicho estudio (ver Tabla 4, página 100)

Variables dependientes analizadas antes y después de la intervención didáctica:

- Nivel de competencia argumentativa.
 - Nivel de Justificación
 - 1) *Justificación original*
 - 2) *Justificación alternativas*
 - Nivel de contraargumentación
 - 3) *Contraargumentación autogenerada*
 - 4) *Contraargumentación heterogenerada*
 - *Nivel de Réplica*
 - 5) *Réplica autogenerada*
 - 6) *Réplica heterogenerada*
 - *Nivel de evidencia para argumentar*
 - 7) *Nivel máximo de Evidencia*

Al igual que en el Estudio 1, para analizar la coherencia y fluidez del discurso argumentativo se consideró el código emergente *Cadena argumentativa*, como una de las variables dependientes a contrastar. Y se descartaron las respuestas codificadas

como *Justificación alternativa por Contraargumento y Réplica por Re-justificación* ya que constituían otras formas de justificación, y no contraargumentos y réplicas auténticos (consultar Códigos emergentes, página 111).

5.1.7. Análisis estadístico de los datos

A continuación, se detallan las pruebas estadísticas empleadas para analizar los datos del Estudio 2. Para una revisión comparativa más completa del tipo de respuestas de los estudiantes, en la sección de Resultados del Estudio 1 se describen casos concretos, extraídos literalmente de las entrevistas. En la Tabla 7 (página 120), se presentan ejemplos del movimiento Justificación. En la Tabla 12 (página 131), se muestran ejemplos de los niveles de contraargumentación. En la Tabla 20 (página 147), se pueden consultar ejemplos de los niveles de Réplica. Asimismo, en las Tablas 11 (página 127), Tabla 19 (página 143) y Tabla 23 (página 156), se pueden consultar las diferencias entre los movimientos auténticos, y otras formas de justificación *-Justificación alternativa por contraargumento y Réplica por Re-justificación*, así como ejemplos del código emergente *Cadena argumentativa*, respectivamente.

El análisis estadístico del Estudio 2 se dividió en dos fases. Al tratarse de un análisis del impacto de la intervención, en primer lugar, se llevaron a cabo pruebas no paramétricas de comparación de medias para muestras relacionadas con el fin de identificar las diferencias intra-grupos entre antes y después de la intervención didáctica en los grupos de 4º y 6º. Las variables analizadas fueron las mismas que las del Estudio 1, incluyendo el análisis de los códigos emergentes.

En el caso de 2º grado, sin embargo, ya que en las entrevistas antes de la intervención los estudiantes no produjeron ninguna réplica y muy pocos contraargumentos auténticos (4 de 29 casos), dichos movimientos no se incorporaron en el cómputo de la competencia argumentativa global para no sobreestimar los efectos de la intervención. Asimismo, no fue posible hacer una comparación Pre-Post Intervención para la Contraargumentación autogenerada y las Réplicas. Así, en la presentación de estos resultados se presentan los estadísticos descriptivos de la

muestra para cada intercambio argumentativo, acompañados de descripciones cualitativas de los cambios más significativos en el desempeño de este grupo.

Además, para explorar si hubo un impacto diferenciado de la intervención didáctica entre los grados, se calcularon las diferencias en el desempeño previo y posterior a la intervención para todos los estudiantes, y se realizaron pruebas Kruskal-Wallis de comparación de medias para muestras independientes para identificar las posibles diferencias significativas en el impacto entre los tres grados. Se realizaron pruebas *U* de Mann-Whitney de contrastes de medias para muestras independientes entre pares de grupos.

En segundo lugar, para contar con una descripción completa de las diferencias entre grados en el nivel de la competencia argumentativa y de los movimientos argumentativos, se realizó un análisis estadístico idéntico al del Estudio 1, después de la intervención.

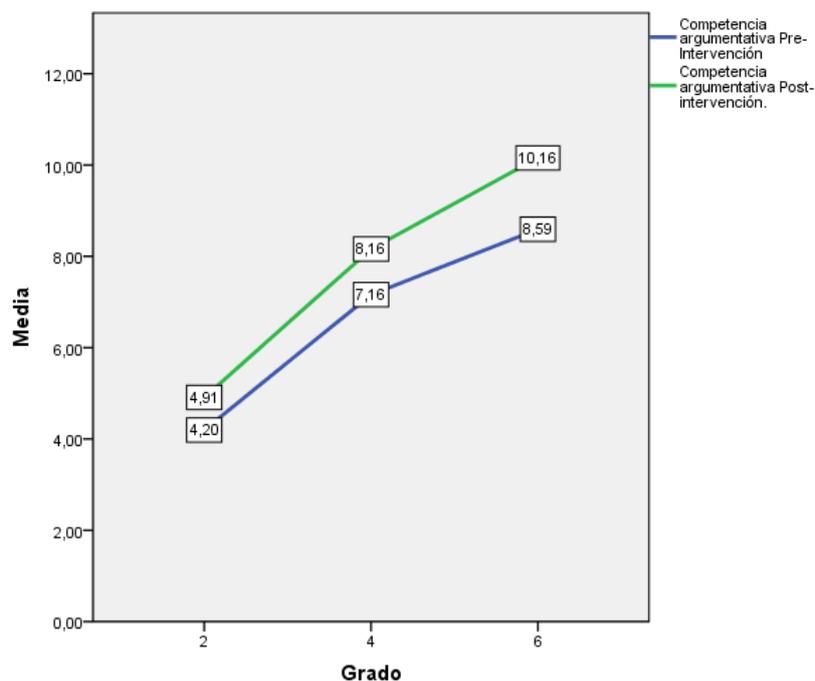
A continuación, se presentan los resultados del Estudio 2 de nuestra investigación relativos al efecto de la intervención didáctica implementada para mejorar el desempeño argumentativo de los estudiantes de 2º, 4º y 6º grado de educación primaria. Con el fin de facilitar la lectura del presente trabajo, los cambios observados de la comparación Pre-Post intervención para cada uno de los grados analizados, se describen siguiendo la misma estructura que la del Estudio 1: Competencia argumentativa global, Justificación, Contrargumentación, Réplica, Evidencia generada y *Cadena argumentativa*. Adicionalmente, en el Anexo 1 (página 366) se presentan los resultados de la comparación transversal del desempeño de los tres los grados tras la intervención.

5.2.1. Efecto de la intervención en la competencia argumentativa

En la comparación de las medias de la competencia argumentativa previa y posterior a la intervención para analizar su efecto en la muestra de manera global y para cada uno de los grados, se ha usado la Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas. En la Figura 18 se pueden apreciar los cambios en las medias de competencia argumentativa antes y después de la intervención didáctica para todos los grados escolares.

Como se mencionó previamente, la variable *Competencia argumentativa* se definió como el nivel de competencia de los estudiantes para justificar, contraargumentar y replicar, tanto su teoría, como teorías planteadas por otros, y se calculó a partir de la sumatoria del nivel máximo de desempeño alcanzado para cada movimiento argumentativo en las variables: : 1) *Justificación original*, 2) *Justificación alternativa*, 3) *Contraargumentación autogenerada*, 4) *Contraargumentación heterogenerada*, 5) *Réplica autogenerada*, 6) *Réplica heterogenerada*, y 7) *Evidencia*. A este valor se sumó el valor obtenido en la variable *Cadena argumentativa* como un indicador extra de calidad argumentativa.

Figura 18. Medias de Desempeño de Competencia Argumentativa Pre y Post Intervención para los Tres Grados Escolares



Se encontraron diferencias significativas en el desempeño para la muestra total ($p < 0,001$), observándose una mejora en el desempeño en todos los grupos. Sin embargo, cuando se analizó cada uno de los grados por separado, dicha mejora fue más significativa para el grupo de 6º grado ($p = 0,015$) ya que en el caso de 4º sólo fue significativa unilateralmente dada nuestra hipótesis de mejora (one-tail $p = 0,026$). Estos resultados indican que la intervención tuvo un impacto más importante en la competencia argumentativa global en los grupos de mayor edad, especialmente en 6º grado. La falta de diferencias significativas en el desempeño global de la muestra de 2º grado también puede atribuirse a la ausencia de Contraargumentos y Réplicas durante la entrevista Pre-intervención, lo que impidió la comparación Pre-Post en esta muestra para esos dos movimientos argumentativos. En la Tabla 27 se muestran los estadísticos descriptivos y los valores de significación de la comparación Pre-Post intervención para cada grado.

Tabla 27. Comparación Pre-Post de las Medias del Nivel de Competencia Argumentativa en General y por Grado

Grado	Competencia argumentativa Pre-intervención			Competencia argumentativa Post-intervención			p
	N	Media	SD	N	Media	SD	
2	29	4,15	1,68	28	4,98	1,24	,302
4	33	7,10	2,31	31	8,16	2,52	,026 ⁷
6	33	8,63	2,79	32	10,15	3,71	,015
Total	95	6,73	2,94	91	7,86	3,45	,001

Rangos con signo de Wilcoxon

⁷ Dado que la variable independiente es la edad y la hipótesis es de mejora de la intervención, se justifica que el análisis sea unidireccional, dando un resultado significativo: *p one tail*=0,26; *p two-tails*=,052.

5.2.2 Efecto de la intervención didáctica en los estudiantes de 2º grado

Puesto que en el caso de 2º grado muy pocos estudiantes lograron generar contraargumentos y réplicas autogenerados en la entrevista previa a la intervención, no fue posible obtener resultados para realizar la comparación Pre-Post para estos dos movimientos argumentativos. Por este motivo, a continuación, se presenta la comparación Pre-Post de las variables: *Justificación original*, *Justificación alternativa* y *Contraargumentación heterogenerada*, seguida de una descripción cualitativa del movimiento argumentativo Réplica. Finalmente, a manera de síntesis de los cambios tras la intervención, se presenta una breve descripción cualitativa de los principales hallazgos respecto de la calidad argumentativa Post-intervención en este grupo.

Nivel de Justificación tras la intervención didáctica

Para analizar el efecto de la intervención en el nivel de Justificación de los estudiantes de 2º grado, se realizó la prueba de comparación de rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas. Se encontraron diferencias significativas en el nivel de Justificación ($p < .001$), evidenciando un mejor desempeño tras la intervención didáctica (ver Tabla 28).

Justificación de la teoría original

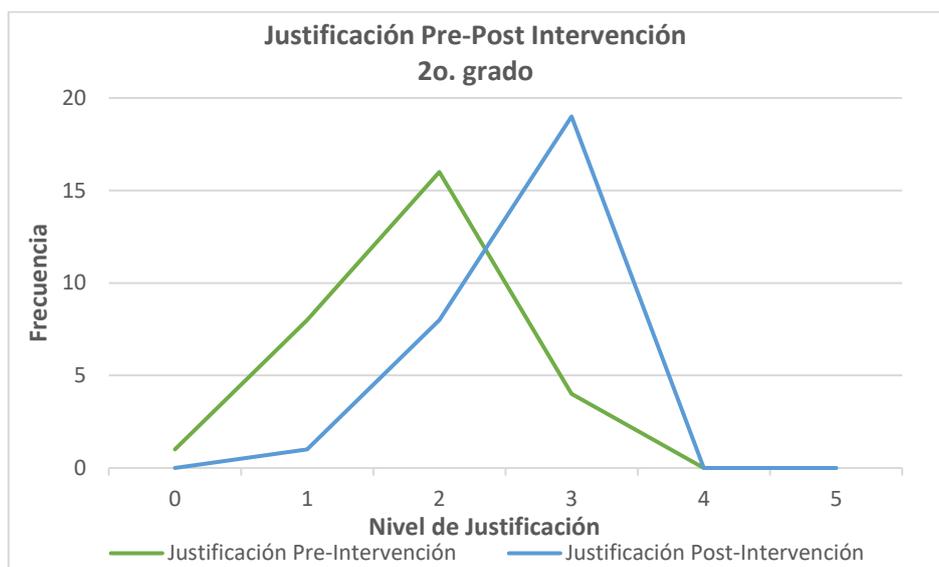
En la Figura 19, se muestran los cambios en la distribución de los casos en los niveles de desempeño antes y después de la intervención didáctica. Como puede observarse, antes de la intervención poco más de la mitad de los estudiantes (55%, 16/29) se agruparon en torno al nivel 2 de Justificación (puntuaciones 1.5 y 2) que corresponde a una justificación apoyada en evidencia *simple* basada en su propia experiencia, en comparación con el desempeño Post-Intervención en el que el 68% de los estudiantes (19/28) alcanzaron un nivel 3 de Justificación que se caracteriza por un argumento que se apoya en una evidencia *elaborada* basada en su propia experiencia, que en la mayoría de los casos consiste en la comprobación directa de la secuencia causal (observación *in situ*, o mediante la comprobación con el agente del abandono).

La mejora en el desempeño Post-intervención también se refleja en el desplazamiento de esta distribución hacia la derecha gráfica (Figura 19), y en la disminución del número de casos en los niveles de desempeño 0 y 1, correspondientes a justificaciones que no se apoyan en evidencia, pasando de nueve casos antes de la intervención a un único caso tras la intervención. Dicho caso corresponde a una respuesta basada en evidencia que no guarda ninguna relación con la secuencia causal y por lo tanto no se codificó como tal.

Tabla 28. Comparación Pre-Post de las Medias del Nivel de Justificación Original y Justificación Alternativa

Variable	Pre-intervención					Post-intervención					p
	N	Media	SD	Mín.	Máx.	N	Media	SD	Mín.	Máx.	
Justificación original	29	1,55	0,74	0,5	3	28	2,44	0,61	0,5	3	,001
Justificación alternativa	21	1,52	0,51	1	2,5	28	2,73	0,51	1,5	4	,003

Figura 19. Distribución de los Casos para la Variable Justificación Original Pre-Post Intervención



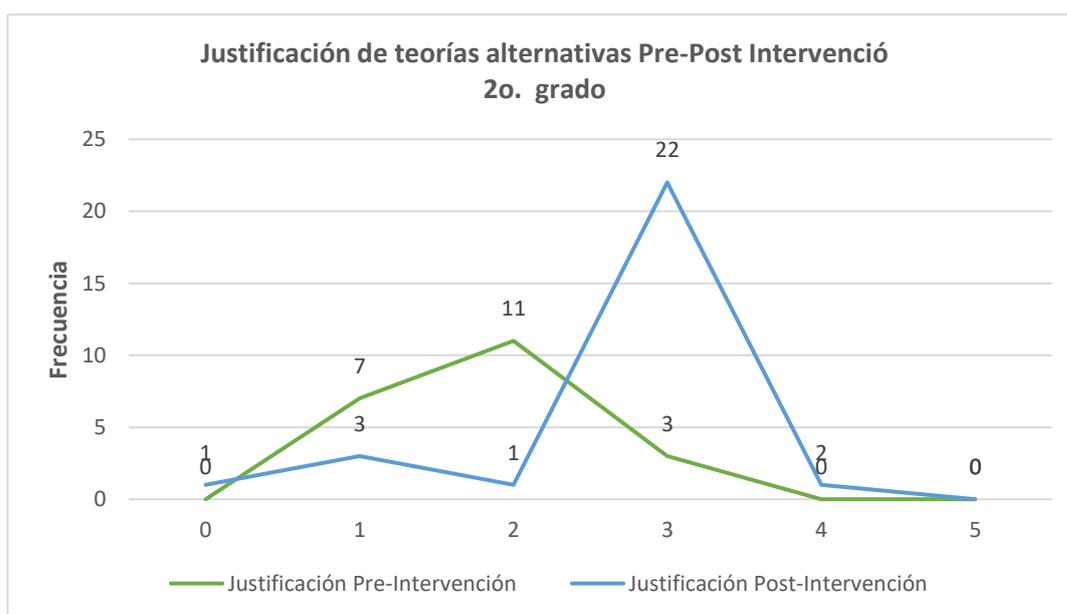
Justificación de teorías alternativas

Al igual que en la *Justificación original*, después de la intervención se observó una mejora significativa en el desempeño para la *Justificación alternativa* ($p = ,003$). Tras la intervención, más del 75% de los estudiantes (22/28) fueron capaces de generar

justificaciones para una teoría alternativa de nivel 3 -en la mayoría de los casos recurriendo a evidencias documentales o provenientes de medios de comunicación-, por ejemplo, a partir de fotos y videos del abandono, en comparación con el 14% del grupo que logró hacerlo antes de la intervención (3/21 estudiantes). Dos de los estudiantes incluso fueron capaces de aportar evidencia proveniente de fuentes externas de información consideradas válidas, -por ejemplo, el uso de encuestas- alcanzando el nivel 4 (puntuación 3.5 y 4) de *Justificación alternativa* tras la intervención. Para mayor detalle, consultar la Tabla 7 (página 120), donde se ilustraron justificaciones de nivel 3 y 4 extraídas de las entrevistas. Asimismo, en la Tabla 68 (página 262), se presentan ejemplos de las respuestas de los estudiantes para cada nivel de evidencia.

Como se puede observar en la Tabla 28, no sólo hubo una mejora en la calidad de la Justificación de teorías alternativas, también hubo un incremento del 24% en el número de estudiantes (7/28) que fueron capaces de generar y justificar teorías alternativas después de la intervención didáctica. En la Figura 20, se pueden observar los cambios en la distribución de los casos en los niveles de Justificación de teorías alternativas, antes y después de la intervención didáctica.

Figura 20. *Distribución de los Casos para la Variable Justificación de Teorías Alternativas Pre-Post Intervención*



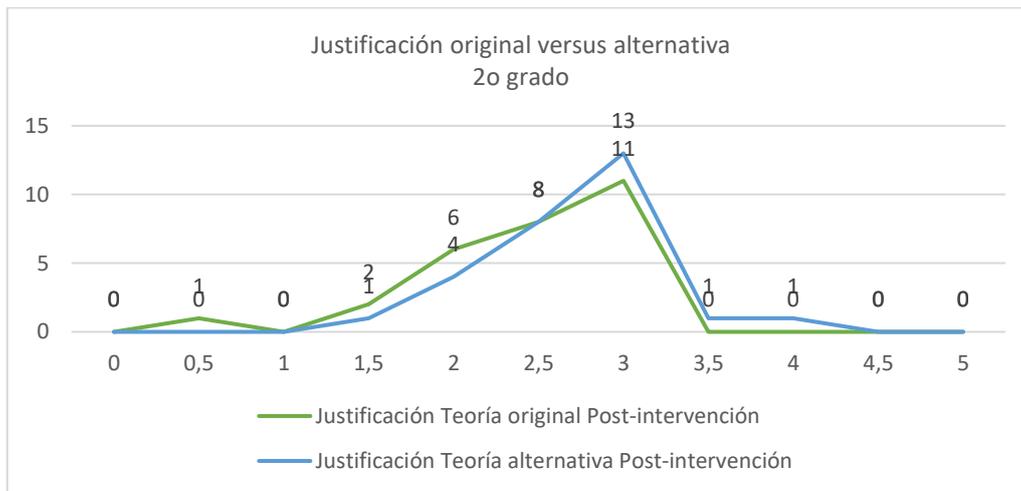
Justificación original versus Justificación alternativa

Para identificar si existían diferencias entre la *Justificación original* y la *Justificación alternativa* después de la intervención, se llevó a cabo la Prueba de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas. Se encontraron diferencias significativas entre Justificación original y Justificación alternativa con un mejor desempeño en la primera ($p = ,026$). Este resultado contrasta con el resultado previo a la intervención, donde no se encontraron diferencias significativas ($p = ,413$). Como se puede observar en la Figura 21, la diferencia más importante radica en el incremento de respuestas de nivel 3 de Justificación (puntuaciones 2.5 y 3), pasando de un 68% de los casos (19/28) en la teoría original a un 79% (22/28) en la justificación de las teorías alternativas, y en la generación por parte de dos estudiantes de *Justificaciones alternativas* de nivel 4.

Otra mejora en el desempeño en el nivel de *Justificación alternativa* Post-intervención radica en la reducción de la dispersión de las respuestas, presentando un nivel mínimo de justificación apoyado en evidencia simple basada en su propia experiencia (nivel 2, puntuaciones 1.5 y 2 de la rúbrica, por ejemplo, refiriendo a familiares que habían abandonado perros, o incluso ellos mismos), a diferencia de la *Justificación original* Post-intervención, en la que aún se encontró algún caso que carecía de evidencia que respaldara la opinión del estudiante y únicamente aportaban razones de soporte. Este cambio de nivel, a pesar de ser sutil en términos numéricos es sustancial ya que se relaciona con la capacidad de usar la evidencia y la comprensión de que es un requisito para argumentar. En la Tabla 7 (página 120) se ilustraron respuestas del nivel 1 y 2 de Justificación.

La falta de evidencia Post-intervención se presentó no sólo en este movimiento argumentativo, sino a lo largo de la entrevista, y se presentaron casos de uso de razones en lugar de argumentar con evidencia, tanto para casos de un desempeño bajo como de un nivel más alto. Estos tipos de respuestas se describen con más detalle en el siguiente apartado.

Figura 21. Comparación del Desempeño de los Estudiantes de 2º Grado de la Justificación Original Versus la Justificación Alternativa



Nivel de Contraargumentación tras la intervención didáctica

Como se indicó previamente, cuando se analizaron las respuestas de los estudiantes para el movimiento argumentativo Contraargumentación, se encontró que en varios casos éstos tendían a proponer una teoría alternativa a la suya, y a justificarla, en lugar de ofrecer un contraargumento real a la justificación de su teoría original.

Para analizar los cambios derivados de la intervención didáctica en la contrargumentación, primeramente, igual que en el Estudio 1, se diferenciaron aquellas respuestas que correspondían a contrargumentos auténticos dirigidos a debilitar la justificación de las respuestas que consistían en la justificación de una teoría alternativa en lugar de un contraargumento. Dichas respuestas se codificaron con el código emergente: *Justificación alternativa por contraargumento* y se diferenciaron de los contraargumentos reales. Esta distinción se hizo tanto para la codificación de los contraargumentos a la propia teoría y los contraargumentos generados para una teoría alternativa heterogenerada.

Una vez diferenciados, se procedió a comparar el desempeño Pre-Post. Como se verá a continuación, el incremento de respuestas pertenecientes al código emergente *Justificación alternativa por contrargumento* dificultó la comparación del desempeño, por lo que se presentan también los estadísticos descriptivos tanto para la Contraargumentación a su propia teoría como para la *Contraargumentación heterogenerada*, así como una breve descripción cualitativa de algunas de las características observadas en las respuestas Post-intervención.

En el caso de 2º grado, el código emergente *Justificación alternativa por contraargumento* se separó en dos categorías: la justificación alternativa por contraargumento autogenerada, el cual hace referencia a la propuesta y justificación de una teoría alternativa como forma de demostrar que la teoría original era errónea, y la justificación de una teoría alternativa heterogenerada, incitada por el investigador en lugar de contraargumento, ya sea a una teoría autogenerada o heterogenerada. Este último tipo de respuestas se corresponden con una pregunta extra dada por el entrevistador como un apoyo, a falta de consideración de una postura contraria por parte de los estudiantes. Es decir, tras intentar que los estudiantes pensarán en una

posible respuesta de un compañero que no estuviera de acuerdo, y a falta de un contraargumento, se les solicitó que pensarán en una teoría alternativa y la justificaran. En el caso de no generar una teoría alternativa, se les proporcionaba una teoría heterogenerada para continuar con la entrevista. Este tipo de respuestas se encuentran descritas en la entrevista, en la sección: “Generación y justificación de teorías alternativas” (ver entrevista completa en las páginas 79 y 80).

Diferencias entre Contraargumento y Justificación alternativa por contraargumento

Tras la intervención se observó un incremento importante del número de estudiantes que daban *Justificaciones alternativas por contraargumentos*, pasando de un 28% (8/29 estudiantes) antes de la intervención, a un 69% (19/28 estudiantes) en la Contraargumentación Post-intervención. Dicho incremento coincide con la disminución de casos en el nivel 0 de contraargumentación, lo que sugiere que los alumnos progresaron en la generación de evidencia; sin embargo, ésta se usó para justificar una teoría alternativa en lugar de producir un contraargumento (Ver Tabla 29).

Tabla 29. *Distribución de los Casos de 2º Grado en las Categorías de Contraargumentación Autogenerada*

Tipo de respuesta	Contrargumentación autogenerada Pre-intervención	Contrargumentación autogenerada Post-intervención
Contrargumentos auténticos	4	4
Respuestas de nivel 0 en contraargumentación	17	4
Justificación de una teoría alternativa autogenerada en lugar de contraargumento	2	14
Justificación de una teoría alternativa generada por la investigadora en lugar de contraargumento	6	5
Total	29	27

En el caso de la *Contraargumentación Heterogenerada* tras la intervención, los estudiantes de 2º incrementaron las *Justificaciones alternativas por contrargumentos*, específicamente justificaron una teoría alternativa autogenerada cuando se les solicitó que pensarán en una posible razón para el abandono que les daría un compañero que no estuviera de acuerdo con ellos, y cómo creían que los podría convencer de ello -

justificación en lugar de contraargumento- (sección Generación y justificación de teorías alternativas de la entrevista, Tabla 3, página 93).

Dado que estas respuestas constituyen el mismo tipo de justificación, también se contabilizaron como *Justificaciones alternativas por contrargumentos*, pero se diferenciaron de los que realmente tenían la función de contraargumentación (generados en la sección de contraargumentación de la entrevista). La Tabla 30 muestra la distribución de los casos para la *Contraargumentación heterogenerada*, con una reducción del número de contraargumentos auténticos (de 18/29 casos antes de la intervención a 5/28 después de la intervención) en favor de un aumento en el tipo de respuestas descritas anteriormente (*Justificación alternativa por contraargumentos*).

Aunque estos resultados podrían implicar un retroceso en la generación de contrargumentos auténticos por parte de los estudiantes, cuando se comparó la media de la *Contraargumentación heterogenerada Pre-intervención*, en el que hay la mayor prevalencia de contraargumentos auténticos con el nivel máximo de *Justificación alternativa*, se encontraron diferencias significativas en la media de evidencia usada para apoyar ambos argumentos ($p < .001$; Media de *Contraargumentación heterogenerada Pre-intervención* = 1,020; Media de *Justificación alternativa* = 2,696).

Si bien ambos movimientos argumentativos no son comparables, nos pueden indicar una mejora en la calidad de la evidencia empleada para justificar y generar de teorías alternativas --resultado que también se corrobora en las diferencias significativas ($p=.026$) encontradas entre la *Justificación original* y la *Justificación alternativa heterogenerada* -descritas anteriormente- en detrimento de la producción de contraargumentos de calidad. Este tipo de respuestas muestra que los estudiantes de 2º grado se concentraron en buscar posibles causas alternativas al abandono y justificarlas de manera más sofisticada, en lugar de pensar una posible objeción a su propia teoría, como modo de invalidarla. Como se verá a continuación, este fenómeno se presentó también en los estudiantes de 4º y 6º grados, a pesar de que en estos grupos no se adaptaron las preguntas de la entrevista.

Tabla 30. Distribución de los Casos de 2º Grado en los Tipos de Contraargumentación Heterogenerada

Tipo de respuesta	Contraargumentación heterogenerada Pre-intervención	Contraargumentación heterogenerada Post-intervención
Contrargumentos auténticos	18	5
Respuestas de nivel 0 en contraargumentación	9	1
Justificaciones de una teoría alternativa autogenerada por contraargumento	1	2
Justificaciones de una teoría alternativa heterogenerada por contraargumento.	1	13
Total	29	21

Contraargumentación autogenerada

Después de la distinción entre contraargumentos auténticos y otros tipos de respuesta, se usó la prueba no paramétrica de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas con el fin de comparar el desempeño de los estudiantes antes y después de la intervención. No se encontraron diferencias significativas en el nivel de Contraargumentación autogenerada previo y posterior a la intervención, a pesar de que se observó un incremento en la media tras la intervención (ver Tabla 31).

La falta de diferencias significativas podría estar relacionada con la disminución de la muestra de contraargumentos auténticos posterior a la intervención, y a la variabilidad de los datos, que fluctuaron entre el nivel 0 de contraargumentación, y el nivel 3, que implica el uso de evidencia física o documental o la demostración *in situ* del abandono, o de las razones planteadas. Por ejemplo, tras la intervención, DMJR planteó el siguiente contraargumento de manera espontánea a su teoría de que los abandonan porque tienen pulgas: “podría mostrarles un video de cuando están tirando a los perros y no están infectados, y están más grandes”.

Tabla 31. Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación autogenerada de 2º grado Pre-Post Intervención

Nivel de Contraargumentación	N	Media	SD	Mínimo	Máximo	<i>p</i>
Pre-intervención	21	0,380	0,820	0	2,5	,180
Post-intervención	8	0,562	0,939	0	2,5	
Rangos con signo de Wilcoxon						

En la Figura 22 se muestra la distribución de las respuestas de 2º grado, correspondientes a los contraargumentos auténticos a la teoría original tras la intervención. Como puede verse, antes de la intervención, un 59% de los estudiantes tuvieron un nivel 0 de desempeño (17/29), en comparación con los cuatro casos en este nivel tras la intervención (los casos que no se contabilizan en la figura corresponden a *Justificaciones alternativas por contraargumentos* con un nivel de desempeño superior a 0). Para un ejemplo de cada tipo de nivel se puede consultar la Tabla 12 (página 131) del Estudio 1.

Figura 22. Distribución de las Respuestas de 2º Grado para la Contraargumentación autogenerada Pre-Post Intervención



Contraargumentación de una teoría heterogenerada

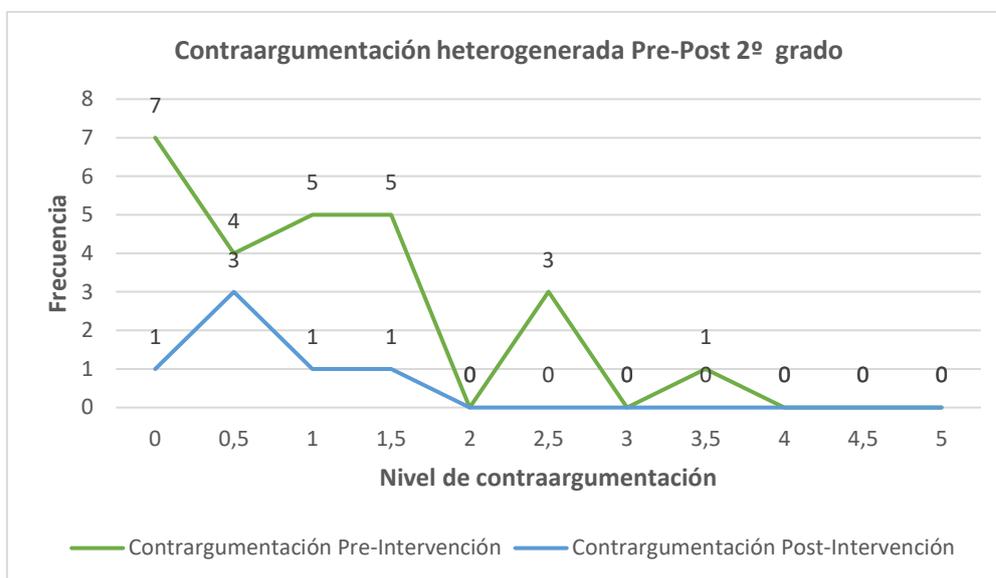
No se encontraron diferencias significativas para la *Contraargumentación heterogenerada* antes y después de la intervención (ver Tabla 32 para consultar los estadísticos descriptivos). Como en el caso de la *Contraargumentación autogenerada*, la muestra se redujo sustancialmente después de la intervención, ya que gran parte de los estudiantes dieron *Justificaciones alternativas por contraargumentos*. En la Figura 23 se puede ver la distribución de las respuestas que correspondieron a contraargumentos auténticos a una teoría planteada por el investigador (para un ejemplo de cada nivel de contraargumentación, puede consultarse la Tabla 12, página 131)

Tabla 32. Comparación Pre-Post Intervención de las Medias del Nivel de Contraargumentación a las Teorías Heterogeneradas de 2º Grado

Variable	N	Media	SD	Mín.	Máx.	p
Nivel de <i>Contraargumentación heterogenerada</i> Pre-intervención	25	1,02	0,96	0	3,5	1,000
Nivel de <i>Contraargumentación heterogenerada</i> Post-intervención	6	0,66	0,51	0	1,5	

Rangos con signo de Wilcoxon

Figura 23. Distribución de los Casos en los Niveles de Contraargumentación heterogenerada Pre-Post Intervención.



Contraargumentación autogenerada versus Contraargumentación heterogenerada

A diferencia de la entrevista Pre-intervención, donde los estudiantes dieron contraargumentos auténticos de mejor calidad a la teoría generada por el investigador que a su propia teoría, tras la intervención didáctica no se encontraron diferencias en el nivel de desempeño ($p=,317$) en la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Esto es congruente con la reducción del número de contraargumentos auténticos tras la intervención debido al incremento de *Justificaciones alternativas por contraargumento*. En la Tabla 33 se muestran los estadísticos descriptivos para dicha comparación.

Tabla 33. Comparación del Nivel de Contraargumentación Autogenerada vs Heterogenerada Post Intervención de 2º Grado

	N	Media	SD	Mín.	Máx.	p
Contraargumentación Autogenerada Post-intervención	8	0,5625	0,863	0	2,5	,317
Contraargumentación heterogenerada Post-intervención	6	0,666	0,516	0	1,5	

Nivel de réplica tras la intervención didáctica

Como se mencionó al inicio de este capítulo, no fue posible hacer una comparación estadística del desempeño antes y después de la intervención didáctica para este movimiento argumentativo debido a que antes de implementar la intervención únicamente se generó una réplica auténtica a un contraargumento planteado por el investigador. Tras la intervención, sin embargo, sí se produjeron réplicas auténticas, las cuales representan en sí mismas un progreso en la habilidad argumentativa de los estudiantes de este grado. Por este motivo, en este apartado, se describen únicamente las réplicas auténticas observadas tras la intervención.

Puesto que la gran mayoría de respuestas correspondientes al movimiento argumentativo Réplica después de la intervención no correspondieron con réplicas auténticas, nos interesaba analizar cómo se distribuyeron este tipo de respuestas. En la Tabla 34 se muestra la distribución de las respuestas dadas en este apartado de la entrevista (ver Tabla 3, página 93, para consultar las preguntas relativas a la réplica a contraargumentos autogenerados y heterogenerados). Cabe recordar que, durante la codificación, si no se generaba un contraargumento autogenerado, se brindaba al estudiante un contraargumento heterogenerado para explorar su capacidad de réplica; sin embargo, al ser un estímulo extra de apoyo, este sólo se ofreció en los casos en los que no hubo respuesta en el apartado de contraargumento autogenerado.

Como se recordará, el código *Réplica por Re-justificación* surgió del análisis ex post facto, por lo que no fue posible discriminar durante la entrevista aquellos casos en los que se respondió con este tipo de réplica y no constituían una réplica auténtica. Por esta razón no se ofreció un contraargumento del investigador en estos casos, por lo que el total de *Réplicas heterogeneradas* es menor que el de la muestra original.

Como puede observarse, después de la intervención el número de réplicas auténticas aún es considerablemente bajo: de los nueve casos de *Réplica autogenerada* únicamente dos sobrepasaron el nivel 0 de desempeño y se presentaron de manera espontánea durante el apartado de generación de teorías alternativas de la entrevista.

Tabla 34. Comparación del Tipo de Réplica Autogenerada vs. Réplica Heterogenerada Post Intervención 2º Grado

Tipo de respuesta	Réplica autogenerada Post-intervención	Réplica heterogenerada Post- intervención
Réplica auténtica	2	4
Respuestas de nivel 0 en réplica	7	2
<i>Réplica por Re-justificación</i>	19	5
Sin Réplica por consideración de teorías alternativas	1	0
Total	29	11

Dado el interés que representa la generación de réplicas en estudiantes de 2º grado, en la Tabla 35 se presentan todas las respuestas superiores al nivel 0 extraídas literalmente de las entrevistas Post-intervención (n = 6), ordenadas según el nivel de desempeño; en cada una se indica si corresponde a un argumento autogenerado o heterogenerado.

Como puede observarse en los ejemplos (Tabla 35), las réplicas son resultado o bien de una respuesta espontánea cuando se les pide que generen una teoría alternativa que automáticamente invalidan, o de una respuesta a un contraargumento planteado por el investigador, el cual sirve de apoyo para continuar con el flujo del discurso argumentativo. De manera que la diferencia entre este tipo de réplicas con las *Réplicas por Re-justificación* radica únicamente en que las respuestas presentadas en la Tabla 35 responden al contraargumento (heterogenerado en la mayoría de los casos); sin embargo, son bastante rudimentarias y cercanas a la *re-justificación*.

Tabla 35. Réplicas Auténticas Generadas por los Estudiantes de 2º Grado

Extracto de la entrevista	Nivel y tipo de réplica
A: Y si tu quisieras demostrarle que tienes razón y que a los perros los abandonan porque se hacen del baño, ¿cómo se lo podrías demostrar? [...] LSQR: ...	Réplica heterogenerada de nivel 1 (puntuación 1, da razones de soporte “se portaba mal y se hacía del baño” y enuncia que demostraría lo que hace el perro, pero no describe qué ni cómo)
A: Imagínate que él te dijera que “no es cierto, lo abandonaron porque se salió a la calle”, ¿cómo podrías demostrar que tú tienes razón y que lo abandonaron porque se hacía del baño? LSQR: Le podría decir que fue porque se portaba mal y se hacía del baño	
A: ¿Y qué pruebas le podrías dar? LSQR: Le podríamos demostrar... que sí lo hace el perro...	

<p>A: ¿Y cómo sabes que la gente abandona a los perros porque tienen pulgas? IEBG: Porque se les pueden pegar a los niños y les salen ronchas A: ¿Y cómo supiste que la gente los abandona por esa razón? IEBG: Porque lo veo [...] por mi casa que tiran los perros A: Y si quisiéramos convencer a alguien de que a un perrito lo abandonaron porque tenía pulgas, ¿qué le podríamos decir para demostrárselo? [...] IEBG: ...dándole pruebas A: [...]Y si yo te preguntara: “¿Itzel, por qué abandonaron al perro?”, y tú me dijeras: “por pulgoso”, y yo te dijera: “a ver, demuéstramelo, ¿cómo sabes que fue por pulgoso?” IEBG: Porque se le veían las pulgas A: ¿Y cómo sabes que por eso lo abandonaron, a lo mejor fue por otra razón?” ¿Cómo podemos saber que sí, el dueño efectivamente lo abandono por eso? [Contraargumento heterogenerado] IEBG: tTambién fue por roña A: ¿Y cómo podríamos saber que lo abandonaron por roña y por pulgas? IEBG: Porque se les veía A: Y si te dijera: “pero los perros pueden tener pulgas y roña y la gente no los abandona, ¿cómo podemos saber que por eso abandonaron a este perro”? [Contraargumento heterogenerado] IEBG: Porque ellos se fijaron si tenían pulgas o roña</p>	<p>Réplica heterogenerada nivel 2, (puntuación 1.5, nivel 1 de evidencia, razones de soporte “también tenía roña” y evidencia física para demostrar la razón y no el abandono: “se les veían las pulgas y la roña y ellos se fijaron”</p>
<p>AGGS: Diciéndole que mordía a las personas... A: Y si ella te dijera “pero tú como sabes que por eso lo abandonaron, cómo puedes saber que fue porque mordió a su dueño”...? [contraargumento heterogenerado] AGGS: Porque lo hizo bravo desde chiquito y que mordiera a las personas... y desde que lo compró le está pegando A: ¿Y eso tú cómo lo puedes saber? AGGS: Pues viéndolo cómo le estaba pegando</p>	<p>Réplica heterogenerada nivel 2 (puntuación 1.5, evidencia nivel 1, razones de soporte: “porque él lo hizo bravo desde chiquito y desde que lo compró...”, y evidencia simple basada en la propia experiencia: “viéndolo”</p>
<p>A: Y si alguien no estuviera de acuerdo contigo y no creyera que los abandonan porque muerden a la gente... NPR: Porque, este... ¿si no estuviera de acuerdo? A: Ajá NPR: Me diría esto que...”que no, yo no te creo” [contraargumento], y yo le diría: “mira, ahí está el perro (que muerde)”[Réplica espontánea], y él me diría: “ah, ahora sí te creo”</p>	<p>Réplica autogenerada espontánea nivel 2 (puntuación 1.5, nivel de evidencia 1, prueba física simple de la razón planteada basada en la experiencia personal).</p>
<p>A: Y si alguien más no estuviera de acuerdo contigo y no pensara que lo abandonaron porque se hacía del baño en todos lados ¿qué otra razón se te ocurre que podría pensar tu compañero? GAM: Porque rompen cosas... [Generación de teoría alternativa] A: Y te podría demostrar que ella tiene razón en que por eso los abandonan</p>	<p>Réplica a una teoría alternativa autogenerada espontánea, derivada de la malinterpretación de la solicitud de evidencia, nivel 3</p>

<p>GAM: Si... una demostración... grabar que están abandonando a un perro porque rompió cosas</p> <p>A: Y otra evidencia podríamos dar de que los abandonan porque rompen cosas, qué más te podría decir ella...</p> <p>GAM: Le podríamos dar un video o una película de que a los perros no los abandonan por eso, porque rompen cosas... [Réplica espontánea]</p>	<p>(puntuación 2.5, nivel de evidencia 2, prueba documental de las causas del abandono)</p>
<p>NKSM: Porque cuesta mucho dinero</p> <p>A: ¿Y tú cómo sabes que por eso los abandonan?</p> <p>NKSM: Porque así mi tía abandonó a sus dos perritos [...] porque se gastaba mucho dinero [Justificación]</p> <p>A: Y si quisiéramos convencer a alguien de que a los perros los abandonan porque cuesta mucho dinero mantenerlos, ¿qué pruebas se te ocurre que le podrías decir o enseñar para que te creyera? [...]</p> <p>NKSM: Mmm... diciéndole a sus dueños [...] que por qué abandonó a sus perritos</p> <p>A: Y si esa persona te dijera: "bueno, pero eso dicen sus dueños, (podría ser mentira) ¡a ver, que me lo demuestren!" [contraargumento heterogenerado]</p> <p>NKSM: Enseñándole con otra persona</p> <p>A: ¿Con qué persona?</p> <p>NKSM: Con alguien que conozca</p> <p>A: ¿Por qué con alguien que él conozca?</p> <p>NKSM: Porque no nos conoce a nosotros</p> <p>A: ¿Y por eso no nos cree?</p> <p>NKSM: Ajá</p> <p>A: ¿Y tú crees que alguien que lo conozca le dijera que los abandonaron por eso, él le creería?</p> <p>NKSM: No</p> <p>A: ¿Qué tendríamos que hacer entonces para que él nos creyera?</p> <p>NKSM: preguntándole a más personas</p> <p>A: ¿Qué les preguntaríamos?</p> <p>NKSM: Que por qué los abandonan</p> <p>A: ¿Y tú crees que si le preguntáramos a muchas personas, ya convenceríamos a esa persona?</p> <p>NKSM: Sí</p>	<p>Réplica heterogenerada nivel 3</p> <p>(puntuación 3, nivel de evidencia 2, corroborar con el agente causal y con personas en las que el contrario confíe)</p>

Coherencia y fluidez del discurso argumentativo: Cadena argumentativa

Se exploró la coherencia y fluidez del discurso argumentativo de los estudiantes a partir del código emergente: *Cadena argumentativa*, siguiendo el mismo procedimiento de codificación del Estudio 1 (ver Tabla 23, página 156, para consultar la definición e ilustración con ejemplos extraídos de las entrevistas para cada nivel).

Sin embargo, puesto que los estudiantes de 2º grado no generaron réplicas antes de la intervención, no fue posible hacer la comparación Pre-Post para este grado. A continuación, en la Tabla 36 se presenta la distribución de frecuencias para el código *Cadena argumentativa*, antes y después de la intervención didáctica. Antes de la intervención, únicamente un estudiante de 2º grado fue capaz de generar una *Cadena argumentativa* incompleta. Después de la intervención, se observaron cuatro casos de cadena incompleta, por lo que si bien hubo un ligero incremento de estudiantes que generaron todos los movimientos argumentativos (justificación, contraargumento y réplica), en este grupo de edad no es posible hablar de un discurso argumentativo articulado, ya que la gran mayoría de los estudiantes (24/28) no generó una *Cadena argumentativa* debido a la falta de alguno de los elementos de ésta, ya sea de contraargumentos o de réplicas auténticas, o de ambos.

Tabla 36. *Distribución de los Casos para la Variable Cadena argumentativa tras la Intervención*

	<i>Cadena argumentativa</i> Pre-intervención	<i>Cadena argumentativa</i> Post-intervención
Nivel 0. No existe <i>Cadena argumentativa</i>	28	24
Nivel 1. <i>Cadena argumentativa</i> incompleta	1	4
Nivel 2. <i>Cadena argumentativa</i> completa	0	0
Total	29	28

Con la finalidad de caracterizar de manera más detallada el desempeño de los estudiantes de 2º grado, a continuación, se describen los rasgos de las respuestas Post-intervención de los estudiantes. Éstas se consideraron como los cambios cualitativos más representativos en el proceso argumentativo de los estudiantes derivados de la implementación de la secuencia didáctica.

Ejemplos de cambio en la habilidad para generar evidencia para apoyar los argumentos

Para ilustrar uno de los procesos de mejora en la calidad de la justificación, a continuación, se describe brevemente el caso de CACG, un niño de 8 años y 2 meses al momento de la primera entrevista (8 años 4 meses en la entrevista post intervención), que mejoró de manera significativa tras la intervención, siendo el único niño que alcanzó un nivel 3 de evidencia para apoyar su justificación en la entrevista Post-intervención.

En la Tabla 37, podemos observar el nivel máximo de justificación alcanzado por CACG antes y después de la intervención. Cabe mencionar que la Justificación Pre-intervención corresponde a la justificación de su teoría original, mientras que en el nivel máximo de Justificación Post-intervención se trata de una teoría alternativa. No fue posible presentar una comparación del mismo tipo de justificación ya que durante la entrevista Pre-intervención CACG no generó teorías alternativas, ni realizó justificaciones para otras teorías diferentes de su teoría original, ni durante las preguntas relativas a este movimiento argumentativo, ni durante las preguntas correspondientes a la contraargumentación o a la réplica. Por el contrario, en la entrevista Post-intervención, donde, si bien CACG no fue capaz de generar contraargumentos ni réplicas auténticas, sí generó evidencia para justificar una teoría alternativa propuesta por el investigador, tanto para la contraargumentación (código emergente: *Justificación alternativa por Contraargumentación*) como para la réplica (código emergente: *Réplica por Re-justificación*).

La respuesta que ilustra el nivel máximo de Justificación Post-intervención de CACG en la Tabla 37, corresponde a una *Justificación alternativa por Contraargumentación* que generó el estudiante durante las preguntas de la entrevista

relativas a la contraargumentación de teorías heterogeneradas. Si bien, la evidencia que propone es poco realista (demostrar “que su sangre es mala”) y no se relaciona directamente con la secuencia causal, sí que refiere fuentes de información consideradas válidas, como la opinión de un profesional y los análisis de sangre.

Tabla 37. *Ejemplo de Mejora en la Habilidad para Generar Evidencia tras la Intervención*

Entrevista Pre-intervención	Entrevista Post-intervención
CACG: <i>porque hacen tiradero</i>	Entrevistador: <i>Si yo te dijera que los abandonan porque son muy bravos... ¿qué tendría que hacer para convencerte de que tengo razón?</i>
Entrevistador: [...] <i>¿cómo sabes tú que esa es la causa de que los abandonen?</i>	CACG: <i>No sé</i>
CACG: ...	Entrevistador: <i>Tú me creerías si yo te dijera “¡ah, a ese perro lo abandonaron porque era bravo!”, si te lo dijera así, ¿tú me creerías?</i>
Entrevistador: <i>¿por qué se te ocurre a ti que esa es la causa? ¿Cómo lo sabes? [...]</i>	CACG: <i>No</i>
CACG: <i>Pues porque se me vino a la mente...</i>	Entrevistador: <i>¿Qué tendría que hacer para que tú me creyeras que lo abandonaron por bravo?</i>
Entrevistador: <i>Porque se te ocurrió... muy bien... Y si tuvieras, si trataras de convencerme de que esa es la razón, ¿cómo podrías demostrarme que la gente abandona a los perros porque son latosos?</i>	CACG: <i>Llevarlo al doctor y ver (examinar) su sangre</i>
CACG: ...	Entrevistador: <i>¿Su sangre? ¿Y qué te tendría que decir el doctor?</i>
Entrevistador: <i>¿qué se ocurre?</i>	CACG: <i>Que su sangre es mala</i>
CACG: ...	

Incorporación de la noción de evidencia tras la intervención didáctica

Además de incrementar el nivel de evidencia en sus justificaciones post intervención, en las entrevistas después de la intervención los niños se mostraron más reacios a aceptar la opinión de su interlocutor, e incluso su propia justificación cuando carece de evidencia, y establecieron como requisito la presentación de pruebas o evidencia para validar la teoría sobre el abandono. Esto podría indicar un progreso en su comprensión del rol de la evidencia para la demostración de una secuencia causal. En algunos casos, los estudiantes no sólo solicitan pruebas sino que establecen criterios para validar la evidencia, como es el caso de la fiabilidad de la fuente (NKSM: “alguien que conozca”),

la comprobación directa con el agente causal (YSV: “diciéndonos la señora si el perro mordió a alguien o fue que se comió la comida”) o la ampliación de la muestra para fortalecer la justificación (NSM: “preguntándole a más personas [...] que por qué los abandonan”).

Uno de los ejemplos más interesantes es el caso de EDCG. Este participante espontáneamente generó una definición de evidencia durante la entrevista: “cosas que le sirvan para saber que es verdad”, que muestra la comprensión de la función de la evidencia, a pesar de que necesita varios estímulos para generar evidencia, y ésta no demuestra la secuencia causal en su totalidad. Este caso también es una muestra de cómo los estudiantes recurren al planteamiento de teorías alternativas a falta de una respuesta dirigida a demostrar la secuencia causal, o como se verá más adelante, a contraargumentar la justificación, especialmente en el caso de los estudiantes de mayor edad. En la Tabla 38 se muestran ejemplos de este tipo de respuestas.

Tabla 38. Ejemplos de Incorporaciones Espontáneas de la Noción de Prueba (Evidencia) en las Respuestas de los Estudiantes de 2º Grado

Pregunta/Respuesta	Interpretación
<p>A: <i>¿Cómo podrías demostrarme que los abandonan porque no se comen su comida?</i> EDCG: <i>Pues podría darle pruebas</i> A: <i>¿Cómo qué pruebas me podrías dar?</i> EDCG: <i>Pues dándole cosas que le sirvan para saber que sí es verdad</i></p>	<p>Da una definición espontánea de evidencia, sin embargo, no es capaz de generar evidencia para demostrar la causa del abandono y plantea una teoría alternativa.</p>
<p>A: <i>¿Como qué pruebas me podrías dar para convencerme de que realmente los abandonan porque no se comen su comida?</i> EDCG: <i>Pues porque... también hay veces que los perritos se ponen en donde la gente no quisiera porque les cae algo caliente</i> A: <i>¿Pero es una prueba de que los abandonan porque no se comen la comida?</i> EDCG: <i>No</i> A: <i>¿Cuál sería una prueba?</i> EDGC: <i>Pues yo creo que los abandonan porque se pone en lugares que están calientes y se les puede car lo que está hirviendo</i> A: <i>¿Y por eso los abandonan?</i> EDGC: <i>No</i></p>	<p>Después de varios prompts es capaz de generar evidencia para demostrar su razón propuesta, aunque no demuestra la secuencia causal completa (no liga el no comerse la comida con el abandono)</p>
<p>A: <i>¿Cuál sería una evidencia para demostrar que los abandonan porque no se comen la comida?</i> EDCG: <i>Una foto donde el dueño le está dando de comer al perro y se ve que el perrito no se quiere comer la comida.</i></p>	

<p>A: <i>Y si quisiéramos convencer a alguien de que a un perrito lo abandonaron porque tenía pulgas, ¿qué le podríamos decir para demostrárselo?</i> IEBG: ... A: <i>¿Qué podríamos hacer o decirle para que nos creyera?</i> IEBG: <i>...dándole pruebas</i></p> <p>A: <i>Si tú le preguntaras a alguien “¿por qué lo abandonaste?” y él te dijera “...ah...porque costaba mucho dinero mantenerlo...” ¿tú le creerías?</i> CAGC: <i>Poquito</i> A: <i>¿Qué más podríamos hacer para creerle mucho? ¿Qué nos tendría que enseñar ese señor?</i> CAGC: <i>Pues con pruebas</i> A: <i>¿Cuáles pruebas?</i> CAGC: <i>Ir a la tienda</i> A: <i>¿Y en la tienda qué haríamos?</i> CAGC: <i>Pues decir el señor a cuánto cuestan</i></p> <p>YSV: <i>Porque... si los perros ya están grandotes y las mamás dejan la estufa prendida o la comida en la cocina, pues se la puede comer el perro</i> A: <i>Entonces tú crees que Brisa te podría demostrar que a los perros los abandonan porque se comen la comida de sus dueños. ¿Crees que ella podría demostrártelo de alguna manera?</i> YSV: <i>No</i> A: <i>¿Qué pruebas tendría que darte para convencerte de que a un perro lo abandonaron porque se comió la comida de sus dueños?</i> YSV: ... A: <i>¿Qué te tendría que enseñar?</i> YSV: <i>Una prueba</i> A: <i>¿Qué prueba?</i> YSV: <i>Diciéndome que ella lo miró</i> A: <i>¿Y si te dice que ella lo vio, tú le crees?</i> YSV: <i>No</i> A: <i>¿No?</i> YSV: <i>Diciéndonos la señora si el perro mordió a alguien o fue que se comió la comida</i> A: <i>¿Y si la dueña te lo dice sí le crees?</i> YSV: <i>Sí</i></p> <p>A: <i>Pero no es para que no lo abandonen, sino que hay una persona que no sabe por qué los abandonan y tú le quieres explicar que los abandonan porque no tienen mucho dinero, ¿cómo podrías demostrarle que a esos perritos los abandonaron porque costaban mucho dinero?</i> NKSM: <i>Mmm... diciéndole a sus dueños</i> A: <i>¿Preguntándoles?</i> NKSM: <i>Ajá</i> A: <i>¿Qué les preguntarías?</i> NKSM: <i>Que por qué abandonó a sus perritos</i></p>	<p>Incorporan la noción de evidencia espontáneamente.</p> <p>Incorpora la noción de evidencia como requisito para aceptar una teoría alternativa.</p> <p>Requiere la comprobación directa con el agente causal del abandono para aceptar una teoría alternativa.</p> <p>Sugiere que es necesario que la evidencia provenga de una fuente conocida para validar su razón del abandono y propone ampliar el número de testimonios (la muestra de casos de abandono) como evidencia para apoyar su</p>
--	---

A: <i>Y si esa persona te dijera: "bueno, pero eso dicen sus dueños, a ver, ¡que me lo demuestren!", ¿cómo se lo podríamos demostrar?</i>	justificación de que esa es la causa principal del abandono.
NKSM: <i>Enseñándole con otra persona</i>	
A: <i>¿Con qué persona?</i>	
NKSM: <i>Con alguien que conozca</i>	
A: <i>¿Por qué con alguien que él conozca?</i>	
NKSM: <i>Porque no nos conoce a nosotros</i>	
A: <i>¿Y por eso no nos cree?</i>	
NKSM: <i>Ajá</i>	
A: <i>¿Y tú crees que alguien que lo conozca le dijera que los abandonaron por eso, él le creería?</i>	
NKSM: <i>No</i>	
A: <i>¿Qué tendríamos que hacer entonces para que él nos creyera?</i>	
NKSM: <i>Preguntándole a más personas</i>	
A: <i>¿Qué les preguntaríamos?</i>	
NKSM: <i>Que por qué los abandonan</i>	
A: <i>¿Y tú crees que, si le preguntáramos a muchas personas, ya convenceríamos a esa persona?</i>	
NKSM: <i>Sí</i>	

Un efecto asociado a la incorporación de la noción de prueba o evidencia que se observó durante la Justificación Post-intervención, fue la aparición de respuestas tipo "no sé" al solicitar la demostración de la causa del abandono. Resulta particularmente interesante, ya que este fenómeno se presentó en estudiantes con un buen nivel de justificación previa a la intervención (Nivel de Justificación Pre-intervención: GZF=2, CACM=2,5, CDPA=3, JCFM=3).

Dado que había un antecedente de un buen desempeño, se proporcionó más de una oportunidad para ofrecer evidencia, logrando en tres de los cuatro casos mantener el nivel previo y mejorarlo en el caso de JCMF (ejemplo que se presenta en la Tabla 39). Este último caso ilustra de manera clara los cuestionamientos que el estudiante se hace durante todo el proceso de justificación, tanto de la evidencia que propone como de la viabilidad de su propia teoría (ver Tabla 39). Este efecto también se observó en las entrevistas Post-intervención de los estudiantes de más edad, principalmente en el grupo de 4º grado.

Tabla 39. Efecto "No Sé" al Solicitar la Generación de Evidencia para Demostrar el Abandono tras la Intervención Didáctica

Pregunta/Respuesta	Interpretación
--------------------	----------------

<p>JCMF: <i>Porque no tienen dinero para darles de comer</i> Investigadora: <i>¿Y cómo sabes que por eso los abandonan?</i> JCMF: <i>No sé, solamente yo lo sé así, pero no sé bien...</i> Investigadora: <i>¿Cómo que no lo sabes?</i> JCMF: <i>Pues no lo sé bien sí... es eso o es otra...</i> Investigadora: <i>¿Cómo crees que lo podríamos saber?</i> JCMF: <i>Viendo...</i> Investigadora: <i>¿Viendo que?</i> JCMF: <i>O preguntarles... bueno, no... preguntarles</i> Investigadora: <i>¿Preguntarles a quién?</i> JCMF: <i>No creo que sea preguntarles... pero...</i> Investigadora: <i>¿Qué podríamos hacer?</i> JCMF: <i>No sé...</i> Investigadora: <i>¿Tú qué crees que podemos hacer si queremos saber por qué abandonaran a un perro? ¿A quién le podemos preguntar?</i> JCMF: <i>A personas...</i> Investigadora: <i>¿Y cómo podríamos saber por qué los abandonaron?</i> JCMF: <i>...O también puede ser que no los abandonan... que los perros se escapen...</i> Investigadora: <i>Pero a los que si abandonan... ¿cómo sabemos por qué los abandonan?</i> JCMF: <i>Pues... preguntándole a las personas que abandonen</i></p> <p>Investigadora: <i>Pero ¿qué tendría que hacer ella para demostrarte que lo abandonaron porque son muy feos?</i> ERC: <i>Me tendría que dar pruebas</i> Investigadora: <i>¿Qué pruebas te daría?</i> ERC: <i>Que los abandonan porque no les gustan y porque huelen feo</i> Investigadora: <i>Pero, ¿qué prueba te tendría que dar para demostrarte que por eso los abandonan?</i> ERC: <i>Es que esa prueba no me la sé.</i></p>	<p>Plantea como evidencia para demostrar el abandono preguntar directamente a las personas que hayan abandonado, sin embargo, duda de dicha evidencia como respaldo a su teoría, así como de su teoría misma al plantear una teoría alternativa.</p> <p>Identifica la necesidad de aportar pruebas para demostrar la causa del abandono, pero confunde razones con evidencia y no genera evidencia concreta.</p>
---	--

Como veremos a continuación, algunos de los principales cambios cualitativos en el discurso argumentativo de los estudiantes de 2º grado después de la intervención también se encuentran presentes en los grupos de 4º y 6º grados. Entre ellos, el “Efecto no sé”, la consideración de evidencia como prerrequisito para justificar una opinión y el incremento de las respuestas codificadas con los códigos emergentes *Justificación alternativa por contraargumento* y *Réplica por Ré-justificación*.

Principales cambios en la argumentación de los estudiantes de 2º grado después de la intervención

A modo de síntesis de resultados, las comparaciones Pre-Post intervención mostraron una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes de 2º grado, en el nivel de Justificación y en el nivel de *Evidencia* generada para argumentar (Media Pre=1,275, Media Post=1,892). Debido al incremento de *Justificaciones alternativas por contraargumento* no se observaron diferencias significativas tras la intervención en el movimiento Contraargumentación. Asimismo, al no contar con una muestra de réplicas auténticas Pre-Intervención, no fue posible hacer la comparación estadística Pre-Post correspondiente a este movimiento argumentativo.

Con respecto al el nivel de Justificación, se encontraron diferencias significativas tanto para la *Justificación original* (Media Pre= 1,552, Media Post=2,446), como para la *Justificación alternativa* (Media Pre= 1,523, Media Post=2,732), mostrando un mejor desempeño después de la intervención. Además, se observó un mejor rendimiento de los estudiantes en la justificación de las teorías alternativas en comparación con su teoría original.

A pesar de que no se observaron diferencias significativas en el nivel de Contraargumentación autogenerada, hubo un ligero incremento en la media desempeño tras la intervención (Media Pre-intervención=0,380, Media Post intervención=0,562, $p=ns$) posiblemente asociado al incremento en el nivel de evidencia generado.

Respecto al nivel de evidencia, los alumnos de 2º grado transitaron de justificaciones apoyadas en razones de soporte o en evidencias simples referidas a su propia experiencia, hacia evidencias que implicaban descripciones más detalladas de la secuencia causal, incluyendo el uso de evidencias documentales como fotografías y videos.

5.2.3. Efecto de la intervención didáctica en el grupo de 4º grado

El desempeño de los estudiantes de 4º se describe a continuación para cada movimiento argumentativo. La descripción de cada uno de los niveles de desempeño de la rúbrica para los movimientos argumentativos y el nivel de evidencia se presentan en la Tabla 4 (página 100).

Nivel de justificación tras la intervención didáctica

Del mismo modo que con los estudiantes de 2º grado, para comparar el desempeño de los estudiantes de 4º grado antes y después de la intervención didáctica, se llevaron a cabo pruebas de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas. Para este movimiento argumentativo se comparó tanto la justificación original como la justificación de teorías alternativas generadas también por los estudiantes.

Justificación de la teoría original

Se encontraron diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes de 4º grado antes y después de la intervención. Observamos un mejor desempeño en la *Justificación original* tras la intervención didáctica ($p = ,037$). Las medias obtenidas para antes y después fueron, respectivamente, de 2,48 ($SD = 0,55$) a una media de 2,80 ($SD = 0,64$); ambas puntuaciones corresponden a una justificación apoyada en evidencia elaborada basada en su propia experiencia, que involucra la demostración directa de la secuencia causal. En la Tabla 40 se presentan los estadísticos descriptivos y los niveles de significación de la prueba de Wilcoxon.

Tabla 40. Comparación de Medias del Nivel de Justificación Original y Justificación Alternativa

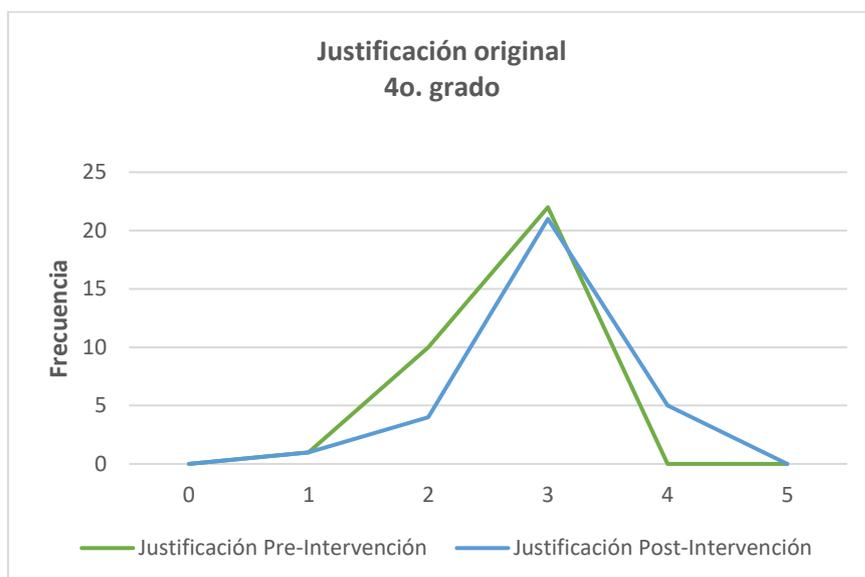
	Justificación original						Justificación alternativa					
	N	Media	SD	Mín.	Máx.	p	N	Media	SD	Mín.	Máx.	p
Pre-intervención	33	2,48	0,55	0,5	3	,037	33	2,34	0,76	0,5	4	,002
Post-Intervención	31	2,80	0,64	1	4		31	2,93	0,58	1,5	4	

Rangos con signo de Wilcoxon

Como puede observarse en la Figura 24, la distribución de los casos es similar antes y después de la intervención. Los estudiantes se concentran en el nivel 3 de justificación, que corresponde a la generación de evidencia para demostrar directamente la secuencia causal a partir de su propia experiencia (*in situ*, con la documentación de la secuencia causal o mediante la comprobación directa con el agente del abandono). Observamos, a su vez, un ligero desplazamiento hacia la derecha en el caso de la Justificación Post-intervención, lo que sitúa a los estudiantes en un nivel superior de desempeño con respecto a la entrevista Pre-intervención. El cambio más significativo en 4º grado tras la intervención reside en la generación de evidencia proveniente de fuentes de información externas y consideradas válidas para justificar su opinión (nivel 3 de evidencia).

También se observa un incremento para los casos en el nivel 4 de Justificación (puntuaciones 3.5 y 4 de la rúbrica de codificación). Antes de la intervención no se observó ningún caso en este nivel de desempeño, en comparación con un 16% de la muestra (5/31 estudiantes) que alcanzaron dicho nivel en la entrevista Post-intervención. Este resultado muestra una mejora discreta en el desarrollo de su capacidad para generar evidencia de calidad.

Figura24. Distribución de los Casos en los Niveles de Justificación Original Pre-Post intervención.



Justificación de teorías alternativas

De manera similar al Estudio 1, para evaluar el desempeño de los estudiantes en la justificación de teorías alternativas, se consideró el nivel máximo de justificación alcanzado durante la justificación de una teoría alternativa, ya fuera generada por ellos en la sección de la entrevista correspondiente a la consideración de teorías alternativas, o bien, como resultado del código emergente *Justificación alternativa por contraargumento*, ya que en ambos casos la teoría fue generada y justificada por el estudiante y distinta de su teoría original.

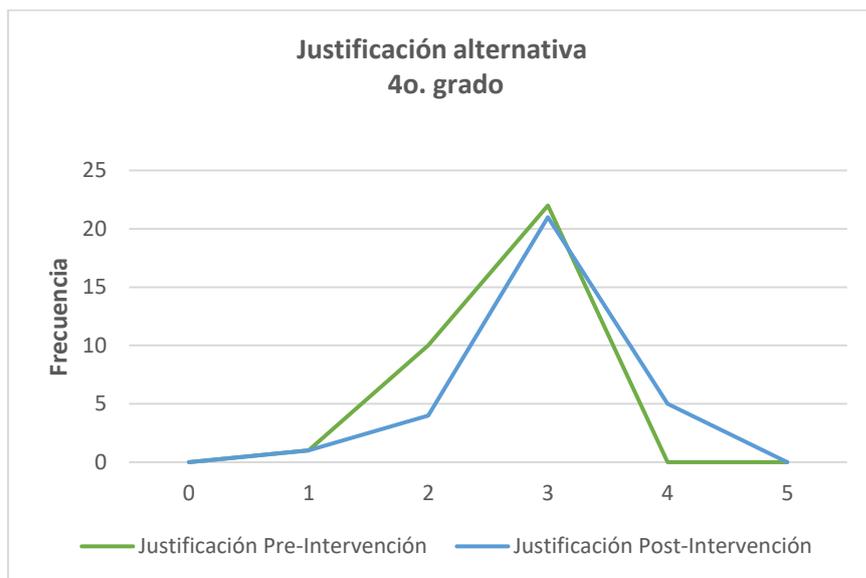
Se encontraron diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes de 4º grado en la Justificación de teorías alternativas, con un nivel más alto tras la intervención ($p < .002$). Su nivel medio de Justificación de teorías alternativas pasó de 2,34 ($SD=0,765$) previa a la intervención, a una media de 2,93 ($SD=0,587$) tras la intervención. Al igual que en la *Justificación original*, ambos valores corresponden al uso de evidencia elaborada basada en su propia experiencia, que incluye la demostración *in situ* del abandono (nivel 2 de evidencia). En la Tabla 41 se presentan los estadísticos descriptivos y los niveles de significación de la prueba de Wilcoxon.

Como puede observarse en la Figura 25, igual que en la *Justificación original*, la distribución de los casos antes y después de la intervención es muy similar, con un desplazamiento hacia el nivel adyacente más alto en la Justificación Post-intervención. El cambio más significativo en este caso es también el incremento de Justificaciones apoyadas en evidencia provenientes de fuentes externas y válidas para respaldar su opinión, que se duplicaron tras la intervención didáctica, alcanzando un 19% de la muestra (6/31 estudiantes).

En el caso de la *Justificación alternativa*, también se estrechó el rango de respuesta de los estudiantes, pasando de 0 a 4 puntos antes de la intervención, a un rango de 1.5 a 4 puntos después de la intervención. Esto implica que se eliminaron las justificaciones alternativas que no se apoyaban en ningún tipo de evidencia, lo que representa un avance importante en la comprensión de los estudiantes de que la evidencia es un prerrequisito para justificar su opinión.

Para identificar si había diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes al justificar su propia teoría y una teoría alternativa, se compararon ambos tipos de justificaciones.

Figura 25. Distribución de los Casos en los Niveles de Justificación alternativa de 4º. grado Pre-Post intervención.

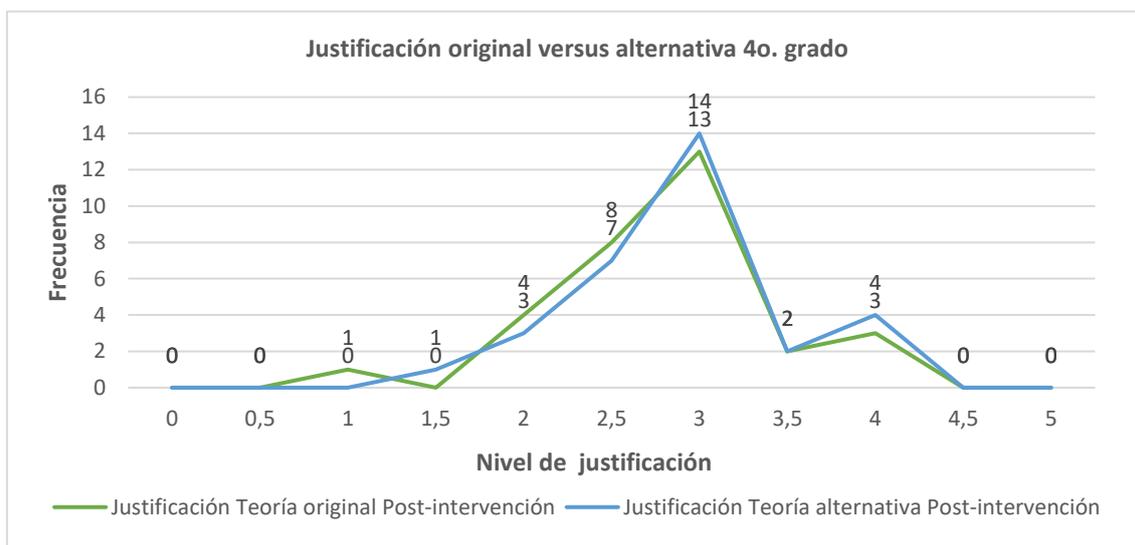


Justificación original versus Justificación alternativa

De manera similar al Estudio 1, se realizó una prueba de Rangos de Wilcoxon de medidas repetidas para comparar el desempeño de los estudiantes entre la Justificación de su propia teoría y la justificación de una teoría alternativa. A diferencia de este estudio, donde no se encontraron diferencias significativas ($p = ,390$), entre la *Justificación original*, y la *Justificación alternativa* Post-intervención, sí se encontraron diferencias significativas entre ambos tipos de justificación ($p = ,011$), mostrándose un mejor desempeño en la justificación de teorías alternativas que en la justificación original después de la intervención (ver Tabla 40 para consultar estadísticos descriptivos). Sin embargo, al igual que en las comparaciones Pre-Post, la mejora en el desempeño, aunque significativa, fue discreta (Medias de 2,80 y 2,93 para la *Justificación original*, y la *Justificación alternativa*, respectivamente), y situó el desempeño de los estudiantes

en torno al nivel 3 de desempeño para ambos tipos de justificación, tal y como se muestra en la Figura 26.

Figura 26. Comparación de la Distribución de los Casos en los Niveles de Justificación Original versus Alternativa de 4º Post- Intervención.



Nivel de contraargumentación tras la intervención didáctica

Para analizar el desempeño de los estudiantes en este movimiento argumentativo, se siguió el mismo procedimiento de discriminación entre las respuestas que correspondían a contraargumentos auténticos, de *Justificaciones alternativas por contraargumentos* (ver código emergente y ejemplos extraídos de las entrevistas en la Tabla 11, página 127). Como se mencionó anteriormente, este último tipo de respuesta se contabilizó y analizó como *Justificación de teorías alternativas* siguiendo el mismo procedimiento que en el caso de 2º grado. A continuación, se describe la distribución de las respuestas correspondientes a cada categoría para los estudiantes de 4º grado tras la intervención didáctica.

Diferencias entre Contraargumento auténtico y Justificación alternativa por contraargumento

A diferencia de los otros dos grupos (2º y 6º grados), en los que aumentó el número de *Justificaciones alternativas por contraargumentos* tras la intervención, los estudiantes de 4º grado mostraron un incremento en los contraargumentos auténticos, al pasar de 27% (9/33 estudiantes) antes de la intervención, a 61% (19/32 estudiantes) en la *Contraargumentación autogenerada* Post-intervención. Asimismo, el número de Contraargumentos de nivel 0 se redujo de 36% (12/33) a menos del 10% (3/31). Ambos resultados indican un progreso en la habilidad de los estudiantes de este grado para contraargumentar. La comparación Pre-Post de este movimiento argumentativo, presentada en la Tabla 41 ilustra el cambio intra-sujetos Pre-Post-intervención.

Tabla 41. *Distribución de los Tipos de Respuesta de 4º Grado para la Contraargumentación Autogenerada Pre-Post Intervención*

	Contraargumentación Autogenerada Pre- intervención	Contraargumentación Autogenerada Post- intervención
Contrargumentos auténticos	9	19
Respuestas de Nivel 0 en contrargumentación	12	3
Justificación alternativa por contraargumento	12	9
Total	33	31

Por el contrario, en la *Contraargumentación heterogenerada* no se encontró una variación importante en la distribución del tipo de respuestas (ver Tabla 42). Sin embargo, las respuestas de nivel 0 y las *Justificaciones alternativas por contraargumento* aumentaron ligeramente (una y tres respuestas respectivamente en comparación con la entrevista Pre-intervención). El número de casos en ambos tipos de respuesta se mantuvo por debajo de los encontrados en la *Contraargumentación autogenerada*.

Tabla 42. *Distribución de los Tipos de Respuesta de 4º Grado para la Contraargumentación Heterogenerada Pre-Post Intervención*

	Contraargumentación heterogenerada Pre-intervención	Contraargumentación heterogenerada Post-intervención
Contraargumentos auténticos	31	25
Respuestas de nivel 0 en contraargumentación	1	2
Justificación alternativa por contraargumentos	1	4
Total	33	31

Una vez identificadas las respuestas que se correspondieron con contraargumentos auténticos, se llevaron a cabo pruebas de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas con el fin de comparar el desempeño de los estudiantes antes y después de la intervención didáctica, para cada tipo de contraargumentación (autogenerada y heterogenerada).

Contrargumentación autogenerada

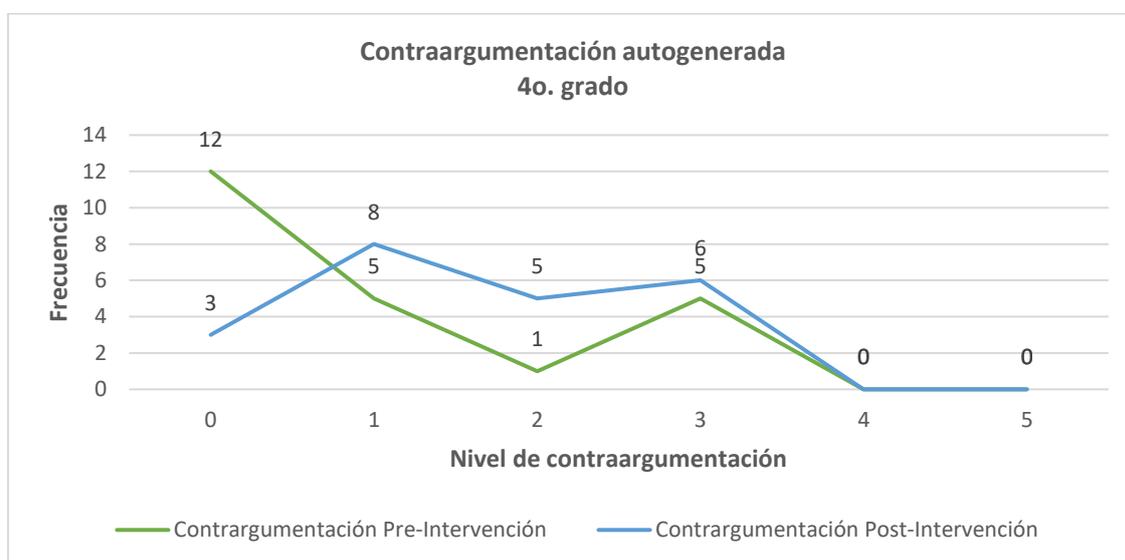
La prueba de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas no mostró diferencias significativas en el nivel de Contraargumentación autogenerada ($p = ,538$) (ver Tabla 43 para consultar estadísticos descriptivos). Esta falta de resultados podría atribuirse a la gran variabilidad de respuestas en este grupo, tal como puede verse en la Figura 27 que muestra que los estudiantes se distribuyen a lo largo de los niveles de Contraargumentación 1 (puntuaciones 0,5 y 1 de la rúbrica), 2 (puntuaciones 1.5 y 2 de la rúbrica), y 3 (puntuaciones 2.5 y 3 de la rúbrica). Este intervalo engloba desde argumentos que no se basan en evidencia pertinente o que aportan únicamente razones de soporte (nivel 1), hasta argumentos apoyados en evidencia elaborada basados en su propia experiencia que incluyen la demostración directa de la secuencia causal. Con esta distribución podríamos concluir que en este grado el progreso más relevante tras la intervención didáctica reside en el incremento de casos de contraargumentación auténtica y la importante reducción de casos con un nivel 0 de contrargumentación (de 12 a 3 estudiantes en este nivel).

Tabla 43. Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación Autogenerada Pre-Post Intervención de 4º Grado

	N	Media	SD	Mínimo	Máximo	p
Nivel de Contraargumentación Pre-intervención	23	0,82	1,18	0	3	,538
Nivel de Contraargumentación Post-intervención	22	1,38	0,96	0	3	

Rangos con signo de Wilcoxon

Figura 27. Distribución de los Casos de 4º Grado en los Niveles de Contraargumentación autogenerada.



Contraargumentación heterogenerada

Para el grupo de 4º grado tampoco se encontraron diferencias significativas en el desempeño antes y después de la intervención ($p = ,511$) para la contraargumentación de teorías alternativas heterogeneradas (ver Tabla 44 para consultar los estadísticos descriptivos). Al igual que en la contraargumentación a su propia teoría, este grupo muestra una gran dispersión de los casos a lo largo de los niveles, con un promedio de desempeño que se sitúa en el nivel 2 de contraargumentación, el cual corresponde a un contraargumento apoyado en evidencia simple basada en su propia experiencia. Sin embargo, y a pesar de que las diferencias no son significativas, a nivel descriptivo, en la

Figura 28 se puede observar que hay un desplazamiento en la concentración de las respuestas al nivel superior adyacente tras la intervención.

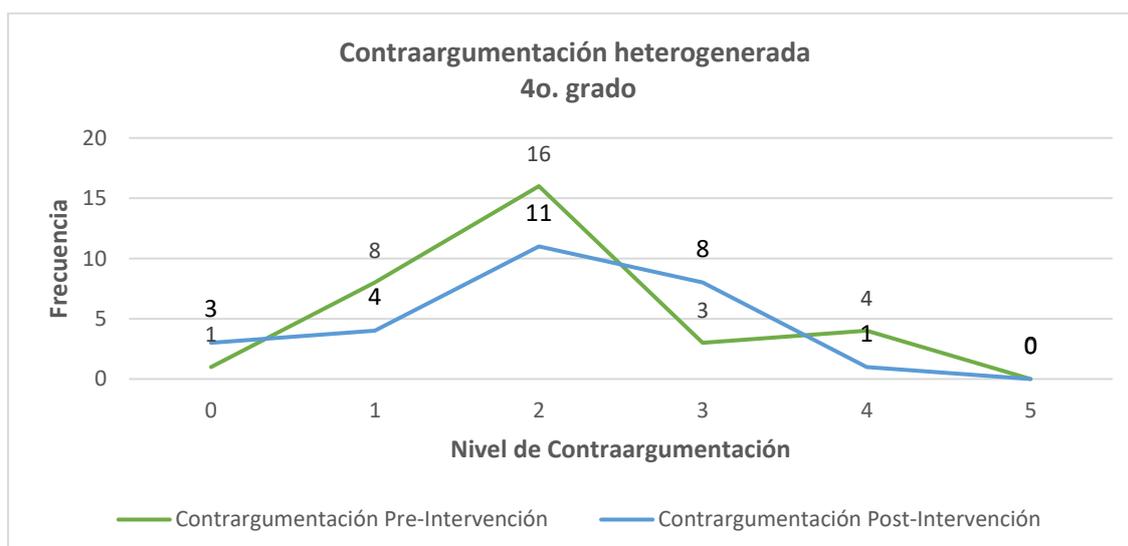
Antes de la intervención, los casos se concentraban en torno a los niveles 1 (sin apoyo de evidencia) y 2 (evidencia simple basada en su experiencia personal) de Contraargumentación, mientras que, tras la intervención, las respuestas de los estudiantes se concentran en los niveles 2 y 3 (evidencia elaborada basada en su experiencia que involucra la demostración directa de la secuencia causal), lo que podría indicar un progreso de algunos de los estudiantes en la generación de evidencia de mayor calidad (ver Figura 28).

Tabla 44. Comparación Pre-Post Intervención de las Medias del Nivel de Contraargumentación a Teorías Heterogeneradas de 4º Grado

	N	Media	SD	Mín.	Máx.	p
Nivel de Contraargumentación de heterogenerada Pre-intervención	32	1,62	0,98	0	3,5	,511
Nivel de Contraargumentación de heterogenerada Post-intervención	27	1,70	0,97	0	3,5	

Rangos con signo de Wilcoxon

Figura 28. Distribución de los Casos en los Niveles de Contraargumentación heterogenerada Pre-Post Intervención de 4º grado.



Contraargumentación autogenerada versus heterogenerada

De manera similar al Estudio 1, se comparó el desempeño de los estudiantes en la contraargumentación de teorías autogeneradas y heterogeneradas. Como era de esperar, dado que el desempeño medio de los estudiantes de este grado presentó poca variación entre antes y después de la intervención, no se encontraron diferencias significativas entre ambos tipos de Contraargumentación tras la intervención. El amplio rango de dispersión de los casos (niveles 0 a 4 de contraargumentación) también contribuyó a la falta de significatividad (ver Tabla 45).

Tabla 45. Comparación de Medias del Nivel de Contraargumentación Autogenerada vs. Heterogenerada Post Intervención de 4º Grado

	N	Media	SD	Mín.	Máx.	p
Nivel de Contraargumentación Autogenerada Post-intervención	22	1,38	0,96	0	3	,550
Nivel de Contraargumentación heterogenerada Post-intervención	27	1,70	0,97	0	3,5	
Rangos con signo de Wilcoxon						

Nivel de réplica tras la intervención

Siguiendo el procedimiento de codificación del Estudio 1, antes de analizar el desempeño de los estudiantes tras la intervención en el movimiento argumentativo réplica, se discriminaron aquellas respuestas que no constituían réplicas auténticas. También se contabilizaron los casos en los que los estudiantes no generaron una réplica porque consideraron que la teoría alternativa planteada por ellos mismos o por el entrevistador era igual de válida que la suya. Este tipo de respuesta únicamente se presentó en la Réplica Post-Intervención.

Diferencias entre Réplica auténtica y Réplica por Re-justificación

Para identificar las respuestas correspondientes a *Réplicas auténticas*, se siguió el mismo procedimiento de codificación descrito en el Estudio 1, empleando el código emergente *Réplica por Re-justificación* para discriminar aquellas respuestas que correspondían a

nuevas justificaciones de la teoría original sin considerar ni responder al contraargumento. Se identificaron ambos tipos de respuesta para los contraargumentos generados por los mismos participantes a su teoría original y para los contraargumentos heterogenerados.

En la Tabla 46 se muestra la distribución de las respuestas de los estudiantes para el movimiento argumentativo réplica. Como puede observarse en la Figura 29 se produjo un incremento en el número de Réplicas auténticas Post-intervención, pasando de un 18% (6/33) a un 36% (11/30). Asimismo, se observó una disminución en el número de réplicas de nivel 0 a casi una cuarta parte de las que se registraron antes de la intervención. Ambos resultados podrían considerarse como indicadores de mejora en la capacidad para replicar en este grupo.

Tabla 46. *Distribución de los Tipos de Réplica Autogenerada Pre-Post Intervención de 4º Grado*

	Réplica autogenerada Pre-intervención	Réplica autogenerada Post- intervención
Réplica auténtica	6	11
Respuestas de nivel 0 en réplica	11	3
<i>Réplica por Re-justificación</i>	15	15
Sin Réplica por consideración de teorías alternativas	1	1
Total	33	30

En el caso de la *Réplica heterogenerada*, como este tipo de réplica se solicitó como un apoyo extra para aquellos estudiantes que no habían generado un contraargumento propio, el número de casos tras la intervención se redujo. Aún con la reducción de la muestra, se observó un ligero incremento de las réplicas auténticas de un nivel superior a cero.

Tabla 47. *Distribución de los tipos Réplica Heterogenerada Pre-Post Intervención de 4º Grado*

	Réplica heterogenerada Pre- intervención	Réplica heterogenerada Post- intervención
Réplica auténtica	7	11
Respuestas de nivel 0 en réplica	6	4
<i>Réplica por Re-justificación</i>	8	6
Sin Réplica por consideración de teorías alternativas	4	0
Total	25	21

Réplica a un contraargumento autogenerado

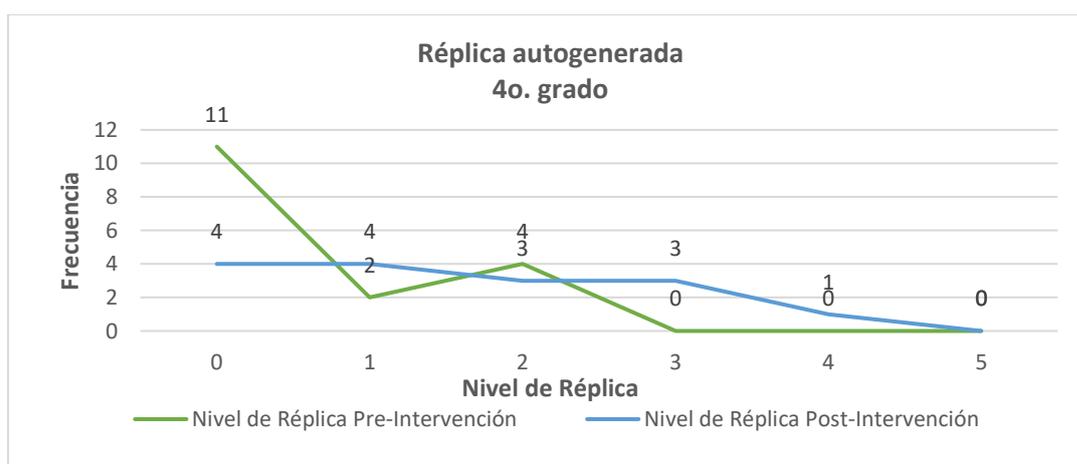
La prueba de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas arrojó diferencias significativas respecto al nivel de *Réplica autogenerada*, al mostrar un mejor desempeño tras la intervención didáctica ($p = ,027$). Como se observa en la Tabla 48 el desempeño medio de los estudiantes de la intervención casi se triplicó tras la intervención. Asimismo, la puntuación máxima se incrementó al situarse el mejor desempeño en este grupo en el nivel 4 de réplica (puntuación 3.5), la cual corresponde a un argumento apoyado en evidencia proveniente de fuentes externas de información consideradas válidas. Sin embargo, como puede verse en la Figura 29 el progreso para este movimiento argumentativo presentó una gran variabilidad dentro del grupo, al encontrarse casos en todos los niveles de la rúbrica (excepto el nivel 5).

Tabla 48 Comparación de Medias del Nivel de Réplica Autogenerada Pre-Post Intervención de 4º Grado

	N	Media	SD	Mín.	Máx.	p
Réplica autogenerada Pre-intervención	17	0,470	0,759	0	2	,027
Réplica autogenerada Post-intervención	15	1,266	1,222	0	3,5	

Rangos como signo de Wilcoxon

Figura 29. Comparación Pre-Post Intervención del Nivel de Réplica Autogenerada



Réplica a un contraargumento heterogenerada

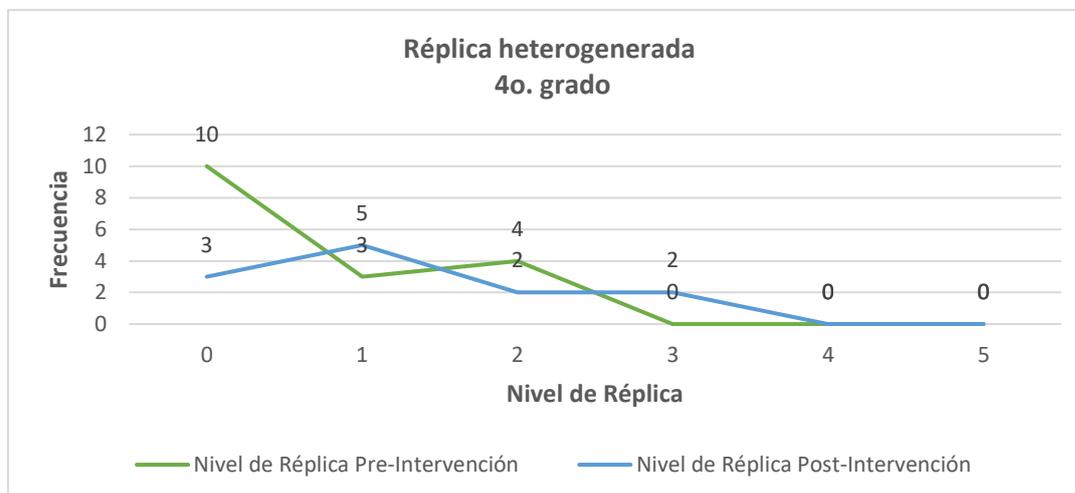
Tras realizar la misma prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas para comparar el desempeño de los estudiantes en la réplica a un contraargumento generado por el investigador, no se encontraron diferencias significativas en el nivel de *Réplica Heterogenerada* antes y después de la intervención (ver Tabla 49). Sin embargo, el valor medio del desempeño se duplicó tras la implementación de la intervención. Nuevamente, la dispersión de los datos a lo largo de los niveles de la rúbrica puede estar asociada a la falta de significatividad de la comparación, ya que como puede observarse en la Figura 30 el nivel de réplica alcanzado por los estudiantes de 4º grado después de la intervención fluctúa entre los niveles 0 (no genera réplica por falta de respuesta o por acuerdo con el contraargumento planteado) y 3 (apoya su réplica con evidencia elaborada basada en su propia experiencia, incluyendo la demostración *in situ* o mediante pruebas documentales, de la secuencia causal). La generación de réplicas auténticas de nivel 3 por parte de 2 los 12 estudiantes de este grupo, constituye el progreso más significativo como resultado de la intervención para este tipo de réplica.

Tabla 49. Comparación Pre-Post Intervención de las Medias del Nivel de Réplica Heterogenerada de 4º Grado

	N	Media	SD	Mín.	Máx.	p
Réplica heterogenerada Pre-intervención	17	0,558	0,807	0	2	,066
Réplica heterogenerada Post-intervención	12	1,125	1,068	0	3	

Rangos con signo de Wilcoxon

Figura 30. Comparación Pre-Post Intervención del Nivel de Réplica Heterogenerada



Coherencia y fluidez del discurso argumentativo: *Cadena argumentativa*

Del mismo modo que en el Estudio 1, se exploró la coherencia y fluidez del discurso argumentativo de los estudiantes de 4º grado a partir del código emergente: *Cadena argumentativa*. Para ver una descripción de los tres niveles de cadena argumentativa junto un ejemplo representativo extraído literalmente de las entrevistas puede consultarse la Tabla 23 (página 156).

No se encontraron diferencias significativas en el nivel de *Cadena argumentativa* Post-intervención al realizar la prueba de Rangos de Wilcoxon para muestras repetidas ($p=,090$), a pesar de que sí hubo un incremento en la media de desempeño (Media Pre-intervención=0,197, SD=0,304; Media Post-intervención=0,322, SD=0,304). Cuando se analizó a nivel descriptivo la distribución de los casos en los diferentes niveles de *Cadena argumentativa* (ver Tabla 50) se observó un incremento importante del número de casos en el nivel 1, el cual corresponde a una *Cadena argumentativa* incompleta, en la que los estudiantes ignoraran la postura contraria y recurren a la justificación en lugar de considerar y debilitar la postura contraria, sin vincular su respuesta directamente con el movimiento argumentativo previo, y la consecuente disminución del número de casos en los que no se presentó una cadena argumentativa (nivel 0, donde uno de los movimientos argumentativos está ausente, o las respuestas de los movimientos argumentativos, no guardan ninguna relación con el movimiento previo).

Tabla 50. Distribución de los Casos de 4º Grado para la Cadena Argumentativa Post Intervención

	<i>Cadena argumentativa</i> Pre-intervención	<i>Cadena argumentativa</i> Post- intervención
Nivel 0. No existe <i>Cadena argumentativa</i>	22	13
Nivel 1. <i>Cadena argumentativa</i> incompleta	9	16
Nivel 2. <i>Cadena argumentativa</i> completa	2	2
Total	33	31

Principales cambios en la argumentación de los estudiantes de 4º grado tras la Intervención

A modo de síntesis, los resultados de la comparación del desempeño Pre-Post intervención muestran una mejora significativa en la calidad argumentativa de los estudiantes de 4º grado en los movimientos argumentativos Justificación y Réplica tras la intervención. En el caso de la Contraargumentación, aunque no se encontraron diferencias significativas tras la intervención didáctica, el número de estudiantes que no generaron un contraargumento disminuyó de 12 a 3 casos, con el consecuente incremento de los casos en los niveles 1 (de 5 a 8 casos tras la intervención) y 2 (de 1 a 5 casos tras la intervención).

Con respecto a las diferencias en el desempeño entre la *Justificación original* y la *Justificación alternativa*, se encontraron diferencias significativas, mostrándose un mejor desempeño en la justificación de teorías alternativas autogeneradas. En el caso de las teorías heterogeneradas, no se encontraron diferencias en el desempeño entre el nivel de Contraargumentación autogenerada y *Contraargumentación heterogenerada*. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre la *Réplica autogenerada* y la *Réplica heterogenerada*. A pesar de no haber diferencias significativas, en el caso de la *Réplica heterogenerada* la media de desempeño se incrementó de 0,558 a 1,125 ($p = ,066$).

Con respecto a la coherencia y la fluidez del discurso argumentativo, tampoco se encontraron diferencias significativas tras la intervención; sin embargo, el número de estudiantes que no generaron una *Cadena argumentativa* disminuyó de 22 a 13, con el consecuente incremento en el número de estudiantes que produjeron una *Cadena argumentativa* incompleta, y en la mayoría de los casos las contraargumentaciones consistieron en *Justificaciones alternativas por contraargumento* y las réplicas en *Réplicas por Re-justificación* basadas en el aporte de más evidencia para fortalecerla, en lugar de responder y debilitar el contraargumento.

De manera general, se observó que el desempeño de los estudiantes de 4º grado mostró una gran dispersión en los movimientos argumentativos Contraargumentación

y Réplica, lo que nos indica que, si bien los estudiantes de este grado pueden generar réplicas y contraargumentos apoyados en evidencia, el desarrollo de dicha habilidad se presenta de manera desigual en estas edades, aún después de la implementación de una secuencia didáctica para favorecerla.

5.2.4. Efecto de la intervención didáctica en el grupo de 6º grado

Para la descripción de cada uno de los niveles de desempeño de los movimientos argumentativos Justificación, Contraargumentación y Réplica, se sugiere consultar la Tabla 4 donde se presenta la rúbrica de codificación (página 100).

Nivel de justificación tras la intervención

Se llevaron a cabo pruebas de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas con la finalidad de comparar el desempeño de los estudiantes de 6º grado antes y después de la intervención didáctica, tanto la justificación de su teoría original como la justificación de teorías alternativas generadas también por los estudiantes. En la Tabla 7 (página 120) se presentan ejemplos extraídos de las entrevistas para cada nivel de justificación.

Justificación de la teoría original

Se encontraron diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes de 6º grado, y se observó un mayor nivel de *Justificación original* tras la intervención didáctica ($p < ,001$), pasando de una puntuación media de 2,34 (SD=0,74) correspondiente a una justificación apoyada en evidencia simple basada en su experiencia personal (nivel 1), a una media de 3,04 (SD =0,68), que implica una justificación apoyada en evidencia elaborada con base en su propia experiencia que involucra la demostración de la secuencia causal (en la mayoría de los casos mediante el cuestionamiento directo del agente del abandono, nivel 2 de evidencia). En la Tabla 51 se presentan los estadísticos descriptivos y los niveles de significación de la prueba de Wilcoxon.

Tabla 51. Comparación de Medias del Nivel de Justificación Original y Alternativa Pre-Post Intervención de 6º Grado

	Justificación original						Justificación alternativa					
	N	Media	SD	Mín	Máx	<i>p</i>	N	Media	DE	Mín	Máx	<i>p</i>
Pre-intervención	33	2,34	0,71	0,5	3,5	,001	33	2,50	0,73	,0	3,5	.001
Post-intervención	32	3,04	0,68	2,0	4,0		32	3,37	0,69	2,5	5,0	
Rangos con signo de Wilcoxon												

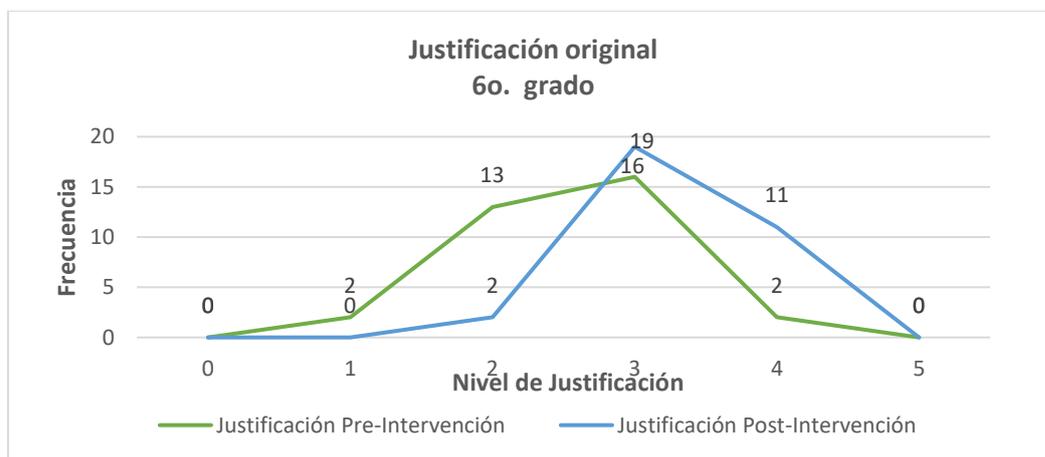
Como se muestra en la Figura 31 y de manera similar al grupo de 4º grado, la mejora más significativa de 6º grado tras la intervención residió en el aumento del número de

estudiantes que recurrieron a fuentes de información externas y consideradas válidas para justificar su opinión (nivel 3 de evidencia) y en el incremento de casos en el nivel 4 de Justificación (puntuaciones 3.5 y 4 de la rúbrica de codificación), de un 6% (2/33 estudiantes) en la entrevista Pre-intervención a un 34% (11/32 estudiantes) en la entrevista Post-intervención.

Asimismo, tras la intervención no se presentó ningún caso de justificación sin evidencia de apoyo, y únicamente dos estudiantes siguieron empleando información simple basada en su propia experiencia para justificar su opinión, en comparación con los 13 estudiantes (casi 40% de la muestra) que recurrieron a este tipo de evidencia antes de la intervención. Ambos resultados muestran un avance importante en su comprensión de los requisitos para generar evidencia de calidad.

La Tabla 51 muestra que no sólo se incrementó el nivel medio de la *Justificación original*, sino que la brecha entre los valores máximos y mínimos de la muestra se redujo considerablemente, especialmente en el caso de los estudiantes con un peor desempeño, al pasar de un rango de 0.5 a 3.5 puntos, a uno de 2 a 4 puntos tras la intervención didáctica.

Figura 31. Distribución de los Casos en los Niveles de Justificación Original.



Justificación de teorías alternativas

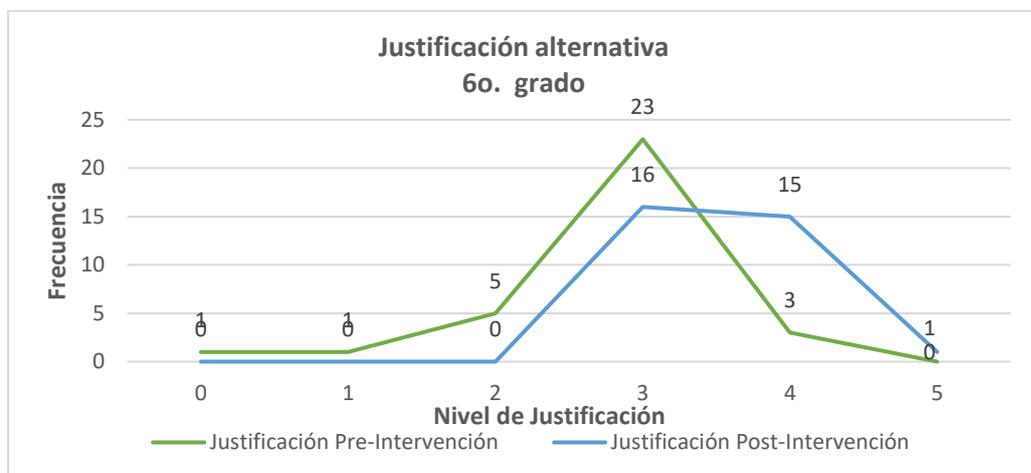
Se encontraron diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes de 6º grado en la *Justificación alternativa*, con un nivel más alto tras la intervención ($p < ,001$ pasando de un nivel medio de Justificación de 2,5, que corresponde al uso de evidencia elaborada basada en su propia experiencia, -incluyendo la demostración *in situ*- del abandono (nivel 2 de evidencia); a un desempeño medio de 3,37, lo que supone la generación de evidencia proveniente de fuentes externas de información consideradas válidas (nivel 3 de evidencia). En la Tabla 51 se presentan los estadísticos descriptivos y los niveles de significación de la prueba de Wilcoxon.

La Figura 32 muestra los cambios más significativos en la distribución de los casos en los niveles de *Justificación alternativa* antes y después de la intervención. Al igual que en la *Justificación original*, el cambio más significativo fue la incorporación de evidencias provenientes de fuentes externas y válidas para respaldar su opinión. En el caso de las teorías alternativas el porcentaje es aún mayor, al pasar de dos estudiantes antes de la intervención (6%), a casi la mitad de los estudiantes (47%, 15/32 estudiantes) tras la intervención didáctica. En el caso de la *Justificación alternativa*, también se redujo el rango de respuesta de los estudiantes, al pasar de 0 a 3,5 puntos antes de la intervención, a un rango de 2,5 a 5 después de ésta.

Además, en el caso de la *Justificación alternativa*, se observó una mejora en el desempeño, tanto de los estudiantes con un nivel muy bajo de justificación, como de los estudiantes con un buen desempeño. Esto se evidencia, por un lado, en que los valores mínimos tras la intervención pasaron de 0 a 2,5, lo que implica la evolución desde ninguna justificación, ni razón de soporte, hacia una justificación usando evidencias elaboradas basadas en su propia experiencia y en la demostración *in situ* de la secuencia causal. Por otro lado, el valor máximo alcanzado tras la intervención fue el más alto contemplado en la rúbrica. Estos resultados confirman que los estudiantes lograron una sofisticación en su generación de evidencia.

Para identificar si había diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes al justificar su propia teoría y una teoría alternativa, se compararon ambos tipos de justificación.

Figura 32 Distribución de los Casos de 6º Grado en los Niveles de Justificación alternativa Pre-Post Intervención



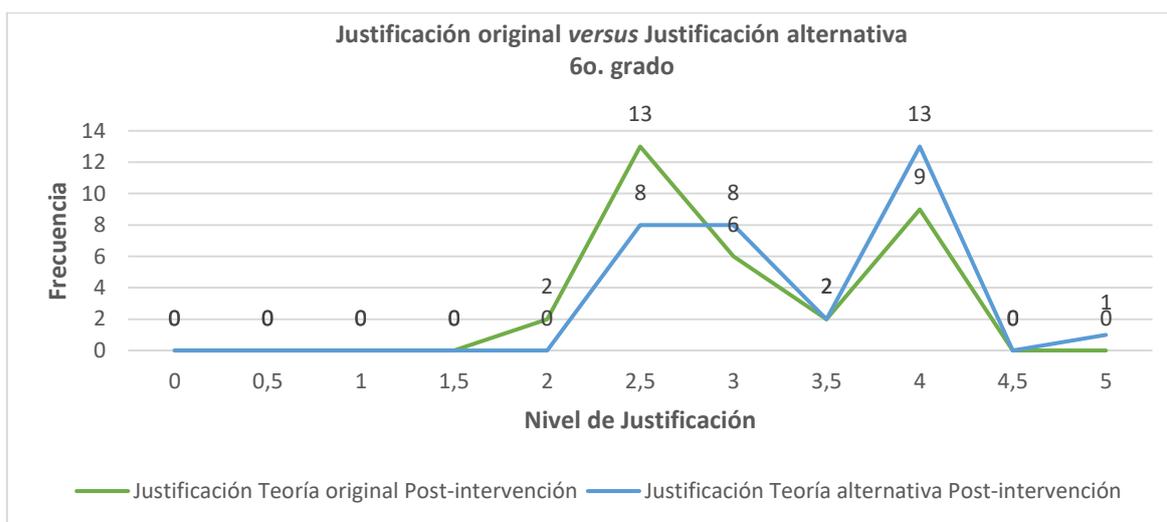
Justificación original versus Justificación alternativa

Al igual que en el caso de 4º, la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon de medidas repetidas mostró un mejor desempeño de los estudiantes de 6º grado en la *Justificación alternativa* tras la intervención didáctica ($p = ,013$). Este resultado contrasta con los resultados del Estudio 1, donde no se encontraron diferencias entre ambos tipos de justificación ($p = ,302$). Los estadísticos descriptivos de la comparación se muestran en la Tabla 51.

Tal como se comentó anteriormente, las principales diferencias de la *Justificación alternativa* con respecto a la *Justificación original*, radican en que tras la intervención, en el caso de la primera, no se encontró ninguna respuesta en la que los estudiantes recurrieran a evidencia de nivel 1 para justificar su opinión, siendo el nivel 3 de justificación (puntuación 2.5 y 3 de la rúbrica) el más bajo, en comparación con la *Justificación original*, donde, tras la intervención, cuatro estudiantes se situaron en los Niveles 2 de justificación de la rúbrica. Asimismo, en el extremo superior del desempeño se observaron más estudiantes en el nivel 4 y uno en el nivel máximo en la *Justificación alternativa* (nivel 5 de la rúbrica), a diferencia de la *Justificación original*, donde el nivel máximo alcanzado fue una puntuación de 4. Las diferencias en el desempeño entre ambos tipos de justificación se ilustran en la Figura 33. El mayor grado de sofisticación

de las justificaciones de las teorías alternativas podría estar asociado a que las respuestas, en muchos de los casos, correspondieron a Justificaciones de teorías alternativas en las que intentaban contraargumentar su propia teoría (*Justificación alternativa por contraargumento*).

Figura 33. Comparación del Desempeño en la Justificación Original Versus Justificación alternativa Post-Intervención.



Nivel de contraargumentación tras la intervención didáctica

A continuación, se describe la distribución de los tipos de respuestas relativas al movimiento Contraargumentación para los estudiantes de 6º grado tras la intervención didáctica; tanto para la *Contraargumentación autogenerada*, como la *Contraargumentación heterogenerada*. El proceso que se siguió para discriminar los contraargumentos auténticos de las Justificaciones de teorías alternativas por contraargumento fue el mismo que en los dos grados anteriormente descritos.

Diferencias entre Contraargumento auténtico y Justificación alternativa por contraargumento

Tras la intervención se observó un incremento importante del número de estudiantes que daban *Justificaciones alternativas por contraargumentos*. El grupo de 6º grado pasó

de un 9% (3/33 estudiantes) antes de la intervención, a un 41% (13/32 estudiantes) de *Justificaciones alternativas por contraargumento* después de la intervención (ver Tabla 52).

Tabla 52 *Distribución del Tipo de Respuestas de 6º Grado para la Contraargumentación Autogenerada Pre-Post Intervención*

	Contraargumentación autogenerada Pre-intervención	Contraargumentación autogenerada Post-intervención
Contraargumentos auténticos	26	16
Respuestas de nivel 0 en contraargumentación	4	3
Justificación alternativa por contraargumento	3	13
Total	33	32

Por su parte, en la *Contraargumentación heterogenerada*, la distribución de respuestas se mantuvo estable antes y después de la intervención. Únicamente se presentaron tres casos de *Justificación alternativa por contraargumento* (ver Tabla 53).

Tabla 53. *Distribución del Tipo de Respuestas de 6º Grado para la Contraargumentación Heterogenerada Pre-Post Intervención*

	Contraargumentación heterogenerada Pre-intervención	Contraargumentación heterogenerada Post-intervención
Contraargumentos auténticos	32	27
Respuestas de nivel 0 en contraargumentación	1	1
Justificación alternativa por contraargumento	0	3
Total	33	31

Una vez seleccionadas las respuestas que correspondieron con argumentos auténticos, se procedió a hacer el análisis del desempeño Pre-Post intervención para cada tipo de contraargumentación.

Contraargumentación autogenerada

Se llevaron a cabo pruebas de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas con la finalidad de comparar el desempeño de los estudiantes de 6º grado en la *Contraargumentación autogenerada*, antes y después de la intervención didáctica. Incluso con la reducción de la muestra, se encontraron diferencias significativas Pre-Post intervención ($p = ,011$, ver Tabla 54), al pasar de una puntuación media de 1,16, que corresponde a un contrargumento sin evidencia que lo sustente, a una puntuación media de 1,97, que involucra un contraargumento sustentado con evidencia. En el caso de la contraargumentación Post-intervención los resultados se distribuyen a lo largo de los niveles de desempeño, mientras que en la contraargumentación Pre-intervención se concentran en el nivel 1 de desempeño (18/33 estudiantes).

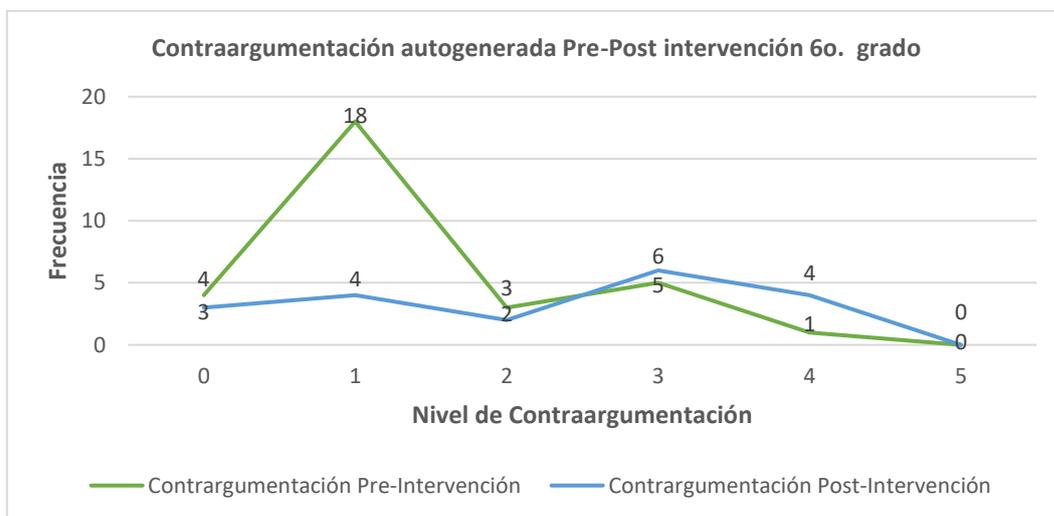
El cambio más relevante tras la intervención didáctica se observa en el incremento de casos en los niveles 3 (puntuaciones 2.5 y 3 de la rúbrica) y 4 (puntuaciones 3.5 y 4 de la rúbrica) de contraargumentación, a pesar de ser más pequeña la muestra Post-intervención. En la Figura 34 se puede observar que la mejora más significativa fue el aumento de respuestas de nivel 4, que corresponden a un contraargumento apoyado en evidencia basada en fuentes externas de información consideradas válidas, pasando del 3% (1/33 estudiantes) a 21% (4/19 estudiantes). En la Tabla 12 (página 131) se presenta un ejemplo de las respuestas de cada nivel de contraargumentación extraído literalmente de las entrevistas.

Tabla 54. Comparación del Medias del Nivel de Contraargumentación Autogenerada Pre-Post Intervención

	N	Media	SD	Mínimo	Máximo	p
Nivel de Contraargumentación Pre-intervención	31	1,16	1,05	,00	4,00	,011
Nivel de Contraargumentación Post-intervención	19	1,97	1,39	,00	4,00	

Rangos con signo de Wilcoxon

Figura 34. Distribución de los Casos del Nivel de Contraargumentación Autogenerada Pre-Post intervención de 6º Grado.



Contraargumentación de una teoría heterogenerada

A diferencia de la *Contraargumentación autogenerada*, no se encontraron diferencias significativas en el desempeño antes y después de la intervención en el nivel de *Contraargumentación heterogenerada* ($p = ,636$, ver Tabla 55 para consultar los estadísticos descriptivos). Las respuestas muestran una gran dispersión de los datos a lo largo de los niveles de contraargumentación en ambos casos, con un desempeño medio correspondiente al nivel 2 de contraargumentación, que corresponde a un contraargumento apoyado en evidencia simple basada en su propia experiencia.

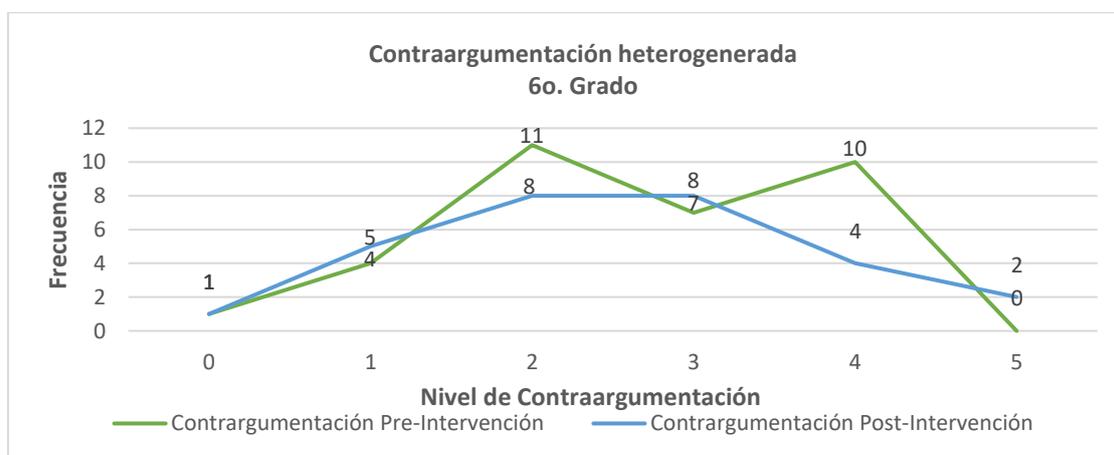
Si bien no hay diferencias significativas en la comparación Pre-Post en la *Contraargumentación heterogenerada* Post-intervención, como se observa en la Figura 35, dos estudiantes de 6º alcanzaron el nivel máximo de la rúbrica (nivel 5) que involucra la generación de evidencia basada en fuentes externas y válidas de información, incluyendo experimentos y control de variables. Estos estudiantes recurrieron a dos evidencias para apoyar su contraargumento, encuestas aplicadas por ellos e información estadística de internet para reforzarla (para otro ejemplo de este nivel de respuesta, puede consultarse la Tabla 4, página 100).

Tabla 55. Comparación Pre-Post Intervención del Nivel de Contraargumentación Heterogenerada

	N	Media	SD	Mín.	Máx.	p
Nivel de Contraargumentación heterogenerada Pre-intervención	33	2,30	1,11	0	4	,636
Nivel de Contraargumentación heterogenerada Post-intervención	28	2,25	1,15	0	5	

Rangos con signo de Wilcoxon

Figura 35. Distribución de los Casos en los Niveles de Contraargumentación heterogenerada Pre-Post Intervención



Contraargumentación de teorías autogeneradas versus heterogeneradas

A diferencia de la comparación Pre-intervención, no se encontraron diferencias significativas entre ambos tipos de contraargumentación tras la intervención didáctica ($p = ,855$). La ausencia de diferencias significativas podría estar relacionada con la mejora en el desempeño de la *Contraargumentación autogenerada* después de la intervención, equiparándolo con el de la *Contraargumentación heterogenerada* (ver Tabla 56).

Tabla 56. Comparación del Nivel de Contraargumentación Autogenerada vs. Heterogenerada Post Intervención de 6º Grado

	N	Media	DE	Mín.	Máx.	p
Nivel de Contraargumentación Autogenerada Post-intervención	19	1,97	1,39	,00	4,0	,855
Nivel de Contraargumentación Heterogenerada Post-intervención	28	2,25	1,15	,00	5,0	

Rangos de signo de Wilcoxon

Nivel de réplica tras la intervención didáctica

Antes de analizar el desempeño de los estudiantes en el movimiento argumentativo réplica tras la intervención, se siguió el mismo procedimiento seguido con el grupo de 4º grado para diferenciar las réplicas auténticas (dirigidas a refutar el contraargumento) de la *Réplica por Re-justificación* de su teoría original, en la que se ignora el contraargumento y se aporta más evidencia y razones de soporte para la teoría original, sin relación con el movimiento argumentativa previo (se sugiere consultar la Tabla 21, página 152, para ver ejemplos de las diferencias entre ambos tipos de respuesta). Se diferenciaron las Réplicas auténticas de las *Réplicas por Re-justificación* tanto autogeneradas como heterogeneradas. Asimismo, se identificaron los casos en los que lo estudiantes no generaron una réplica, dado que consideraron la teoría alternativa como una opción igualmente válida que su teoría original.

Diferencias entre Réplica auténtica y Réplica por Re-justificación

Como puede observarse en la Tabla 57, tras la intervención se incrementó el número de réplicas auténticas, al pasar de un 33% de las respuestas (10/30 estudiantes) a un 50% (16/32 estudiantes). Asimismo, se presentó una reducción sustancial del número de estudiantes que obtuvieron un puntaje 0 en este movimiento argumentativo, al pasar del 50% (15/30) antes de la intervención a un 21% (7/32 estudiantes) después de ésta. Resulta interesante observar también que tras la intervención se presentó un caso en el que una estudiante no generó una réplica a su contraargumento (que consistió en la generación y justificación de una teoría alternativa) porque consideró que ambas teorías eran válidas.

Tabla 57. *Distribución de los Tipos de Réplicas Autogeneradas Pre y Post Intervención de 6º Grado*

	Réplica autogenerada Pre-intervención	Réplica autogenerada Post- intervención
Réplica auténtica	10	16
Respuestas de nivel 0 en réplica	15	7
<i>Réplica por Re-justificación</i>	5	8
Sin Réplica por consideración de teorías alternativas	0	1
Total	30	32

Como se mencionó previamente, la *Réplica heterogenerada* funcionó como un recurso para apoyar a los estudiantes que no habían generado réplicas o que habían tenido un nivel muy bajo cuando se le solicitó la generación de una réplica a su propia teoría. En el caso de 6º grado, puesto que tras la intervención muchos de los estudiantes (25/32) fueron capaces de dar una respuesta en este intercambio argumentativo, el número de *Réplicas heterogeneradas* se redujo de manera considerable (de 27 casos antes de la intervención, a 8 casos después de la misma), por lo que la comparación careció de casos suficientes para realizar una comparación estadística. A continuación, únicamente se describen los resultados de la réplica a contraargumentos generados por los estudiantes (ver Tabla 58). Por el mismo motivo, tampoco se comparó el desempeño de ambos tipos de réplica tras la intervención didáctica.

Tabla 58. *Distribución de las Respuestas de 6º Grado Correspondientes al Movimiento Argumentativo Réplica Heterogenerada, Pre y Post Intervención*

	Réplica heterogenerada Pre-intervención	Réplica heterogenerada Post- intervención
Réplica auténtica	13	4
Respuestas de nivel 0 en réplica	4	0
Réplica por Re-justificación	10	4
Sin Réplica por consideración de teorías alternativas	0	0
Total	27	8

Réplica a un contraargumento autogenerado

La prueba de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas mostró diferencias significativas en el nivel de Réplica a contraargumentos autogenerados, mostrando un mejor desempeño de los estudiantes de 6º grado tras la intervención didáctica ($p = ,003$).

Como se observa en la Tabla 59, los estudiantes presentaron una mejora importante en la calidad de la réplica, al pasar de una media de menos de un punto (que no alcanza el nivel 1 de réplica) a una puntuación media de 2,2 tras la intervención, que

corresponde a una réplica que se apoya en evidencia para invalidar el contraargumento, y es el nivel máximo de réplica alcanzado por los estudiantes tras la intervención.

Tabla 59. Comparación Pre-Post Intervención del Nivel de Réplica Heterogenerada de 6º Grado

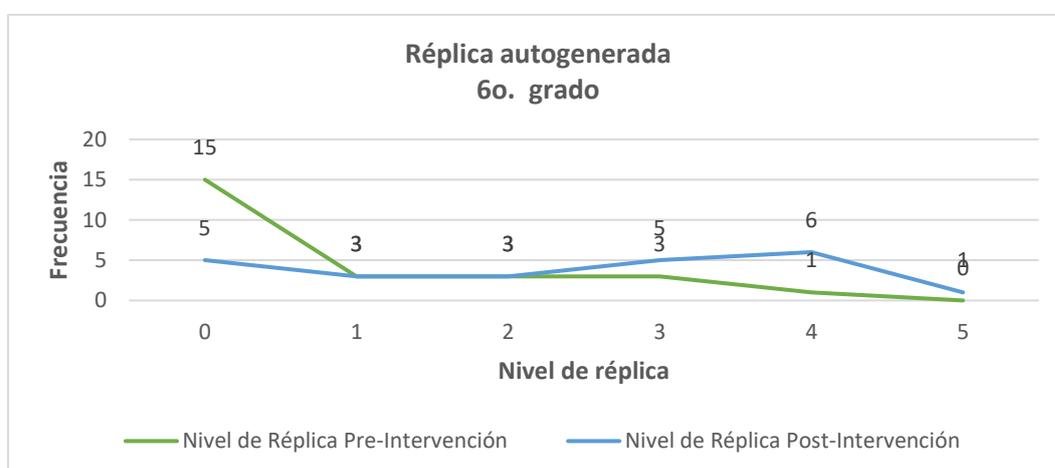
	N	Media	SD	Mín.	Máx.	p
Réplica autogenerada Pre-intervención	25	,74	1,15	,00	3,5	,003
Réplica autogenerada Post-intervención	23	2,19	1,64	,00	5,0	

Rangos con signo de Wilcoxon

En la Figura 36, puede observarse el incremento de casos en los niveles más altos de desempeño. En el nivel 3 de réplica en el que los estudiantes generaron evidencia elaborada basada en su propia experiencia, recurriendo a la comprobación directa de la secuencia causal o consultando al agente de abandono, los casos aumentaron de un 12% (3/25) a un 21% (5/23 estudiantes).

En el nivel 4, en el que los estudiantes hicieron uso de fuentes de información externas y válidas para invalidar su contraargumento, hubo un incremento importante de casos, al pasar de un único caso, al 26% de la muestra (6/26 estudiantes). Por último, en la réplica Post-intervención se presentó un caso que alcanzó el nivel máximo de la rúbrica (nivel 5), correspondiente a una réplica sustentada en más de una evidencia proveniente de fuentes externas de información consideradas válidas, incluida la obtención de datos mediante procedimientos estadísticos (encuesta).

Figura 36. Distribución de las Respuestas de 6º Grado para el Nivel de Contraargumentación autogenerada Pre-Post Intervención



Coherencia y fluidez del discurso argumentativo: *Cadena argumentativa*

Se exploró la coherencia y fluidez del discurso argumentativo de los estudiantes a partir del código emergente: *Cadena argumentativa* siguiendo el mismo procedimiento de codificación del Estudio 1 (consultar Tabla 23, página 156 para ver un ejemplo de cada nivel de desempeño).

No se encontraron diferencias significativas en el nivel de coherencia argumentativa tras la intervención tras hacer la prueba de rangos de Wilcoxon para muestras repetidas ($p=,244$). Como se observa en la Tabla 60, el grupo muestra una distribución similar de los casos, antes y después de la intervención, aunque se puede observar que hay un ligero incremento en el número de estudiantes que lograron una *Cadena argumentativa* completa, y consecuentemente, una disminución en el número de casos sin *Cadena argumentativa*.

Tabla 60. Distribución de los Casos de Cadena Argumentativa tras la Intervención de 6º Grado

	<i>Cadena argumentativa</i> Pre- intervención	<i>Cadena argumentativa</i> Post- intervención
Nivel 0. No existe <i>Cadena argumentativa</i>	15	12
Nivel 1. <i>Cadena argumentativa</i> incompleta	12	12
Nivel 2. <i>Cadena argumentativa</i> completa	6	8
Total	33	32

Principales cambios en la argumentación de los estudiantes de 6º tras la intervención

A modo de síntesis de resultados, tras analizar el desempeño de los estudiantes de 6º después de la intervención didáctica, se observó un desempeño significativamente mejor en los tres movimientos argumentativos: Justificación, Contraargumentación y Réplica de las teorías autogeneradas.

Además de tener un desempeño medio más alto, tras la intervención didáctica algunos de los estudiantes alcanzaron el nivel máximo de desempeño de Contraargumentación (2/28 estudiantes en Contraargumento de teorías heterogeneradas) y Réplica (1/23 estudiantes). Este nivel involucra el uso de más de una evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas, que incluyeron la información documental (investigación en internet, consultando varias fuentes de información) y la recogida de datos a través de encuestas y testimonios orales mediante entrevistas. Si bien los casos en el nivel máximo de desempeño son escasos, muestran el nivel de sofisticación que los estudiantes de esta edad pueden alcanzar en la generación de evidencia. Cabe recordar que la muestra de contraargumentos auténticos autogenerados disminuyó de manera importante tras la intervención (de 31 a 19 casos), y se incrementó el número de *Justificaciones alternativas por contraargumentos*, de 3 a 13 casos. A pesar de que estas últimas no representan contraargumentos auténticos, el uso de la evidencia empleado para justificar mejoró significativamente, como se verá en el desempeño en la justificación de las teorías alternativas. Por su parte, la muestra de Réplicas auténticas no disminuyó de manera importante tras la intervención (de 23 a 25 casos antes y después de la intervención didáctica), pero el número de respuestas de nivel 0 se redujo a la mitad (de 15 a 7 casos tras la intervención), lo que también sugiere un mayor uso de evidencia para apoyar sus argumentos.

Con respecto a la Justificación de teorías alternativas, también se observó una mejora significativa en la calidad de la Justificación y en el nivel de evidencia empleado para justificar. Algunas de estas respuestas correspondieron a justificaciones de teorías alternativas provistas durante el apartado de contraargumentación de la entrevista. En

el caso de los Contraargumentos a teorías heterogeneradas, no se observó una mejora significativa en el desempeño tras la intervención, posiblemente porque la media de desempeño antes de ésta ya era de un buen nivel (Media Pre-intervención=2,30; Media Post-intervención=2,25). El incremento de la media de la *Contraargumentación autogenerada* tras la intervención didáctica también pudo ser la causa de la falta de diferencias significativas entre este tipo de contraargumento y la *Contraargumentación heterogenerada*. En el caso de la *Réplica heterogenerada*, dado que la mayoría de los estudiantes fue capaz de generar una réplica auténtica, la muestra para este tipo de réplica se redujo de manera importante (de 27 a 8 casos), por lo que las comparaciones no resultaron significativas ni relevantes.

Finalmente, no se encontraron diferencias significativas en la coherencia y fluidez argumentativa tras la intervención, posiblemente porque el número de *Cadenas argumentativas* incompletas se mantuvo debido al incremento de *Justificaciones alternativas por contraargumentos*.

Principales diferencias en el desempeño argumentativo entre grados tras la intervención didáctica.

Para tener una visión global del desempeño de los tres grados analizados, antes y después de la intervención, a continuación, se presenta una síntesis de los principales resultados derivados de la comparación transversal del desempeño Post-Intervención. En el Anexo 1 de la presente tesis (página 366), se describen de manera detallada los resultados de las comparaciones del desempeño entre los tres grados analizados después de la intervención didáctica.

Cuando se comparó de manera transversal el desempeño de los tres grados antes y después de la intervención didáctica, se observaron algunos cambios en las diferencias entre pares de grados encontrados en el Estudio 1, principalmente entre 2º y 4º grados, y entre 4º y 6º grados.

En el nivel de *Justificación original*, se mantuvieron las diferencias significativas entre el grupo de 2º y los grupos de 4º y 6º grados observadas en la entrevista Pre-, mostrando un mejor desempeño los dos grupos de mayor edad. Asimismo, no se encontraron diferencias significativas en el desempeño de estos últimos dos grados.

Con respecto a la *Contraargumentación autogenerada*, nuevamente se observó un desempeño significativamente mejor de 4º y 6º grados con respecto al grupo de 2º grado. Sin embargo, a diferencia de la comparación previa a la intervención, no se encontraron diferencias en el desempeño entre 4º y 6º grados después de la intervención didáctica ($p = ,035$ y $p = ,195$, respectivamente), por el incremento en la media de desempeño de 4º grado, que pasó de 0,826 a 1,386.

En el caso de la *Réplica autogenerada* Post-intervención, la falta de diferencias significativas entre 4º y 6º grados se mantuvo. Sin embargo, al presentarse casos de réplica en el grupo de 2º grado después de la intervención, al comparar el desempeño con los estudiantes de 4º grado no se encontraron diferencias significativas ($p = ,055$). Por su parte, se observó un desempeño significativamente mejor del grupo de 6º grado con respecto a los estudiantes de 2º en esta variable.

En cuanto a la *Justificación alternativa*, la mejora significativa en el desempeño de todos los grupos contribuyó a que las diferencias entre los grupos de 2º y 4º grado no fueran significativas, en contraste con los resultados Pre-intervención. Asimismo, las diferencias entre 4º y 6º grados, que anteriormente no habían resultado significativas, tras la intervención, debido a una mejora importante en el grupo de 6º, se encontraron diferencias significativas entre ambos grados, en favor del grupo de mayor edad.

Por otra parte, en la comparación Post-intervención de las variables *Contraargumentación heterogenerada*, y la *Réplica heterogenerada*, las diferencias que anteriormente resultaron significativas entre 4º y 6º dejaron de serlo tras la intervención. En el caso de la *Réplica heterogenerada*, la falta de diferencias entre 4º y 6º grados se debe a la mejora significativa en el desempeño del grupo de 4º grado (Media de 4º Pre-intervención=0,558; Media de 4º Post-intervención=1,125), que se aproximó al de 6º tras la intervención (Media de 6º Pre-intervención=1,382; Media de 6º Post-intervención=1,625).

Las diferencias significativas en la *Contraargumentación heterogenerada* entre 2º y 6º grados de mantuvieron, mostrando un mejor desempeño el grupo de 6º grado. Sin embargo, la media de desempeño en las *Réplicas heterogeneradas* producidas por el grupo de 2º grado tras la intervención no fue significativamente diferente de la de 4º y 6º grados. Dicha falta de diferencias significativas en este tipo de réplicas se debió a que la media de desempeño de 2º se aproximó considerablemente a la de 4º (Media Post-intervención 2º =1,165; Media de 4º Post-intervención =1,125; Media Post-intervención de 6º =1,625), y a que la muestra de 6º grado se redujo considerablemente para esta variable tras la intervención (de 17 a 4 casos).

Con respecto del nivel máximo de evidencia generada por los tres grados, se mantuvieron las diferencias significativas entre 6º grado y los grupos de 2º y 4º, con un mejor desempeño del grupo de mayor edad. Sin embargo, tras la intervención didáctica, el incremento en el nivel de evidencia generado por el grupo de 2º grado fue suficientemente alto para eliminar las diferencias anteriormente encontradas entre este grupo y el de 4º.

Finalmente, en cuanto al nivel de coherencia y fluidez del discurso argumentativo, las diferencias entre grados se mantuvieron iguales a las encontradas antes de la intervención. Es decir, los grupos de 4º y 6º grados tuvieron una media de

desempeño más alta en la generación de cadenas argumentativas con respecto al grupo de 2º, pero no mostraron diferencias significativas entre ellos. Cabe mencionar que a pesar de tener un mejor desempeño que el grupo de 2º, los estudiantes de 4º y 6º grados generaron en su mayoría cadenas argumentativas incompletas, que corresponden a un discurso más de tipo monológico, en el que no hay realmente un discurso coherente con lo planteado en el movimiento argumentativo previo.

En las Tablas 78 y 79 se sintetizan gráficamente los análisis estadísticos llevados a cabo en el Estudio 2. Primeramente, para la comparación Pre-Post, y seguidamente para la comparación transversal Post-Intervención entre grados (los números entre paréntesis corresponden al número de Tabla donde se describen los estadísticos descriptivos correspondientes).

Tabla 61. Resumen de Análisis Estadísticos del Estudio 2. Comparación Pre-Post Intervención para Cada Grado

VARIABLES ANALIZADAS	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	p	RESULTADOS
<i>Comparación pre-post del nivel de competencia argumentativa en general y por grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	Global: ,001 2º: ,302 4º: ,026 6º: ,015	Mejor desempeño argumentativo del total de la muestra después de la intervención. Cambios significativos a nivel intra-grupal únicamente en 6º (<i>two tails</i>) y en 4º (<i>one-tail</i>) grados. Sin diferencias significativas en 2º grado por falta de generación de réplicas.
2º grado			
<i>Comparación pre-post intervención del nivel de Justificación original y alternativas</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	Original: ,001 Alternativa: ,003	Mejor desempeño tras la intervención, tanto para la <i>Justificación original</i> como para la <i>Justificación alternativa</i> .
<i>Comparación pre-post intervención de las medias del nivel de contraargumentación 2º</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	,180	Sin diferencias significativas en el nivel de <i>Contraargumentación autogenerada</i> debido a incremento de <i>Justificaciones alternativas por contraargumento</i> .
<i>Comparación pre-post intervención del nivel de contraargumentación a teorías heterogeneradas de 2º grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	1,000	Sin diferencias significativas en el nivel de <i>Contraargumentación heterogenerada</i> debido a incremento de <i>Justificaciones alternativas por contraargumento</i> .

4º grado			
<i>Comparación Pre-Post intervención del nivel de Justificación original y alternativa 4º grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	Original: ,037 Alternativa: ,002	Mejor desempeño tras la intervención tanto para la <i>Justificación original</i> como para la <i>Justificación alternativa</i> .
<i>Comparación pre-post intervención del nivel de contraargumentación autogenerada 4º grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	,538	Sin diferencias significativas en el nivel de contraargumentación autogenerada a pesar del incremento de la media de desempeño (de 0.826 a 1.386) tras la intervención, posiblemente por incremento de variabilidad de respuestas.
<i>Comparación pre-post intervención del nivel de Contraargumentación heterogenerada de 4º grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	,511	Sin diferencias significativas en la <i>Contraargumentación heterogenerada</i> tras la intervención
<i>Comparación del nivel de Contraargumentación autogenerada vs Contraargumentación heterogenerada de 4º grado Post-Intervención</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	,550	Sin diferencias entre la <i>Contraargumentación autogenerada</i> y la <i>Contraargumentación heterogenerada</i> tras la intervención
<i>Comparación pre-post intervención del nivel de réplica autogenerada de 4º grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	,027	Mejor desempeño tras la intervención didáctica en el nivel de <i>Réplica autogenerada</i>
<i>Comparación pre-post intervención del nivel de réplica heterogenerada de 4º grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	,066	Sin diferencias significativas a pesar del incremento de nivel medio de <i>Réplica heterogenerada</i> (de 0.558 a 1.125) tras la intervención. Posiblemente relacionadas con la variabilidad de respuesta. Si se considera la hipótesis unidireccional del efecto de la intervención el cambio es significativo (one-tail p = .033)
6º grado			

Comparación Pre-Post intervención del nivel de <i>Justificación original</i> y <i>Justificación alternativa</i> de 6º grado	Rangos con signo de Wilcoxon	Original: ,001 Alternativa: ,001	Mejor desempeño tras la intervención tanto para la <i>Justificación original</i> como para la <i>Justificación alternativa</i> .
Comparación Pre- Post intervención del Nivel de <i>Contraargumentación autogenerada Pre-Post Intervención</i>)	Rangos con signo de Wilcoxon	,011	Mejor desempeño tras la intervención en el nivel de <i>Contraargumentación autogenerada</i>
Comparación Pre-Post intervención del nivel de <i>Contraargumentación heterogeneradas</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	,636	Sin diferencias significativas en la <i>Contraargumentación heterogenerada</i> tras la intervención
Comparación del nivel de <i>Contraargumentación autogenerada vs Contraargumentación heterogenerada de 4º grado Post-Intervención</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	,855	Sin diferencias entre la <i>Contraargumentación autogenerada</i> y la <i>Contraargumentación heterogenerada</i> tras la intervención
Comparación Pre-Post intervención del nivel de <i>Réplica autogenerada de 6º grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	,003	Mejor desempeño tras la intervención didáctica en el nivel de <i>Réplica autogenerada</i>

Tabla 62. Resumen de Análisis Estadísticos del Estudio 2. Comparación Transversal del Desempeño Post-Intervención entre Grados

Variables analizadas	Análisis estadístico	P			Resultados
Comparación del nivel de competencia argumentativa Post-Intervención por pares de grados	U de Mann Whitney	4º vs. 2º: <,001	6º vs. 2º: <,001	6º vs. 4º: ,049	Mayor nivel de <i>Competencia argumentativa</i> del grado de mayor edad con respecto al grado adyacente y con respecto al grupo de 2º grado.
Comparación del nivel de Justificación original antes y después de la intervención para los tres grados	Kruskal-Wallis	Pre: ,001	Post: ,018		Mayor nivel de <i>Justificación original</i> de los grupos de mayor edad con respecto al grupo de 2º grado. Sin diferencias entre los grupos de 4º y 6º grados.
Comparación del nivel de justificación antes y después de la intervención por pares de grados	U de Mann Whitney	4º vs. 2º Pre: ,001 Post: ,042	6º vs. 2º Pre: ,001 Post: ,007	6º vs. 4º Pre: ,415 Post: ,365	Mismas diferencias que en la comparación entre grados Pre-Intervención.
Comparación del nivel de Justificación alternativa antes y después de la intervención para los tres grados	Kruskal Wallis	Pre: <,001	Post: ,001		Mayor nivel de <i>Justificación alternativa</i> del grupo de mayor edad con respecto a los dos grados de menor edad. Sin diferencias entre 2º y 4º grados.
Comparación del Nivel de Justificación alternativa antes y después de la intervención por pares de grados	U de Mann Whitney	4º vs. 2º Pre: <,001 Post: ,094	6º vs. 2º Pre: <,001 Post: <,001	6º vs. 4º Pre: ,167 Post: ,025	El desempeño de 2º y 6º mejoró sustancialmente tras la intervención y por eso se eliminaron las diferencias 4º con 2º grado, y aparecieron diferencias con el grupo de 6º que no había antes de la intervención
Comparación del nivel de contraargumentación autogenerada para los tres grados	Kruskal Wallis	Pre y Post: <,001			Mejor desempeño en la <i>Contraargumentación autogenerada</i> de los grupos de 4º y 6º grados con respecto a 2º grado. Sin diferencias entre 4º y 6º grados.

<i>Comparación del nivel de Contraargumentación heterogenerada antes y después de la intervención por pares de grados)</i>	U de Mann Whitney	4º vs. 2º Pre: ,060 Post: ,027	6º vs. 2º Pre: <,001 Post: ,016	6º vs. 4º Pre: ,035 Post: ,195	El grupo de 4o grado mejoró sustancialmente tras la intervención en el nivel de <i>Contraargumentación autogenerada</i> por lo que se eliminaron las diferencias con 6º grado, y aparecieron en relación con el grupo de menor edad.
<i>Comparación del nivel de Contraargumentación heterogenerada antes y después de la intervención para los tres grados</i>	Kruskal Wallis		Pre: <,001 Post: ,009		Mejor desempeño de los grupos de 4º y 6º grados con respecto a 2º grado. Sin diferencias entre 4º y 6º grados.
<i>Comparación entre grados para el nivel de contraargumentación heterogenerada Pre-Post intervención</i>	U de Mann Whitney	4º vs. 2º Pre: ,019 Post: ,017	6º vs. 2º Pre: <,001 Post: ,002	6º vs. 4º Pre: ,007 Post: ,125	El grupo de 4o grado mejoró sustancialmente tras la intervención en el nivel de <i>Contraargumentación heterogenerada</i> por lo que se eliminaron las diferencias con 6º grado, y aparecieron en relación con el grupo de menor edad.
<i>Comparación del nivel de Réplica autogenerada antes y después de la intervención para los tres grados</i>	Kruskal Wallis		Pre: ,549 Post: ,008		Se encontraron diferencias significativas en el nivel de Réplica autogenerada entre los tres grados, a diferencia de la comparación Pre-intervención donde el grupo de 2º grado no generó réplicas auténticas y no pudo compararse con los otros dos grados.
<i>Comparación del nivel de Réplica autogenerada antes y después de la intervención por pares de grados</i>	U de Mann Whitney	2º vs. 4º Pre: ---- Post: ,055	2º vs. 6º Pre: ---- Post: ,005	4º vs. 6º Pre: ,587 Post: ,095	Únicamente se encontraron diferencias significativas en el nivel de <i>Réplica autogenerada</i> entre los grupos de 2º y 6º grados. Posiblemente relacionado con la mejora del desempeño de los grupos de 2º y 4º grados tras la intervención.

<i>Comparación del nivel de Réplica Heterogenerada antes y después de la intervención para los tres grados</i>	Kruskal Wallis		Pre: ,597 Post: ,619			No se encontraron diferencias significativas entre los grados posiblemente relacionado con la reducción de la muestra tras la intervención didáctica en la <i>Réplica heterogenerada</i> y al incremento del código emergente <i>Réplicas por Re-justificación</i> .
<i>Comparación entre grados para el nivel de Réplica heterogenerada antes y después de la intervención para los tres grados</i>	U de Mann Whitney	2º vs. 4º Pre: ----- Post: ,892	2º vs. 6º Pre: ----- Post: ,610	4º vs. 6º Pre: ,038 Post: ,316		
<i>Comparación Pre-Post Intervención de Medias del Nivel Máximo de Evidencia Generada para los Tres Grados</i>	Kruskal Wallis		Pre y post: <,001			Mejor desempeño del grupo de mayor edad con respecto a 2º y 4º grados. Sin diferencias significativas tras la intervención entre 2º y 4º grados. Posiblemente relacionado con la mejora del desempeño del grupo de 2º grado en el nivel de <i>Evidencia</i> .
<i>Comparación entre grados para el nivel máximo de evidencia generada antes y después de la intervención entre grados.</i>	U de Mann Whitney	2º vs. 4º Pre: <,001 Post: ,155	2º vs. 6º Pre: <,001 Post: <,001	4º vs. 6º Pre: ,041 Post: ,010		
<i>Comparación del nivel de Cadena argumentativa antes y después de la intervención para los tres grados.</i>	Kruskal Wallis		Pre y Post: <,001			Mejor desempeño de los grupos de mayor edad con respecto a 2º grado en el nivel de <i>Cadena argumentativa</i> . Sin diferencias entre 4º y 6º grados.
<i>Comparación pre-post intervención de medias del nivel de cadena argumentativa entre grados</i>	U de Mann Whitney	2º vs. 4º Pre: ,003 Post: <,001	2º vs. 6º Pre: ,001 Post: ,001	4º vs. 6º Pre: ,060 Post: ,269		Mismas diferencias que las encontradas en la comparación Pre-Intervención, la diferencia mejora significativa entre 4º y 6º tras la intervención podría asociarse con la ligera mejora de 4º en la media de <i>Cadena argumentativa</i> .

CAPÍTULO 6.

ESTUDIO 3⁸. RELACIÓN ENTRE EL CONCEPTO DE EVIDENCIA Y LA GENERACIÓN DE EVIDENCIA PARA JUSTIFICAR EN ESTUDIANTES DE 4º Y 6º GRADOS DE PRIMARIA

⁸ Este estudio constituye una de las publicaciones derivadas de la investigación doctoral. Para consultar el artículo, véase: Miralda-Banda, A., Garcia-Mila, M. y Felton, M. (2019). Concept of Evidence and the Quality of Evidence-Based Reasoning in Elementary Students. *Topoi*. <https://doi.org/10.1007/s11245-019-09685-y>

El Estudio 3 de la presente tesis doctoral se alinea con el tercer objetivo general de la tesis: *explorar el Concepto de Evidencia que tienen los estudiantes de educación primaria y analizar si existe relación entre éste y la calidad de la evidencia que generan los estudiantes para argumentar.*

6.1.1. Objetivos específicos del Estudio 3

1. Analizar la calidad de la evidencia para justificar argumentos, generada por los estudiantes de 4º y 6º grados de primaria, e identificar si existen diferencias entre grados.
2. Analizar el Concepto de Evidencia que tienen los alumnos de 4º y 6º grados, e identificar si existen diferencias entre grados.
3. Explorar el tipo de evidencia empleada por los estudiantes de 4º y 6º grados e identificar si existen diferencias entre grados.
4. Identificar si existe una relación entre la calidad del Concepto de Evidencia de los estudiantes y la calidad de la evidencia usada para justificar sus argumentos.
5. Identificar si solicitar la definición del Concepto de Evidencia durante el discurso argumentativo tiene algún impacto en la calidad de la evidencia generada y la justificación de los estudiantes.
6. Analizar el impacto de la intervención didáctica en el Concepto y la Función de Evidencia de los estudiantes de 4º y 6º de primaria, e identificar si existen diferencias entre grados.

6.1.2 Participantes

La muestra estuvo compuesta por los mismos dos grupos-clase de 4º y 6º grados de primaria que participaron en los estudios 1 y 2. La recogida de datos se llevó a cabo al mismo tiempo que la de los Estudios 1 y 2, como parte de la entrevista semiestructurada. Únicamente participaron estos dos grados escolares debido a que el Estudio 3 es una

investigación exploratoria emergente, realizada tras la recogida de datos del grupo de menor edad.

En la Tabla 63 se presentan los estadísticos descriptivos de la muestra. Las entrevistas se llevaron a cabo en orden de edad descendente para minimizar las diferencias entre los participantes al momento de la entrevista.

Tabla 63. *Características Demográficas de la Muestra*

Grado	N	Edad		Sexo	
		Media	SD	Mujer	Hombre
4º	33	9 años 8 meses	9,3 meses	18	15
6º	33	11 años 5 meses	5,9 meses	18	15
Total	66	9 años 9 meses	1 año 2 meses	36	30

6.1.3 Diseño

El estudio 3 es un estudio emergente que surgió tras la primera recogida de datos. Tiene como propósito explorar el Concepto de Evidencia de los estudiantes de primaria y el efecto de la elicitación de la definición de evidencia durante las entrevistas como un medio para movilizar los conocimientos previos de los estudiantes y mejorar su desempeño. Los datos recogidos en la entrevista Pre-Intervención se emplearon para cumplir con los objetivos 1 a 5. Los datos de las entrevistas Pre y Post Intervención, se compararon para cumplir con el objetivo 6 del presente estudio.

Al igual que los anteriores estudios, éste consiste en un diseño mixto [intragrupo (pre-post) e intergrupo (por edades)] e integra técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo de los datos. El diseño de investigación es quasi-experimental de medidas repetidas para analizar el efecto de la elicitación del Concepto de Evidencia en la calidad de la justificación durante la entrevista (variable dependiente), con dos variables independientes: 1) grado y 2) nivel de comprensión del concepto y función de la evidencia. Adicionalmente, se analizó el tipo de evidencia generada por los estudiantes para sustentar su justificación y si dicha evidencia estaba dirigida a demostrar la causa del abandono, o a apoyar la viabilidad de la razón planteada como causante del abandono.

6.1.4. Procedimiento

Durante la entrevista se pidió a los estudiantes que propusieran la causa principal de la alta población de perros abandonados en las calles de su comunidad ("¿Por qué crees que las personas abandonan a los perros?"). Después, se pidió que identificaran qué pruebas necesitarían para apoyar esta afirmación causal ("¿Cómo sabes que esta es la causa?", y "Si quisieras convencer a alguien de que esta es la razón por la que las personas abandonan a los perros, ¿cómo lo probarías? "). Sus respuestas fueron codificadas como justificaciones previas a la definición del Concepto de Evidencia (Justificación Pre-CE). A continuación, se pidió a los estudiantes que explicaran su Concepto de Evidencia definiendo este término ("¿Sabes qué es la evidencia?", y "¿Podrías darme un ejemplo para poder entenderlo mejor?"), y explicaran su función ("¿Para qué sirven las evidencias? ¿Por ejemplo?", y "Entonces, la evidencia es ... "). Posteriormente, se pidió a los estudiantes, una vez más, que justificaran la causa del abandono y que aportaran nueva evidencia para respaldar esta afirmación (Justificación Post-CE). De esta manera, la elicitación del Concepto de Evidencia durante la entrevista fungió como una medida de la sofisticación de su CE y como una estrategia de andamiaje para refinar sus argumentos y evidencias iniciales.

6.1.5. Instrumentos

Instrumento para la recogida de datos

Entrevista semiestructurada

La exploración del Concepto de Evidencia de los estudiantes de 4º y 6º grados se llevó a cabo como parte de la entrevista descrita en el Estudio 1. Las preguntas empleadas para explorar las variables analizadas en el Estudio 3 se presentan en los apartados "*Justificación antes de la elicitación del Concepto de Evidencia, Concepto y función de la evidencia y Justificación después de la elicitación del Concepto de Evidencia*" (ver Tabla 3, en la página 93, para consultar la entrevista completa). Asimismo, el Concepto y la Función de la evidencia se evaluaron antes y después de la intervención didáctica descrita en el Estudio 2. A continuación, se presentan únicamente las preguntas de la

entrevista semiestructurada relativas a las variables analizadas en el Estudio 3 (ver Tabla 67).

Tabla 64. *Entrevista Semiestructurada para Analizar el Nivel de Justificación Basada en Evidencia y el Concepto de Evidencia*

Justificación antes de la elicitación del Concepto de Evidencia.	<p><i>¿Por qué crees que la gente abandona a los perros?</i> <i>¿Cómo sabes que esa es la causa?</i> <i>Si quisieras convencer a alguien de que esa es la causa por la que las personas abandonan a los perros, ¿cómo se lo demostrarías?</i> <i>¿Alguien más podría probar que esta es la causa del abandono de los perros? ¿Quién? ¿Cómo lo probaría?</i></p>
Concepto y función de la evidencia	<p><i>¿Sabes qué es una evidencia?</i> <i>Si tuvieras que definir qué es una evidencia con tus propias palabras, ¿qué diría?, una evidencia es...</i> <i>¿Para qué sirven las evidencias?</i> <i>¿Podrías darme un ejemplo para que pueda entenderlo mejor?</i> <i>Entonces, una evidencia es ...</i></p>
Justificación después de la elicitación del Concepto de Evidencia	<p><i>Entonces, si te digo: “¿qué evidencia podría proporcionar para demostrar que esta es la causa del abandono de los perros?”, ¿qué evidencia me darías?</i> <i>¿Puedes pensar alguna otra evidencia?</i> <i>¿Puede alguien más darme otra (s) evidencia (s) para demostrar que esta es la causa del abandono de los perros? ¿Quién? ¿Cómo?</i></p>

Instrumentos para la codificación de los datos

Al igual que en los Estudios 1 y 2, para la categorización y codificación de las variables se siguió un proceso iterativo (Whittemore y Knafl, 2005) que derivó en rúbricas de codificación. Después de obtener la comparación de la primera codificación, se realizó una codificación y agrupación de 2º nivel, esta vez con categorías emergentes más ajustadas.

Rúbricas de codificación

La rúbrica empleada para codificar el nivel máximo de Evidencia antes y después de la definición del Concepto de Evidencia fue la misma que la utilizada en los estudios 1 y 2 (ver Tabla 4, en la página 100, para una descripción de los niveles de desempeño y la Tabla 7, en la página 120 para ejemplos de respuestas de cada nivel de desempeño, extraído literalmente de las entrevistas). En el apartado de resultados se ilustra cada

uno de los niveles de las rúbricas de codificación empleadas en el Estudio 3, con ejemplos extraídos literalmente de las entrevistas.

Rúbrica para codificar las categorías de los tipos de evidencia. Para analizar los tipos de evidencia de los estudiantes utilizados para justificar sus afirmaciones, propusimos cuatro categorías de evidencia, creadas a partir de la revisión de la literatura (Kuhn, 1992; Koslowski, 1996) y ajustadas inductivamente a partir de las respuestas de los estudiantes: Apelación a la autoridad, Directa, Muestra y Covariación. Dado que las categorías se ajustaron a posteriori, algunas de ellas podrían corresponder a respuestas de muy bajo nivel científico, o muy bajo según los criterios de la lógica informal; sin embargo, dado que se trataban de estudiantes de educación primaria, se tomaron como categorías de evidencia con la finalidad de registrar el proceso de desarrollo de la generación de evidencia en esta población. Las implicaciones de dicha clasificación se discutirán más adelante, en el apartado de Discusión.

Para cada tipo de evidencia, se definieron dos niveles de complejidad. Las categorías no son mutuamente excluyentes, por ejemplo, se puede dar una evidencia que apele a la autoridad de un experto, como puede ser un veterinario, pero que esté acotado a un caso concreto, o que sea generalizable a una muestra más amplia. En estos casos se codifican ambas categorías: Apelación a la autoridad y Muestra (ver Tabla 64).

Tabla 65. *Rúbrica para Codificar los Tipos de Evidencia*

Tipo de evidencia	1	2
Apelación a la autoridad	No experto (familiares)	Experto (profesionales de la salud, documentales, libros)
Directa	Experiencia personal (el niño no es un agente causal del abandono, testigo directo)	Comprobación (corroboración directamente con el agente causal o él es el agente causal, fotos y/o videos de la secuencia causal)
Muestra Covariación	Caso único Aporta información relevante (no relaciona directamente la información con la secuencia causal)	Generalización Correlaciona información (relaciona la información con la secuencia causal)

Rúbrica para codificar el concepto y función de la evidencia. Para codificar el nivel comprensión de los estudiantes del concepto y la función de la evidencia, se usó una escala ordinal. Para el concepto de la evidencia se consideraron tanto el grado de ajuste de la definición como el grado de concreción de ésta. Si bien el Concepto de Evidencia cambia en función del ámbito y disciplina en el que se aplica, con la finalidad de abarcar todas las definiciones de evidencia de los estudiantes, en la presente investigación se retomó una noción más general. Más concretamente, se consideró como una definición completa de evidencia aquella que la describe como una información, hecho u objeto que permite demostrar la veracidad de un hecho o afirmación, descrita a un nivel abstracto y generalizable. Es decir, la definición de evidencia debe ser independiente de la información u objeto descrito y de la función concreta del ejemplo descrito por el estudiante. Por ejemplo, una definición completa y abstracta de evidencia (nivel 4) sería “una prueba es algo que se hace para comprobar algo y una evidencia es algo que tenemos para aclarar las cosas, como un tipo argumento, la evidencia es por ejemplo: yo tengo evidencias de que me gusta el estudio, tengo diplomas, y eso es como una evidencia...,”; en ella primeramente se define la evidencia y posteriormente se ilustra con un ejemplo, a diferencia del siguiente ejemplo: “es cuando... por ejemplo, la policía busca pruebas, o sea para ver si pueden detener a una persona o no, por ejemplo si secuestraron a alguien y su familia fuera a denunciar, tendrían que buscar pruebas, por ejemplo, si la muchacha platicaba con ese que la secuestró, pues tendría mensajes, y ahí habría pruebas de que si la secuestraron”, en el que la definición del Concepto de Evidencia se encuentra inmerso en el ejemplo descrito (nivel 3). A su vez, este último nivel de definición se diferencia del nivel 2, en que la evidencia se considera como una información o cosa en sí misma, independiente de la demostración. Por lo contrario, en el nivel 2 la evidencia se encuentra mezclada con el propio proceso de comprobación de un hecho o afirmación, por ejemplo: “es algo que se pone, como si tocáramos algo y dejáramos la huella de nuestros dedos...”, “es cuando el perro muerde a alguien y a veces arranca el pedazo de piel o de pantalón, y si el perro está manchado de sangre de la boca y tiene al lado la ropa y al señor... es algo que se puede mostrar sobre las personas, aunque ellos lo nieguen, o es como si yo matara un perro... y que saliera sangre, y yo tuviera en las manos sangre y me las lavara con cloro [lejía]... pero aun así queda... es algo que muestra que yo soy el culpable”. En estos casos, la definición de la

evidencia está supeditada al objeto descrito como evidencia (huellas digitales, mancha de sangre o trozo de pantalón) o un proceso de demostración concreto (mostrar al culpable).

Para valorar la comprensión de la función de la evidencia, se emplearon únicamente tres categorías: (0) desconoce la función, (1) tiene una vaga idea de su función y la relaciona directamente con algún ejemplo concreto, (2) comprende su función a un nivel abstracto y generalizable (ver Tabla 65).

Tabla 66. *Rúbrica de Codificación 2. Niveles de Desempeño para las Variables: Concepto de Evidencia y Función de la Evidencia*

Nivel	0	1	2	3	4
Definición del Concepto de Evidencia	Sin definición o sin relación con el Concepto de Evidencia	Definición precaria e incompleta sin ejemplo	Definición incompleta con un ejemplo (concreto)	Definición completa con un ejemplo (concreto)	Definición completa, precisa y generalizable, con o sin ejemplo.
Nivel	0	1	2		
Función de la evidencia	No conoce la función de la evidencia	Comprensión de la función de la evidencia a un nivel concreto, asociado a un ejemplo		Comprensión de la función de la evidencia a nivel abstracto.	

Códigos emergentes

Como parte del análisis de los datos, durante la codificación de las respuestas de los estudiantes se observó que algunos de los estudiantes dirigían la evidencia generada a apoyar la viabilidad de la razón, en lugar de aportar evidencia para demostrar la secuencia causal, es decir, en lugar de generar evidencias para demostrar que la razón propuesta realmente era la causa del abandono, simplemente presentaron evidencia de que la razón propuesta había ocurrido.

Para hacer un análisis más riguroso y detallado de la evidencia y la calidad de la argumentación, se diferenciaron ambos tipos de respuesta con los códigos *Evidencia para la razón* y *Evidencia para la causa*, y las respuestas correspondientes al primer código se valoraron con una puntuación menor (medio punto menos) en cada nivel de desempeño de la rúbrica –tal como puede observarse en la rúbrica de codificación de

los movimientos argumentativos que se presenta en la Tabla 4, página 100-. La Tabla 66 ilustra las diferencias entre uno y otro tipo de uso de evidencia para justificar.

Tabla 67. Ejemplos de Evidencia para Apoyar la Viabilidad de la Razón del Abandono vs. para Demostrar la Secuencia Causa

Razón del abandono: “A los perros los abandonan porque muerden a las personas”	
Evidencia para la razón	Evidencia para la causa
<i>“Podría enseñarle la mordida para demostrarle que sí muerde”</i>	<i>“podríamos preguntarle al dueño cuando están abandonando a su perro: ¿por qué lo abandona? Y así sabríamos que es por eso”.</i>

6.1.6 Operacionalización y codificación de las variables

Variables independientes.

Grado escolar. Variable independiente de comparación del desempeño con dos niveles: 4º y 6º grado de educación primaria.

Solicitud de la definición del Concepto de Evidencia. Variable con dos niveles: antes de la definición del Concepto de Evidencia, *Pre-CE*, y después de la definición del Concepto de Evidencia, *Post-CE*, por parte de los estudiantes.

Concepto de Evidencia. Esta se empleó tanto como variable dependiente ligada al grado escolar, como variable independiente para definir perfiles de comprensión del Concepto de Evidencia y comparar el desempeño de los estudiantes en función de su nivel de comprensión, independientemente del grado escolar (Ver definición de la variable a continuación en el listado de variables dependientes). Como variable independiente, el Concepto de Evidencia se operacionalizó en tres niveles de desempeño: Muy bajo (nivel 0 de la rúbrica de desempeño), Medio-bajo (niveles 1 y 2 de desempeño) y Alto (niveles 3 y 4 de desempeño). Para una descripción de los niveles de desempeño puede consultar la rúbrica de codificación que se describe a continuación en el apartado de instrumentos (ver Tabla 65).

Fase del estudio: La fase en que se realizó la entrevista se consideró como variable independiente con dos niveles (Pre y Post Intervención) para explorar si había una mejora en la comprensión del Concepto y la Función de la evidencia, después de la intervención didáctica.

Variables dependientes.

Justificación de la causa principal de abandono. Para el Estudio 3, se tomaron los segmentos de la entrevista donde los estudiantes justificaban la causa principal del abandono de perros seleccionada por ellos, en dos momentos: antes de solicitar su definición del Concepto de Evidencia (Justificación Pre-CE) y después de haberlo definido (Justificación Post-CE). Esta variable se operacionalizó y codificó empleando el apartado correspondiente a la Justificación de la Rúbrica 1 de codificación (ver Tabla 4, página 100).

Nivel de evidencia [EG]. Al igual que en los estudios 1 y 2, esta variable se usó como elemento para graduar la calidad de cada uno de los movimientos argumentativos. Los niveles de desempeño de esta variable se describen en la Rúbrica 1 de codificación (Ver Tabla 4, página 100). En el presente estudio, definimos la evidencia como información cualitativa o cuantitativa utilizada para demostrar una secuencia causal de eventos o para apoyar una afirmación. La calidad de la evidencia se define en términos de su idoneidad para demostrar la afirmación o secuencia causal, su relevancia para el fenómeno descrito y su validez, así como su generalización. En la Tabla 69 se presentan ejemplos de cada nivel de evidencia extraídos literalmente de las entrevistas.

Tipo de evidencia [TE]. Con base en la revisión de la literatura y el análisis *ex post facto* de las respuestas, se definieron cuatro categorías para los tipos de evidencia: Apelación a la autoridad, Directa, Muestra y Covariación, y se establecieron dos niveles de complejidad para cada categoría (ver Tabla 64).

El nivel de comprensión del concepto y función de la evidencia se segmentó en dos dimensiones/variables:

Concepto de Evidencia [CE]. Esta variable corresponde a la definición de evidencia por parte de los estudiantes. Para explorar esta variable se solicitó a los alumnos que describieran con sus propias palabras qué es una evidencia y que proporcionaran un ejemplo para ilustrar su definición (ver Tabla 3, página 93 para consultar las preguntas de la entrevista empleadas para evaluar la variable). Los niveles de desempeño de esta variable que se emplearon en la operacionalización y codificación de la variable se

describen en la Rúbrica correspondiente (ver Tabla 65) en el apartado de Instrumentos para el análisis de los datos.

Función de la evidencia [FE]. Además del Concepto de Evidencia, se solicitó a los niños que explicaran para qué sirven las evidencias y de ser posible que los ilustraran con un ejemplo. Los niveles de desempeño de esta variable se describen en la Rúbrica 2 de codificación (Ver Tabla 65).

6.1.7. Análisis estadístico de los datos

Todas las entrevistas fueron segmentadas a partir de los apartados de la entrevista y codificadas utilizando las rúbricas de análisis. Para el análisis estadístico, el nivel máximo alcanzado por cada estudiante se tomó como variable dependiente. El análisis estadístico se realizó de forma secuencial según los objetivos del estudio. Es decir, primeramente, se realizaron pruebas no paramétricas de Mann-Whitney de comparación de medias para evaluar las diferencias entre los dos grupos de edad en relación con el nivel de evidencia generada para justificar su opinión sobre la causa del abandono de los perros (Objetivo 1), el nivel de calidad de la definición del Concepto de Evidencia y el nivel de comprensión de la Función de la evidencia (Objetivo 2). En tercer lugar, se analizaron los estadísticos descriptivos para el tipo de evidencia empleado por los estudiantes de 4º y 6º grados, y se compararon dichas distribuciones (Objetivo 3). En cuarto lugar, se llevaron a cabo correlaciones de Spearman para explorar la relación entre el nivel de evidencia que los estudiantes produjeron y su comprensión del Concepto de Evidencia y su función, tanto en general como por grado (Objetivo 4). En quinto lugar, se realizaron análisis de Chi-cuadrado de comparación de frecuencias para explorar la influencia de la elicitación del Concepto de Evidencia de los estudiantes durante las entrevistas en la generación de evidencia de mayor calidad para justificar su opinión (Objetivo 5). Con el propósito de complementar e ilustrar cada uno de los hallazgos cuantitativos, los análisis se complementan con una descripción cualitativa de las respuestas de los estudiantes para cada una de las variables analizadas.

Además, puesto que el Concepto y la Función de la evidencia también se evaluaron antes y después de la intervención didáctica descrita en el Estudio 2, los

resultados de esta comparación se presentan aquí y no en el capítulo relativo a la intervención, ya que nos interesaba concentrar los resultados relativos al desarrollo del Concepto de Evidencia en el presente capítulo (Objetivo 6). Para analizar las diferencias en el desempeño de los estudiantes de 4º y 6º grados tras la intervención didáctica, se llevaron a cabo pruebas de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas. Además de comparar los cambios derivados de la intervención didáctica al interior de cada grado, se comparó el desempeño entre grados usando la prueba U de Mann-Whitney de comparación de medias para muestras independientes.

6.2. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados del Estudio 3 siguiendo el mismo orden de los objetivos de investigación: las diferencias entre los dos grupos de edad en relación con el nivel de evidencia generada para justificar su opinión sobre la causa del abandono de los perros (Objetivo 1), el nivel de calidad de la definición del Concepto de Evidencia y el nivel de comprensión de la Función de la evidencia (Objetivo 2), el tipo de evidencia empleado por los estudiantes de 4º y 6º grados (Objetivo 3), y la relación entre el nivel de evidencia que los estudiantes produjeron y su comprensión del Concepto de Evidencia y su función, tanto en general como por grado (Objetivo 4).

6.2.1. Nivel de evidencia generada antes y después de la definición del Concepto de Evidencia por grado

Dado que se pidió a los estudiantes que proporcionaran evidencia para justificar sus argumentos antes y después de definir el concepto y la función de la evidencia, se compararon las diferencias entre grados para ambas medidas. Las pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney no mostraron diferencias significativas entre las medias de los grupos con respecto del nivel de Evidencia proporcionada para justificar ni antes ($p = ,375$) ni después ($p = ,765$) de la definición del Concepto de Evidencia (Ver estadísticos descriptivos en la Tabla 68).

Tabla 68. Comparación de Medias entre Grados para el Nivel de Evidencia

Variables	Grado	Media	SD	<i>p</i>
Nivel de Evidencia Pre-CE	4º	1,70	0,91	,375
	6º	1,48	1,12	
Nivel de Evidencia Post-CE	4º	1,58	1,08	,765
	6º	1,67	1,03	

U de Mann Whitney

Aunque no se encontraron diferencias significativas entre grados con respecto al nivel de evidencia generada, cuando se analizó la distribución de los casos, se observó que los alumnos de 6º grado mostraron más fluctuaciones en su rendimiento (ver Figuras 44 y

45). El 51% de los estudiantes de 6º grado (17/33) y el 70% de los de 4º grado (23/33) proporcionaron evidencia experiencial (simple y elaborada) para justificar sus afirmaciones; el 27% (9/33) de los alumnos de 6º grado y el 20% (7/33) de los alumnos de 4º utilizaron pruebas de fuentes externas de información, como medios de comunicación, libros, autoridades o expertos; y el 21% (7/33) de los alumnos de 6º grado no proporcionaron ninguna evidencia para justificar sus afirmaciones, y solo brindaron razones de soporte como justificación.

Las razones de soporte se consideran afirmaciones adicionales que amplían la explicación sobre la causa del abandono sin ofrecer evidencia adicional para respaldar la afirmación, por ejemplo, para la afirmación de que los perros los abandonan porque contagian enfermedades, cuando a un estudiante de 6º se le preguntó cómo podría demostrarlo, él agregó: “porque si contagian a un niño, éste podría contagiar a otros niños y causar una epidemia”. En este ejemplo, AVTF amplía su justificación y explica por qué su razón propuesta es una buena causa posible para el abandono de perros, sin embargo, no provee ninguna evidencia para demostrar su punto. En contraste, solo el 9% (3/33) de los estudiantes de 4º grado no proporcionaron evidencia.

Cabe mencionar que, aunque 7 de los 33 alumnos de 6º grado no proporcionaron evidencia, la gran mayoría proporcionó varias razones para respaldar sus afirmaciones con el fin de hacer más plausible la causa del abandono. De hecho, los estudiantes de 6º grado tendieron a proporcionar razones de soporte como la anteriormente ejemplificada más a menudo que los de 4º grado. Incluso en aquellos casos en los que habían generado niveles más altos de evidencia. En contraste, los estudiantes de 4º grado evitaron usar razones de soporte y en cambio respaldaron sus afirmaciones con evidencias básicas, la mayoría de las veces a partir de sus propias experiencias.

Con respecto a los niveles de evidencia utilizados después de que los estudiantes definieron el Concepto de Evidencia, el 18% (6/33) de los estudiantes de 4º grado y el 12% (4/33) de los estudiantes de 6º grado presentaron un argumento sin ninguna evidencia (nivel 0), casi el 30% de cada grupo utilizó evidencia de nivel 1 o 2 (9/33 y 8/33 estudiantes, de 4º y 6º respectivamente), y alrededor del 25% de cada grupo de edad utilizó evidencias de nivel 3. Ninguno de los estudiantes usó evidencia de nivel 4 en ninguno de los grupos antes o después de la elicitación de CE. La evidencia del nivel 4

representa una justificación elaborada que respalda su opinión con razones de apoyo y evidencias válidas y de múltiples fuentes. La distribución de los casos para el nivel de evidencia Pre y Post del CE se muestra en las Figuras 44 y 45, respectivamente.

Figura 44. Distribución de las Frecuencias de los Niveles de Evidencia antes de la Definición de CE

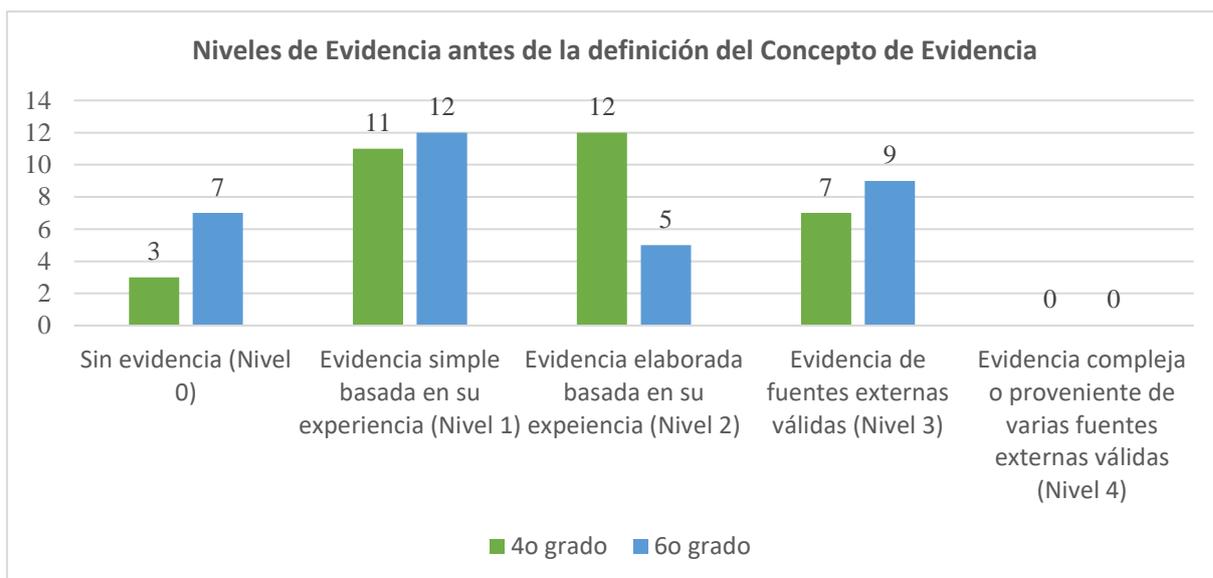
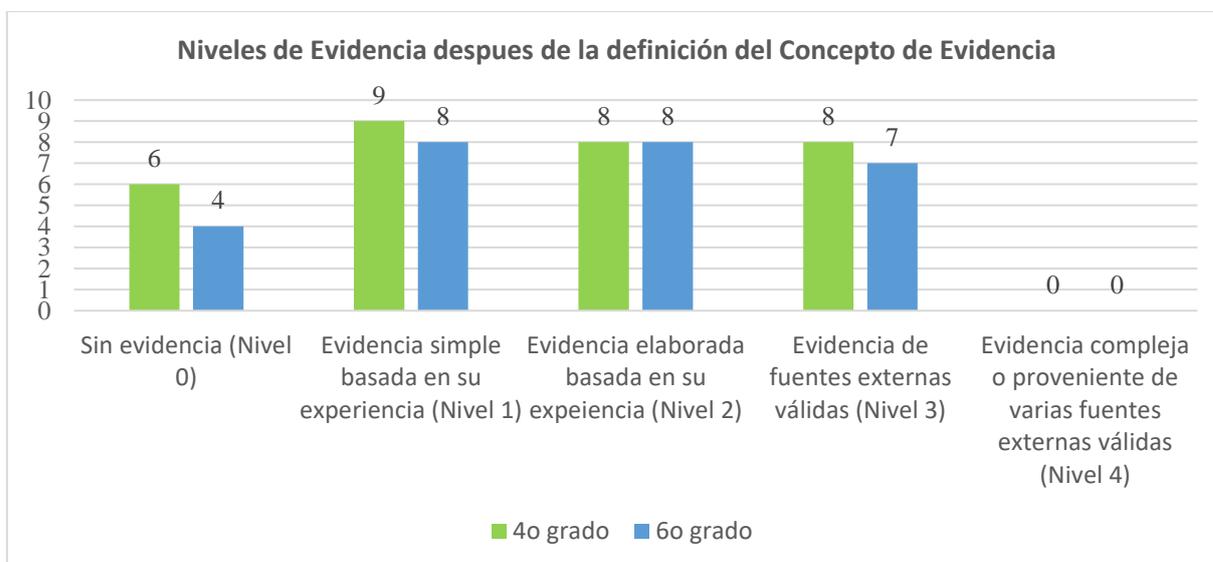


Figura 45. Distribución de las Frecuencias por Grado de los Niveles de Evidencia Después de la Definición de CE



No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el nivel de evidencia cuando se analizó el desempeño antes y después de CE para toda la muestra ($p = .813$). Sin embargo, se observaron algunos cambios cualitativos leves en el rendimiento por grado. En el nivel de evidencia post-CE, los estudiantes de 6º grado mostraron una mejora discreta, ya que el porcentaje de estudiantes que no proporcionaron evidencia se redujo de 21 a 7%. Además, el porcentaje de estudiantes en el nivel 2 de evidencia aumentó de 15 a casi el 30% del indicador post-CE, provenientes principalmente del nivel 1. Estos cambios podrían estar relacionados con el proceso de medición repetida y la elicitación de CE.

En la Tabla 69 se presentan ejemplos extraídos literalmente de las entrevistas, para ilustrar las respuestas dadas por los estudiantes, correspondientes a cada nivel de evidencia.

Tabla 69. Ejemplos de Cada Nivel de Evidencia Generada, Extraídos Literalmente de las Entrevistas

Nivel	Respuesta a la pregunta: ¿Cómo podrías demostrar que a los perros se los abandona por esa razón?
0	<i>“No lo sé” / “Se me ocurrió” / “Me vino la idea a la mente”</i>
1	<i>“Porque si me acerco me puede morder” “Porque mi vecino siempre abandona a sus perros por eso”</i>
2	<i>“Porque he visto a muchas personas que tienen Bull terriers, Pit-bulls o ese tipo de perros y muerden a otras personas y a veces los abandonan o los matan”.</i>
3	<i>“En la escuela podríamos hacer una encuesta para ver qué razón es más... si los abandonan porque son malos para la salud o por algo más” “Podemos preguntar al doctor si es posible que un perro nos contagie una enfermedad para confirmarlo”</i>
4	<i>‘Podríamos entrevistar a personas que hayan abandonado perros por esa razón y así tendríamos testimonios orales y también podríamos hacer una encuesta acerca de cuál es la principal causa de abandono de perros’ “Ellos podrían examinar a un perro y combinar su ADN con el nuestro y ver si es posible que la enfermedad se transmita...”</i>

6.2.2. Tipos de evidencia generada para justificar

Con el fin de profundizar en la evidencia generada a nivel más cualitativo se realizó un análisis sobre el tipo de evidencia. Como se presenta en la rúbrica de Tipos de evidencia (ver Tabla 70), se observaron cuatro tipos de evidencia en las justificaciones de los estudiantes, cada uno de ellos estructurado en dos niveles de calidad.: (1) Apelación a la *autoridad*, ya sea no experto (nivel 1) o experto (nivel 2); (2) evidencia experiencial *directa*, cuando los estudiantes podrían ser o no el agente causal del abandono al tener experiencias previas de su contexto familiar (nivel 1), o haber corroborado directamente con el agente causal o proporcionado alguna evidencia física de la secuencia causal como videos o fotos (nivel 2); (3) *Muestra*, evidencia ilustrada por *un solo caso* (nivel 1) o generalizada a toda la *población* de perros abandonados (nivel 2); y (4) *Covariación*, información relevante para respaldar la secuencia causal (nivel 1) o mostrar específicamente la correlación entre su causa propuesta y el abandono (nivel 2); este último tipo de evidencia podría considerarse como evidencia por *covariación*. La Tabla 70 presenta ejemplos de cada tipo y nivel de evidencia. Los ejemplos fueron extraídos literalmente de las entrevistas.

Los tipos de evidencia no son mutuamente excluyentes sino complementarios. Una evidencia provista por el estudiante podría pertenecer a diferentes tipos de evidencia al mismo tiempo, por ejemplo, hacer referencia a su experiencia personal de abandono de un perro concreto (evidencias Directa-experiencia personal y Muestra-caso). Esto explica por qué los porcentajes no suman 100 en la Figura 46.

Ambos grados mostraron una distribución similar de los tipos de evidencia, razón por la que se presentan los resultados juntos para toda la muestra. Como se puede ver en la Figura 46, los tipos de evidencia de los estudiantes se distribuyen de manera similar entre todas las categorías, excepto por la evidencia de tipo Autoridad, que es el menos común, mientras que el tipo de evidencia Muestra fue el que se presentó con mayor frecuencia, acompañando a otro tipo de evidencia. El tipo directo de evidencia estuvo presente en combinación con el tipo Muestra en la mayoría de los casos, independientemente del nivel de complejidad dentro de las categorías. La distribución de los casos por grado, nivel de complejidad y tipo de evidencia se presentan en la Figura 46 y en la Tabla 71 respectivamente.

Tabla 70. Ejemplos de los Tipos de Evidencia Provista por los Estudiantes de Ambos Grados

Tipos de evidencia	Nivel 1	Nivel 2
Autoridad	No experto "Porque... por mi casa hablan mucho acerca de los perros. Y dicen que ya no los quieren porque... y porque se meten a la cocina y se comen la comida de las personas" "Porque mi mamá dice que la gente abandona a los perros porque atacan a las personas"	Experto "Porque los doctores dicen que los perros pueden contagiar enfermedades a las personas" "Podemos ir al veterinario y que nos diga si es verdad que los perros pueden contagiar la rabia"
Directa	Experiencia personal "Porque mi abuelo lo hizo. Él abandono a su perro porque no tenía dinero para la comida y las vacunas" "Mi papa abandonó a nuestro perro porque mordió a mi hermana" "Lo sé porque mi perro hace mucho desorden también"	Demostración "Le podría mostrarte fotos o videos de cuando el dueño está abandonando su perro y lo está maltratando, y así te podrías dar cuenta de que lo abandonó porque ya no lo quería" "Pondría una cuerda para colgar la ropa y colgaría algunas cosas y dejaría a mi perro ahí y así verías cómo hace un desorden"
Muestra	Caso "Si me acerco al perro podría tratar de morderme, y así podría probar que lo abandonaron porque muerde"	Generalización "Porque yo conozco a un montón de personas que ha tenido perros de razas bravas, como los Pitbull y Doberman, y los abandonaron porque eran muy agresivos"
Covariación	Provee datos o información relevante "Es verdad que abandonaron al perro porque es caro de mantener. La comida y las vacunas son muy caras, te podría mostrar los tickets para que veas que son muy caros" "Los perros son peligrosos para los niños porque pueden morder o contagiar enfermedades a los niños pequeños, por eso los abandonan por esa razón"	Correlación de información "Podrías mostrar que un perro fue abandonado porque su perro (dueño) no tenía dinero para mantenerlo, si viéramos que el perro está muy flaquito y hambriento y... puede tener rabia porque sus dueños no tenían dinero para pagar sus vacunas" "Mmm ... porque la mayoría de los perros que hay en la calle se hacen del baño por todos lados... podría llevarte a una calle donde haya muchos perros abandonados para que vieras cómo hay muchas cacas por todos lados, en las aceras y en la calle, y así verías que por eso los abandonaron"

Figura 46. Distribución de Respuestas por Tipo de Evidencia para Ambos Grados

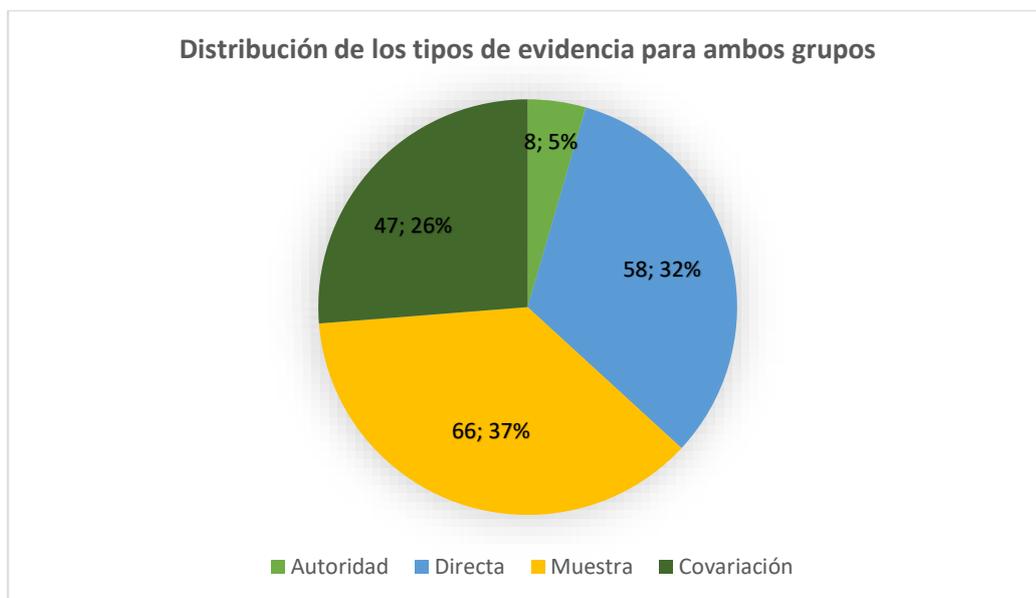


Tabla 71. Distribución de Frecuencias para los Tipos de Evidencia por Grado y Nivel de Complejidad

Grado	Nivel de complejidad	Tipo de evidencia			
		Autoridad	Directa	Muestra	Covariación
4º	Nivel 1	5	19	28	8
	Nivel 2	1	12	5	14
	Total 4º	6	31	33	22
6º	Nivel 1	1	12	25	13
	Nivel 2	1	15	8	12
	Total 6º	2	27	33	25
Total muestra		8	58	66	47

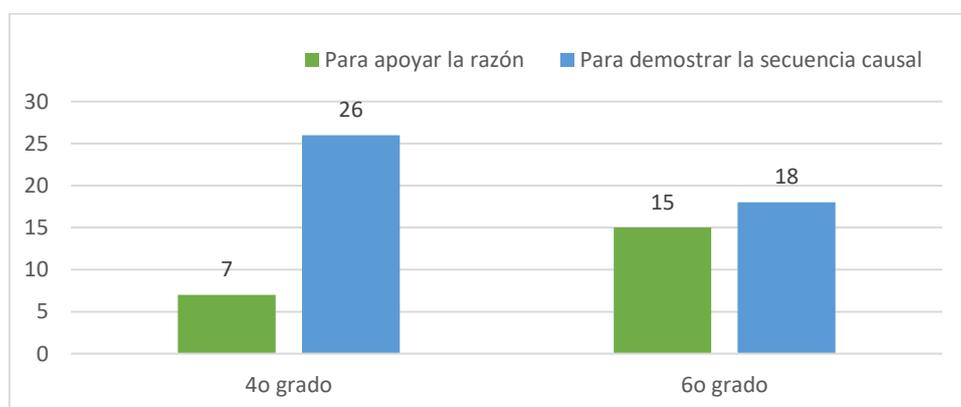
6.2.3. Evidencia para apoyar la razón *versus* evidencia para probar la secuencia causal del abandono

En un análisis más detallado de los datos, encontramos que en muchas de las justificaciones los estudiantes proporcionaron evidencias para respaldar la viabilidad de su razonamiento en lugar de respaldar la probabilidad de que su razonamiento fuera correcto, es decir, en lugar de generar evidencias para demostrar la secuencia causal, simplemente presentaron evidencia sobre la presunta viabilidad de la causa.

Los siguientes ejemplos muestran cómo ambos grupos de edad tendieron a justificar "la razón" para abandonar a los perros ("porque muerden"): 1) "Podría mostrarle las marcas de mordedura para demostrar que los perros muerden"; en 4º grado. Y de manera más elaborada: 2) "Podría mostrarle las marcas de mordeduras, como ropa desgarrada o un testigo que vio cómo el perro lo mordió" en 6º grado. En otros casos, los estudiantes no se refirieron a la evidencia y se enfocaron en la plausibilidad de la razón. Por ejemplo, un estudiante de 6º grado argumentó: "Las personas abandonan los perros porque transmiten la rabia y la sarna, y si un perro muerde a un niño, la enfermedad podría propagarse ... [y] causar una epidemia". En estos ejemplos, los estudiantes claramente orientan sus esfuerzos a respaldar su razonamiento e ignoran la necesidad de fundamentar la teoría con evidencia.

La prueba de comparación de medias de Mann-Whitney, mostró diferencias significativas en el uso de evidencia de los estudiantes ($U = 412,50$, $p = ,038$; Media de 4º grado = 1,79, SD = 0,41; Media de 6º grado = 1,55, SD = 0,50). La mayoría de los alumnos de 4º grado (79% del grupo, 26/33 estudiantes) tendieron a proporcionar evidencia para demostrar la secuencia causal, mientras que las evidencias de los alumnos de 6º grado se distribuyeron de manera más equitativa entre ambas categorías: 54% (18/33) dirigidos a ilustrar la secuencia causal; y 46% (15/33) dirigidos a posicionar su razón como válida. La Figura 47 muestra la distribución de frecuencias.

Figura 47. *Distribución de Frecuencias de las Evidencias Generadas para Apoyar la Razón y para Demostrar la Secuencia Causal para 4º y 6º Grados*



6.2.4. Nivel de comprensión del concepto y función de la evidencia

Sin bien no se encontraron diferencias entre grados en el nivel de evidencia generada, sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grados para los niveles de definición del Concepto de Evidencia ($p = ,001$) y de comprensión de la Función de la evidencia ($p = ,002$), siendo el grupo de mayor edad el que obtuvo mejores resultados en ambas variables (Ver Tabla 72).

Tabla 72. Comparación de Medias entre Grados para el Nivel de Concepto y Función de la Evidencia

Variables	Grado	Media	SD	<i>p</i>
Nivel del Concepto de Evidencia	4º	0,64	0,78	,001
	6º	1,42	1,06	
Nivel de comprensión de la Función de la evidencia	4º	0,52	0,56	,002
	6º	1,06	0,70	
U de Mann Whitney				

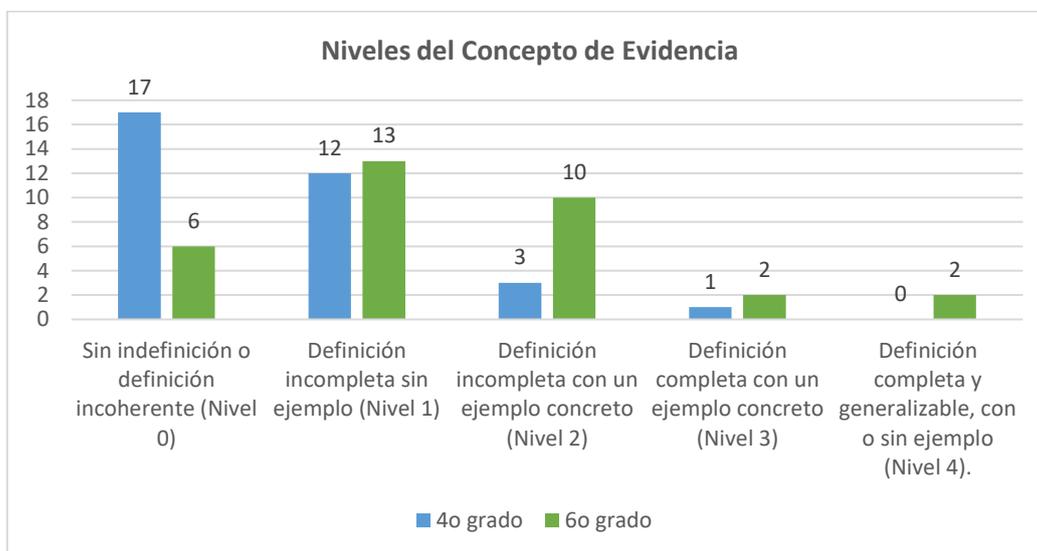
Diferencias en la definición del Concepto de Evidencia entre grados

La prueba U de Mann-Whitney mostró diferencias significativas entre los grupos en la variable Concepto de Evidencia, al mostrar un mejor desempeño el grupo de 6º grado (ver Tabla 72). La Figura 48 muestra el desempeño de cada grupo en los cinco niveles de la rúbrica de codificación. Como puede observarse, más de la mitad de los estudiantes de 4º grado (17/33) se ubicaron en el nivel más bajo en la definición de evidencia (nivel 0); el 36% de este grupo (12/33) proporcionó una definición incompleta y no pudo dar un ejemplo para explicar su Concepto de Evidencia (nivel 1); alrededor del 10% (3/33) dio una definición incompleta de evidencia con un ejemplo concreto (nivel 2), y solo un estudiante proporcionó una definición suficiente de evidencia con un ejemplo concreto (nivel 3). Ninguno de los estudiantes en 4º grado alcanzó el nivel 4 en el Concepto de Evidencia.

Respecto a los estudiantes de 6º grado, su desempeño se distribuyó a lo largo de todos los niveles: el 18% (6/33) no proporcionó una definición de lo que es evidencia; 39% (13/33) proporcionó una definición incompleta sin un ejemplo; 30% (10/33) dio una

definición incompleta con un ejemplo concreto de evidencia, y solo el 12% ofreció una definición suficiente y completa de evidencia (4/33, 2 en el nivel 3 y 2 en el nivel 4).

Figura 48. *Distribución de Frecuencias por Grado del Nivel de Concepto de Evidencia*



Las respuestas más comunes que proporcionaron los estudiantes para ilustrar su Concepto de Evidencia estaban relacionadas con las investigaciones criminales, a menudo derivadas de su contacto con las series de investigación criminal en la televisión. Esta conexión ocurrió principalmente en los niveles 2 y 3, donde los estudiantes proporcionaron una definición concreta de evidencia. En estos casos, los estudiantes mostraron dificultades para distinguir entre la evidencia física a la que se referían en sus ejemplos (como huellas dactilares, sangre o huellas) y la definición de evidencia en sí misma (ver Tabla 73).

En las definiciones más complejas y abstractas (nivel 4), las investigaciones policiales no aparecieron, posiblemente debido a que los estudiantes han desarrollado un Concepto de Evidencia más allá de los ejemplos concretos -nivel abstracto- y pueden generalizarlo a otros contextos de su vida diaria. Las preguntas sobre la función de la evidencia ayudaron a explorar con mayor profundidad la comprensión de los alumnos del Concepto de Evidencia. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 73. Ejemplos de Cada Nivel del Concepto de Evidencia, Extraídos Literalmente de las Entrevistas

Nivel	Concepto de Evidencia
0	“No sé” “Es como un domo de cosas médicas”
1	“Fotos que alguien toma de una persona para reclamarle algo”
2	“Por decir... si alguien roba, pero no llevaba puestos guantes cuando tocó las cosas, deja marcadas las huellas de sus dedos y así pueden rastrearlo”
3	“Es como... nosotros que ahora estamos haciendo exámenes, y la profesora piensa que no estudiamos y nos dice “¡no estudiaron!”, y nosotros le decimos que sí, entonces ella nos dice que le demos evidencias, y si nosotros sacamos buenas calificaciones se lo estamos demostrando... eso es una evidencia”.
4	“Evidencia es cuando tenemos algo para aclarar las cosas, es como un argumento, pero la evidencia es... por ejemplo: yo tengo evidencias de que me gusta estudiar porque tengo diplomas y premios, y eso es una evidencia” “Evidencia es lo que tú llevas, acerca de un episodio de tu vida o un hecho, en documentos, fotografías, o videos”

Nivel de comprensión de la Función de la evidencia por grado

Al igual que con la definición del Concepto de Evidencia, se encontraron diferencias significativas entre los grados en las explicaciones de la función de la evidencia utilizando una prueba U de Mann-Whitney, donde los alumnos de 6º grado ($M = 1,06$) superaron a los de 4º grado ($M = 0,5$; $U = 320,5$; $p = ,002$). La Figura 49 presenta la distribución de las respuestas de los estudiantes con respecto a la Función de la evidencia por grado (ver Tabla 74). En el grupo de 4º grado, el 52% (17/33) de los estudiantes no asignó ninguna función a la evidencia (nivel 0), el 45% (15/33) proporcionó una explicación concreta de su función, y solo un estudiante proporcionó una explicación abstracta de su función. Por otro lado, el 52% (17/33) de los alumnos de 6º grado asignó una explicación concreta de la función de evidencia (nivel 1), y el 27% (9/33) proporcionó una función abstracta y generalizable (nivel 2). Sin embargo, el 21% (7/33) tampoco ofreció ninguna explicación de su función (Figura 49).

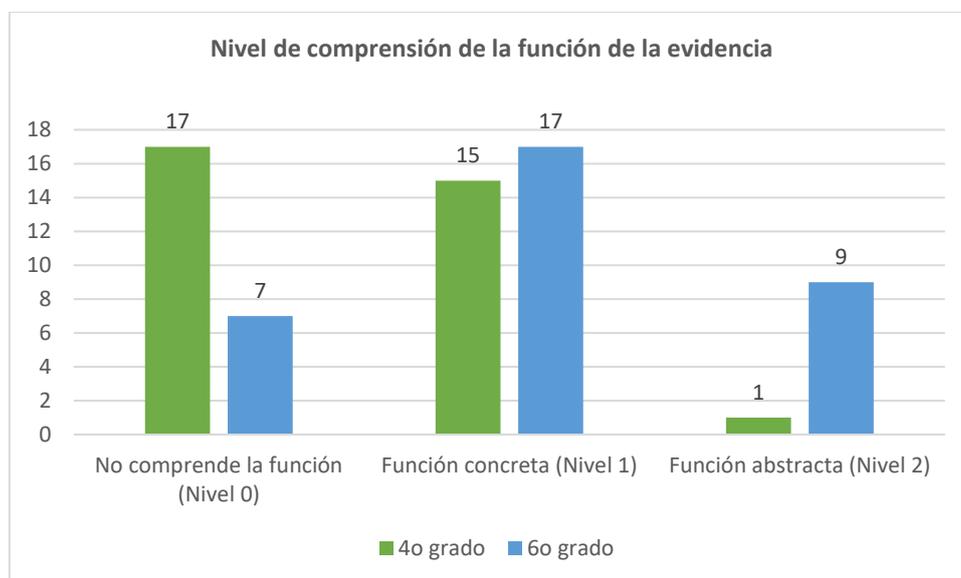
De manera similar a las definiciones de evidencia, las explicaciones de los estudiantes sobre su función generalmente involucraron ejemplos específicos y concretos, también asociados con investigaciones criminales de programas de televisión. Las definiciones abstractas de la *Función de la evidencia* fueron menos

dependientes del contexto, más diferenciadas de los ejemplos y, por lo tanto, más cercanas a una definición formal.

Tabla 74. Ejemplos de la Función de la Evidencia para Cada Nivel de Desempeño, Extraídas de las Entrevistas

Nivel	Función de la evidencia
0	“No sé” “Para que ellos puedan ver cómo se hace una evidencia y puedan hacerla”
1	“La evidencia sirve para rastrear quien lo hizo” “Sirve para ver quién es el culpable”
2	“Sirve para demostrar lo que estamos diciendo”

Figura 49. Distribución de Frecuencias para 4º y 6º Grado para la Comprensión de la Función de Evidencia



6.2.5. Relación entre el nivel de Evidencia generada y el Concepto de Evidencia

Con el fin de explorar la asociación entre el *Concepto de Evidencia* y el nivel de *Evidencia* utilizada para justificar las afirmaciones antes y después de la definición del CE (ver Tabla 75), se realizó una prueba de correlación de Spearman. Se encontró una correlación positiva entre el nivel del Concepto de Evidencia y el nivel de evidencia en las justificaciones post-CE para ambos grados ($Rho = ,531$; $p < ,001$). Además, se encontró

una correlación modesta entre el Concepto de Evidencia y el nivel de evidencia en las justificaciones anteriores a la definición del Concepto de Evidencia ($Rho = ,300$; $p < ,001$). También se observó una correlación positiva entre la explicación de la *Función de la evidencia* y el nivel de Evidencia post-CE ($Rho = ,483$; $p = ,014$), pero no se encontró una correlación significativa entre estas dos variables antes de la elicitación del Concepto de Evidencia (ver Tabla 75). Estos resultados podrían indicar un posible efecto positivo de la elicitación del CE en el nivel de Evidencia.

Tabla 75. *Correlación entre el Concepto de Evidencia y la Función de la Evidencia, con el Nivel de Evidencia Generado Antes y Después de la Definición de Evidencia*

	Justificación Pre-CE (Nivel de evidencia)	Justificación Post-CE (Nivel de evidencia)
Concepto de Evidencia	,300*	,531**
Función de evidencia	,125	,483**
Rho de Spearman N=66 * $p < ,05$; ** $p < ,01$		

6.2.6. Perfiles del desempeño en relación con el Concepto de Evidencia

Dada la correlación positiva entre el Concepto de Evidencia y la calidad de la evidencia generada para justificar, se exploró esta relación más a fondo agrupando el desempeño de los estudiantes en tres perfiles diferentes: *mejora*, *mantenimiento* y *disminución* de la calidad de la evidencia generada antes y después de la elicitación del Concepto de Evidencia. El análisis de Chi cuadrado de la distribución de los casos arrojó diferencias significativas cuando se eliminó el nivel de grado como factor (ver Tabla 76). Los estudiantes que obtuvieron buenos resultados en la definición del Concepto de Evidencia también mostraron un mayor nivel de evidencia para justificar las afirmaciones, nivel que se mantuvo entre las *Justificaciones Pre y Post CE* (10/66). Por otro lado, los estudiantes con un rendimiento medio-bajo en la definición del CE, pero que tenían algún conocimiento previo sobre el Concepto de Evidencia, mostraron un mejor rendimiento en el nivel de evidencia para las *Justificaciones post-CE* (10/66). Finalmente, aquellos estudiantes que no tenían un Concepto de Evidencia desarrollado (correspondiente a la puntuación 0, 13/66 estudiantes) obtuvieron peores resultados en

el nivel de Evidencia en las Justificaciones posteriores a la definición de evidencia (ver Tabla 76).

Tabla 76. *Perfiles de Desempeño en la Generación de Evidencia, en Función del Nivel de Concepto de Evidencia*

Nivel de Concepto de evidencia	Nivel de evidencia generada tras la definición del Concepto de Evidencia			Total
	Disminuye	Se mantiene	Mejora	
0	13	5	5	23
1-2	5	6	10	21
3-4	2	10	4	16
Total	20	21	19	60
Chi Cuadrada $p = ,008$				

De los tres perfiles, los estudiantes en los niveles 1 y 2 de CE mostraron la mayor mejora. Este grupo mostró un efecto positivo interesante de la elicitación del CE durante el proceso argumentativo. A pesar de tener sólo un conocimiento básico sobre lo que es la evidencia y su función, proporcionaron evidencia de mayor calidad después de definir su Concepto de Evidencia y explicar cuál es su propósito.

6.2.7. Nivel del Concepto de Evidencia antes y después de la intervención didáctica

Como se mencionó anteriormente, el Estudio 3 es emergente y se llevó a cabo paralelamente al Estudio 2, por lo que nos interesó relacionar el efecto de la intervención didáctica en el desarrollo del Concepto de Evidencia de los estudiantes de 4º y 6º grado. Para ello, se registraron las respuestas de los estudiantes para la definición del Concepto y la Función de la evidencia, en las entrevistas previas y posteriores a la intervención didáctica. Con la finalidad de explorar si la intervención didáctica descrita en el Estudio 2 también tuvo un impacto en la comprensión de los estudiantes de 4º y 6º grados del Concepto de Evidencia, se compararon los niveles de Concepto de Evidencia y Función de la Evidencia, antes y después de la intervención didáctica, a partir de la prueba de rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas, en general y para cada grado. Se encontraron diferencias significativas para todas las comparaciones, al

mostrar una definición del Concepto de Evidencia de mejor nivel ($p < ,001$) y una mayor comprensión de la Función de la evidencia ($p < ,001$), al alcanzar un nivel abstracto y generalizable tras la intervención didáctica (ver Tabla 77). Dicha mejora en el desempeño se encontró para la muestra completa y para cada uno de los grados.

Tabla 77. Comparación de Medias del Nivel de Concepto de Evidencia Antes y Después de la Intervención Didáctica en General y para 4º y 6º Grados

Grado	Nivel de Concepto de Evidencia Pre-Intervención					Nivel de Concepto de Evidencia Post-Intervención					p
	N	Media	SD	Mín.	Máx.	N	Media	SD	Mín.	Máx.	
4º	33	0,787	0,927	0	3	31	1,677	1,076	0	3	,001
6º	33	1,575	1,146	0	4	32	2,343	1,065	0	4	,001
Total	66	1,181	1,108	0	4	64	2,015	1,105	0	4	,001

Rangos con signo de Wilcoxon

En las Tablas 77 y 78 (para el Concepto de Evidencia y para la Función de la evidencia, respectivamente) se presentan los estadísticos descriptivos y los niveles de significación de cada una de las comparaciones.

Tabla 78. Comparación de Medias del Nivel de Concepto de Función de la Evidencia Antes y Después de la Intervención Didáctica en General y por Grado

Grado	Nivel de Función de la evidencia Pre-Intervención					Nivel de Función de la evidencia Post-Intervención					p
	N	Media	SD	Mín.	Máx.	N	Media	SD	Mín.	Máx.	
4º	33	0,484	0,618	0	2	31	1,387	0,667	0	2	,001
6º	33	1,090	0,765	0	2	32	1,625	0,553	0	2	,001
Muestra total	66	0,787	0,754	0	2	64	1,5	0,617	0	2	,001

Rangos con signo de Wilcoxon

Comparación de los niveles de Concepto y Función de la evidencia tras la intervención entre grados

Además de comparar los cambios derivados de la intervención didáctica intra-grado, se comparó el desempeño inter-grado para explorar si el efecto de la intervención había disminuido las diferencias entre los grupos. Para ello, se realizó la prueba U de Mann-Whitney de comparación de medias para muestras independientes y se encontró que

aún se observaban diferencias significativas entre los grupos en el Concepto de Evidencia ($p = ,031$), con un mejor desempeño el grupo de mayor edad. Sin embargo, dicha diferencia fue menos significativa respecto de la anterior a la intervención ($p < ,001$).

En el caso de la comprensión de la Función de la evidencia, tras la intervención didáctica ya no se encontraron diferencias en el desempeño entre los grados escolares ($p = ,139$), lo que indica que al menos a nivel instrumental, ambos grupos consolidaron su comprensión de la función de la evidencia para argumentar. En la Tabla 79, se pueden observar los estadísticos descriptivos de la comparación entre grados, para las variables Concepto y Función de la evidencia.

Tabla 79. Comparación de Medias del Nivel de Concepto de Evidencia y de la Función de la Evidencia entre 4º y 6º grados, Post Intervención

Nivel	Grado										<i>p</i>
	4º					6º					
	N	Media	SD	Mín.	Máx.	N	Media	SD	Mín.	Máx.	
CE Post-Intervención	31	1,677	1,076	0	3	32	2,343	1,065	0	4	,031
FE Post-Intervención	31	1,387	0,667	0	2	32	1,625	0,553	0	2	,139
U de Mann-Whitney											

Cambios en el Concepto de Evidencia tras la intervención didáctica

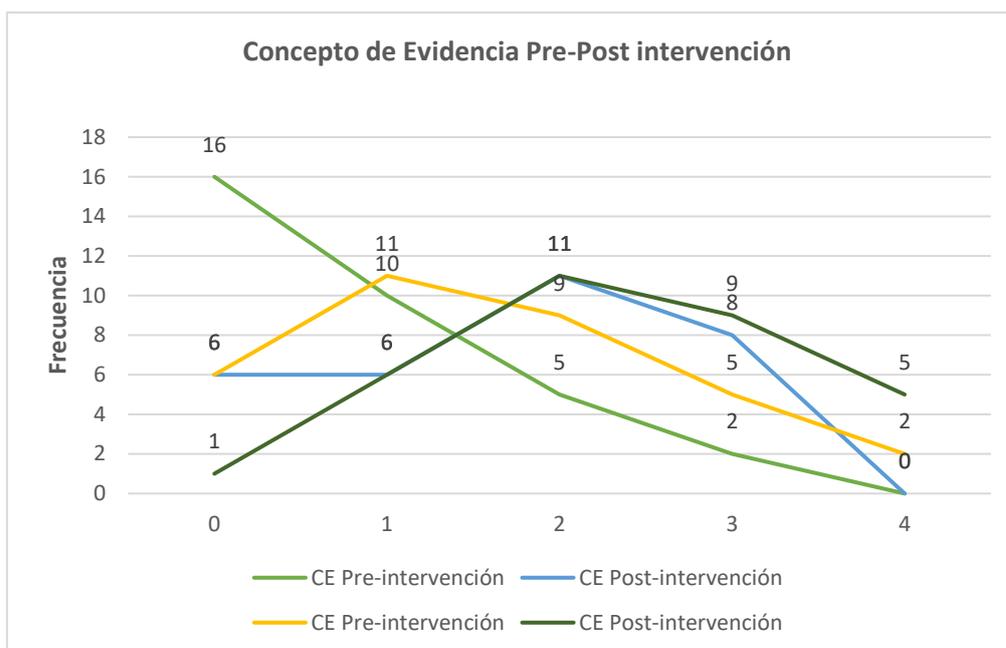
Respecto a las diferencias entre 4º y 6º grados, como se observa en la Figura 50, el grupo que presentó mayores cambios tras la intervención fue el de 4º grado, que disminuyó sustancialmente el número de estudiantes en los niveles 0 y 1 de Concepto de Evidencia, y aumentó las respuestas de los niveles 2 y 3 de desempeño, asemejándose a la distribución de frecuencias del grupo de 6º grado, excepto por el nivel 4 de desempeño, que únicamente alcanzó el 16% (5/32) de los estudiantes de mayor edad.

En cuanto a los cambios en cada grado, en el caso del grupo de 6º se observó un fenómeno interesante tras la intervención. Los datos se desplazaron al nivel inmediato superior, manteniendo exactamente la misma distribución de los casos para cada nivel,

exceptuando los niveles extremos, en los que se invirtió la frecuencia de respuesta, al disminuir de 6 respuestas de nivel 0 (19% de la muestra) antes de la intervención, a un único caso después de su implementación, y aumentando de 2 a 5 casos en el nivel 4 tras la intervención didáctica. Dicho nivel corresponde al nivel más alto de la rúbrica y consiste en una definición completa del Concepto de Evidencia, al describir su función a un nivel abstracto y generalizable, ya sea con un ejemplo para ilustrarlo o sin él. Estos resultados muestran una sofisticación del Concepto de Evidencia de todo el grupo (ver Figura 50).

En el caso de los estudiantes de 4º grado, el cambio fue más importante, al concentrarse la mayoría en los niveles 2 y 3 de desempeño. En el nivel 0, los estudiantes de 4º pasaron de ser casi la mitad del grupo (48%, 16/33 estudiantes) antes de la intervención, a sólo un 18 % después de ésta; en el nivel 1, el número de estudiantes se redujo casi a la mitad, al pasar de 10/33 estudiantes antes de la intervención, a 6/31 después de ésta. En el nivel intermedio (nivel 2 de la rúbrica), el número de respuestas se duplicó, al pasar de 15% del grupo (5/33) a 34% (11/32). Finalmente, el cambio más revelador en el desempeño de este grupo, fueron las respuestas de nivel 3 de Concepto de Evidencia, correspondiente a una definición completa con una función concreta de la evidencia y un ejemplo, cuadruplicadas tras la intervención (2/33 respuestas antes de la intervención y 8/31 respuestas después de su implementación). Estos resultados representan una mejora en el Concepto de Evidencia de la mayoría de los estudiantes, a pesar de no haber alcanzado el nivel más alto de desempeño (ver Figura 50).

Figura 50. *Distribución de los casos Pre-Post intervención en los niveles de Concepto de Evidencia de 4º y 6º grados*



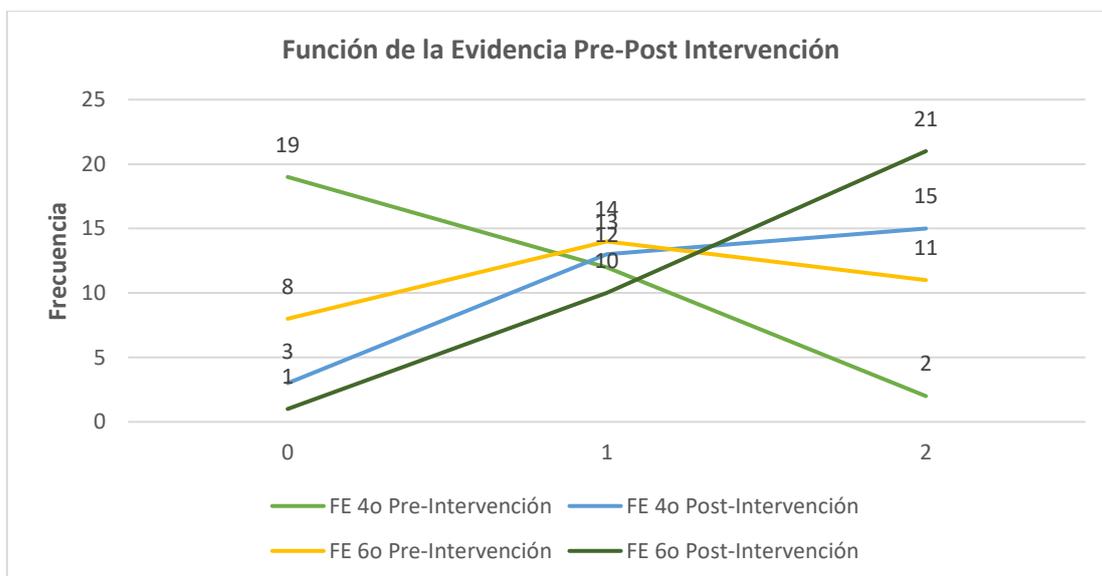
Cambios en la comprensión de la Función de la evidencia tras la intervención didáctica

A diferencia de la variable Concepto de Evidencia, aunque se encontraron diferencias significativas intragrupo tras la intervención didáctica (ver Tabla 78), en la comprensión de la Función de la evidencia, dichas diferencias no fueron significativas en la comparación entre 4º y 6º grados después de la intervención didáctica ($p = ,139$). Puesto que ambos grados tuvieron un mejor desempeño tras la intervención didáctica, la falta de diferencia entre grados podría indicar una mejora más importante por parte de los estudiantes más jóvenes.

Este cambio drástico en el desempeño de los estudiantes de 4º se ilustra en la Figura 51 donde se observa que la distribución de frecuencias de las respuestas en el nivel mínimo y máximo de la Función de la evidencia se invirtió tras la intervención didáctica. El número de respuestas en el nivel 0, que antes de la intervención representaba 58% del grupo (19/33 estudiantes), se redujo a 10% (3/33 estudiantes) después de la misma. En correspondencia, el número de estudiantes que lograron describir la función abstracta de la evidencia (nivel 2 de la rúbrica) se incrementó del 6% al 48% tras la intervención (2/33 y 15/31 estudiantes, respectivamente). El número de estudiantes que describieron la función concreta de la evidencia (nivel 1) se mantuvo estable antes y después de la intervención (12/33 y 13/31, respectivamente).

Los cambios tras la intervención didáctica en el grupo de 6º fueron similares a los de 4º grado. Dado que la tercera parte de los estudiantes de mayor edad (11/33) ya se encontraban en el nivel 2 de desempeño, tras la intervención la mayoría de ellos se situó en el nivel máximo de desempeño (21/32 estudiantes). Asimismo, el número de estudiantes que desconocían la función de la evidencia se redujo de 24% (8/33) antes de la intervención, a un único caso después es ésta. Ambos cambios apuntan a la consolidación del conocimiento de los estudiantes sobre la función de la evidencia a un nivel abstracto y generalizable, después de la intervención didáctica.

Figura 51. Distribución de los Casos Pre-Post Intervención en los Niveles de Función de la Evidencia de 4º y 6º grados



Desarrollo del Concepto de Evidencia y comprensión de su función en los estudiantes de 4º y 6º de primaria.

A modo de síntesis, los resultados del Estudio 3 sugieren que existe una tendencia evolutiva en el desarrollo del Concepto de Evidencia, observándose una mayor calidad en la definición de la evidencia y comprensión de su función en el grupo de mayor edad. Dicha tendencia también podría estar asociada a una mayor cantidad de conocimientos previos de los estudiantes, principalmente del ámbito cotidiano, ya que la mayoría de los ejemplos de evidencia aportados por los estudiantes se referían a evidencias criminológicas (huellas dactilares, mensajes de texto, testigos, etc.), probablemente provenientes de los medios de comunicación, tal como ya se ha comentado anteriormente.

Si bien los estudiantes de 6º mostraron una comprensión del concepto y la función de la evidencia significativamente mejor, antes de la intervención el 25% de los mismos no identificaba la función de la evidencia, lo que indica un pobre desempeño en ambos grupos, y además se presenta una gran variabilidad intragrupo. Esta última afirmación se refuerza con los resultados de los análisis en los que se excluyó el grado como un factor, según los cuales, el nivel de evidencia generada para justificar su opinión estaba relacionada con el nivel del Concepto de Evidencia de los estudiantes. Así, los estudiantes que no tenían conocimientos acerca de lo que era una evidencia, tendieron a bajar la calidad de la evidencia proporcionada al solicitársela nuevamente tras la elicitación de la definición. La mayoría respondió “no sé”, mientras los que tenían un concepto más desarrollado, solían mantener la calidad de la evidencia, generalmente de mejor nivel. Finalmente, los estudiantes con unos conocimientos incipientes del Concepto de Evidencia tendieron a incrementar el nivel de la evidencia generada para justificar, tras la elicitación de la definición, lo que puede indicar que, si bien hay una pauta evolutiva en el desarrollo del Concepto de Evidencia: 1) esta varía intragrupo; y 2) que en los participantes con conocimientos rudimentarios de lo que es una evidencia, la simple elicitación de la definición de evidencia funcionaría como andamiaje para la generación de evidencia de mejor calidad.

La ausencia de diferencias significativas entre grados, tanto en el nivel de evidencia generada antes y después de la definición, como la similitud en la distribución de los tipos de evidencia, apoyan la primera afirmación, mientras que las correlaciones positivas entre el nivel de evidencia generada para justificar, y el nivel del concepto y función de evidencia, especialmente después de la elicitación de la definición de evidencia, también aportan datos que apoyan la segunda afirmación.

Los resultados de la comparación Pre-Post intervención sugieren que las diferencias en el desempeño entre grados persisten tras la intervención didáctica. Sin embargo, al menos con respecto a la comprensión de la función de la evidencia, dichas diferencias pueden verse atenuadas mediante la implementación de actividades didácticas orientadas a la generación de evidencias y a la reflexión sobre la importancia del rol de la evidencia en la argumentación, tal como lo demuestra la falta de diferencias significativas entre 4º y 6º grados, en la variable Función de la evidencia después de la intervención didáctica ($p = ,139$), a pesar de la mejora significativa en ambos grados.

La similitud en la distribución de los casos en los niveles intermedios de la variable Concepto de Evidencia (ver niveles 2 y 3 de la Figura 50 para ambos grados), también apuntan hacia el efecto compensatorio de la intervención en el grupo de 4º grado; sin embargo, como ambos grupos se beneficiaron de ella, el desempeño en los niveles superiores del Concepto de Evidencia sigue siendo significativamente mejor en el grupo de mayor edad.

A nivel cualitativo, el principal cambio en el desempeño observado en ambos grupos fue la transición de las definiciones de evidencia que confundían y mezclaban el Concepto de Evidencia con ejemplos concretos de objetos y procesos de comprobación, hacia una definición abstracta del concepto y la función de la evidencia, claramente diferenciada del ejemplo concreto y generalizada a diversas situaciones (ver niveles 2 y 4 de desempeño en las Tablas 75 y 74 respectivamente, páginas 272 y 273). El nivel abstracto en la Función de la evidencia (nivel 2) se encontró únicamente en un pequeño número de estudiantes antes de la intervención, un tercio del grupo de 6º grado (11/33 estudiantes) y únicamente en 2 de 33 estudiantes de 4º grado. Tras la intervención, dos terceras partes del grupo de 6º (21/32) y casi la mitad de 4º (15/31) lograron el nivel máximo de la variable Función de la evidencia.

Estos resultados representan un avance en la consolidación de una definición formal de lo que es la evidencia, y cuál es su utilidad en la argumentación después de la implementación de la intervención didáctica, con beneficio para ambos grupos. Dicho avance podría haber contribuido a las diferencias Pre-Post intervención en el nivel de Justificación intra-sujeto, así como a las diferencias entre 4º y 6º grados Post-Intervención para esta misma variable, descritas en el Estudio 2. Adicionalmente, para tener una visión global de los resultados del Estudio 3, a continuación, se presenta la Tabla 80 con una síntesis de los análisis estadísticos implementados. Entre paréntesis, se indica el número de Tabla para consultar los estadísticos descriptivos del análisis.

Tabla 80. Resumen de Análisis Estadísticos del Estudio 3

Variables analizadas	Análisis estadístico	p	Resultados
<i>Comparación de medias entre 4º y 6º grados para el nivel de Evidencia</i>	U de Mann Whitney	Pre-CE: ,375 Post-CE: ,765	No se encontraron diferencias entre los grupos de 4º y 6º grados en el nivel de <i>Evidencia</i> generado para justificar.
<i>Comparación de medias entre 4º y 6º grados para el nivel de Concepto y Función de la evidencia</i>	U de Mann Whitney	Concepto: ,001 Función: ,002	El grupo de 6º grado mostró un mejor desempeño tanto en la definición del <i>Concepto de Evidencia</i> como en comprensión de la <i>Función de la evidencia</i> .
<i>Correlación entre el Concepto de Evidencia y el nivel de Evidencia generado antes y después de la definición de evidencia</i>	<i>Rho de Spearman</i>	Pre: ,011 Post: <,001	Se observó una correlación positiva más fuerte entre el <i>Concepto de Evidencia</i> y el nivel de <i>Evidencia</i> generado por los estudiantes después de la definición de evidencia, en comparación con la correlación positiva más modesta antes de la definición del CE.
<i>Correlación entre la Función de evidencia y el nivel de Evidencia generado antes y después de la definición de evidencia</i>	<i>Rho de Spearman</i>	Pre: ,259 Post: <,001	Se encontró una correlación positiva significativa entre la <i>Función de la evidencia</i> y el nivel de <i>Evidencia post-CE</i> pero no se encontró correlación entre estas dos variables antes de la definición del CE. Lo que podría indicar un posible efecto positivo de la elicitación del CE en el nivel de <i>Evidencia</i> .
<i>Perfiles de desempeño en la generación de evidencia, en función del nivel de Concepto de Evidencia</i>	Chi Cuadrada	,008	Se identificaron tres perfiles de desempeño en función del nivel del

			Concepto de Evidencia, independientemente del grado escolar.
			El nivel de evidencia generada después de la definición del CE:
			1. Se mantuvo (puntuación: 3-4 de CE)
			2. Mejoró (puntuación 1-2 DE CE)
			3. Empeoró (Puntuación 0 de CE)
<i>Comparación del nivel de Concepto de Evidencia antes y después de la intervención didáctica en general y por grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	4º: ,001 6º: ,001 Total: <,001	Mejoró el nivel del <i>Concepto de Evidencia</i> después de la intervención didáctica para ambos grados.
<i>Comparación del nivel de concepto de función de la evidencia antes y después de la intervención didáctica en general y por grado</i>	Rangos con signo de Wilcoxon	4º: ,001 6º: ,001 Total: <,001	Mejoró el nivel del <i>Función de Evidencia</i> después de la intervención didáctica para ambos grados.
<i>Comparación de medias del nivel de Concepto de Evidencia entre 4º y 6º grados, Post-intervención didáctica</i>	U de Mann-Whitney	,031	El grupo de 6º grado mostró un mayor nivel de <i>Concepto de Evidencia</i> que el grupo de 4º grado tras la intervención didáctica.
<i>Comparación de medias del nivel de la función de la evidencia entre 4º y 6º grados, Post-intervención didáctica</i>	U de Mann-Whitney	,139	No se encontraron diferencias entre grados en la comprensión de la <i>Función de la Evidencia</i> después de la intervención didáctica. Posiblemente relacionado con la mejora de desempeño del grupo de 4º grado.

TERCERA PARTE
DISCUSIÓN, CONCLUSIONES, LIMITACIONES, CONTRIBUCIONES Y
LÍNEAS FUTURAS DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 7

DISCUSIÓN

Diversos investigadores han señalado la necesidad de implementar intervenciones didácticas para promover la argumentación en las aulas. Asimismo, han destacado la relevancia de llevar a cabo el análisis de sus beneficios para los estudiantes y los profesores de una manera más sistemática (Rapanta, 2019; Sodian y Bullock, 2018) con la finalidad de incidir en el diseño de políticas públicas y en la gestión escolar, y dotar de más espacio curricular a la práctica de la argumentación en el aula (McNeill y Knight, 2013). Además, la investigación al respecto discrepa en el momento en que los estudiantes comienzan a mostrar un desarrollo de las habilidades argumentativas. Algunos autores plantean que su consolidación no se puede observar hasta la adolescencia, (Ceballos, 2002; Felton y Kuhn, 2001; Muller-Mirza y Perret-Clermont, 2009), mientras que otros autores demuestran que ésta se podría observar antes, si se da el contexto apropiado (Amsel, 1996; Coirier y Golder, 1993; Means y Voss, 1996, Sodian y Bullock, 2008; Wilkison y Reznitskaya, 2017). Estos autores también difieren respecto al nivel de calidad de dichos argumentos generados por los individuos en distintas edades. Esto se debe en parte a la mencionada falta de acuerdo y sistematización en el análisis de la argumentación. Asimismo, el gran número de trabajos publicados sobre argumentación en los últimos 20 años contrastan con el reducido número de investigaciones sobre el papel de la evidencia en el proceso argumentativo, a pesar de su rol fundamental.

Con la finalidad de contribuir a solventar las necesidades arriba planteadas respecto de la falta de sistematización de la argumentación y el estudio del desarrollo del Concepto de Evidencia, la presente tesis se centra, por un lado, en desarrollar un estudio sistemático sobre el desarrollo de la argumentación, con la finalidad no sólo de obtener un panorama general del estado de las habilidades argumentativas en la educación primaria sino también para conocer la permeabilidad a la intervención de los alumnos de distintas edades. En el presente trabajo hemos ampliado las edades de estudio por debajo y por encima de la edad que se plantea como el inicio de su consolidación (alrededor de los 10 años). Por otro lado, se ha diseñado una intervención didáctica articulada con los contenidos curriculares de los tres grados analizados (2º, 4º y 6º), con la finalidad de analizar no sólo el impacto de la intervención en las habilidades argumentativas, sino también contribuir al abordaje de los contenidos curriculares de

ciencia transversales en la educación primaria, en este caso, el cuidado del medio ambiente y el reciclaje.

Adicionalmente, se implementó un estudio centrado en el desarrollo del Concepto de Evidencia en los estudiantes de 4º y 6º grados, con la finalidad de contribuir a la evaluación de los conocimientos de los estudiantes sobre dicho concepto y su función en la argumentación. Este estudio (Miralda-Banda, Garcia-Mila y Felton, 2020), consistió, en pedir a los alumnos de 4º y 6º una definición de qué es la evidencia y para qué sirve. Dicha demanda se realizó con dos objetivos: (1) explorar y describir el nivel de conocimientos de los estudiantes de primaria sobre el Concepto de Evidencia, y (2) emplear la definición de evidencia como un estímulo para movilizar las habilidades metacognitivas, y favorecer que los estudiantes identificaran el uso de la evidencia para apoyar su justificación y reflexionaran sobre los criterios que debía cumplir la información proporcionada para ser usada como evidencia. Así, dicho estudio pretendió cumplir una doble función, exploratoria y de andamiaje.

A continuación, pasamos a discutir los resultados de nuestra investigación. Primeramente, se revisa el desarrollo de las habilidades argumentativas en los tres grados de educación primaria analizados. Posteriormente se reflexiona sobre el rol central de la evidencia, en especial la comprensión del concepto y la función de la evidencia en el desarrollo de la competencia argumentativa. Finalmente, se discute el impacto de nuestra intervención didáctica en dicha competencia, a la luz de nuestros resultados y los de la literatura existente al respecto.

7.1. Desarrollo de las habilidades argumentativas en la educación primaria: una pauta evolutiva heterogénea

Los resultados del Estudio 1 muestran una pauta evolutiva, observando una mayor competencia argumentativa global de los estudiantes de mayor edad, tanto del grupo de 6º con respecto a los estudiantes de 2º y 4º grado, como del grupo de 4º con respecto a los estudiantes más pequeños. Sin embargo, el desempeño argumentativo observado, incluso en el grupo de mayor edad, respecto a la Justificación y principalmente a la Contraargumentación y Réplica mostró un nivel bastante rudimentario. Este resultado apoya el planteamiento de algunos autores (Ceballos, 2002; Coirier y Golder, 1993) respecto a que la argumentación es un proceso complejo que se consolida en la adolescencia (Kuhn, 1991; Felton, 2004) y que no es uniforme con respecto a la edad.

Concretamente, cuando se observan los resultados para la variable Justificación de manera global, encontramos que el rango de desempeño de los alumnos de los tres grupos analizados fluctúa entre los niveles *pre-argumentativo* -sin posicionamiento, posicionamiento no argumentado- y de *argumentación mínima* -posicionamiento sustentado por un argumento- planteados por Coirier y Golder (1993), al interior de cada grado y únicamente en dos casos concretos de 6º grado se observó algún estudiante que se pudiera ubicar en un nivel de *argumentación elaborada* -posicionamiento sustentado por al menos dos argumentos, en estos casos no relacionados.

Con respecto a los movimientos Contraargumentación y Réplica, como cabe esperar del análisis de la literatura (Felton y Kuhn, 2001; Felton, 2004; Zimmerman, 2007), los estudiantes mostraron un desempeño más bajo. Si bien hubo un rango de respuesta amplio en los grupos de 4º y 6º grado, el nivel medio de contraargumentación de 4º grado no alcanzó el nivel 1 de desempeño, mientras que el grupo de 6º apenas sobrepasó este nivel medio de desempeño que correspondería a un contrargumento basado en razones de soporte sin aportar evidencia.

En el caso de 2º grado, la gran mayoría de los estudiantes se ubicó en el nivel 0 de desempeño, es decir, no generaron contraargumentos. Dichos resultados podrían indicar que encontramos un efecto suelo en este grado escolar, respecto de la generación de contraargumentos auténticos a la propia teoría. Este efecto se podría

deber a la dificultad en términos de movilización de Teoría de la Mente (ToM) de posicionarse en el lugar de un interlocutor y generar objeciones a la propia teoría, para posteriormente elaborar contraargumento y justificarlo con evidencia, desde esa perspectiva. Puesto que en los estudiantes de 2º grado la ToM se encuentra menos desarrollada, y la comprensión de la falsa creencia de 2º orden está recién consolidada o por consolidarse (Astington, Pelletier y Homer, 2002), tiene sentido que esta tarea haya sido particularmente compleja para este grupo. Sin embargo, dado que la ToM es un proceso que presenta variabilidad en su desarrollo (Astington, et al., 2002) se explica que hayamos podido observar cuatro casos de 2º grado que fueron capaces de generar contraargumentos auténticos, uno de ellos espontáneo. Esto pone de relieve la posibilidad de desarrollar las habilidades argumentativas de los estudiantes, desde edades tempranas, una vez desarrollados los prerrequisitos metacognitivos necesarios para argumentar.

Asimismo, la generación de contraargumentos a la propia teoría involucra un proceso metacognitivo complejo (Felton y Kuhn, 2001). Esto también pudo contribuir a que los estudiantes de 4º y 6º grados se enfocaran en la elaboración de objeciones a la teoría original usando razones de soporte, y dejaran de lado la generación de evidencia para respaldar sus contrargumentos, reflejado en el Nivel 1 de desempeño medio de ambos grupos.

En el caso de las Réplicas, las dificultades de los estudiantes de 4º y 6º de primaria se evidenciaron tanto en el nivel medio de desempeño en ambos grados, como en el reducido número de estudiantes que lograron generar réplicas auténticas. Más concretamente, en la gran mayoría de los casos, los estudiantes no proporcionaron evidencia para respaldar sus réplicas, y más de la mitad de los casos de 4º y 6º grados se ubicaron en el nivel 0 de desempeño, es decir, no generaron réplicas. En el grupo de 2º grado únicamente se presentaron dos réplicas espontáneas correspondientes a una re-justificación por lo que se consideró que los estudiantes de esta edad no produjeron réplicas, previo a la intervención, lo cual también debe ser a un efecto suelo en las habilidades argumentativas de los estudiantes de 2º grado, lo que nos da pistas sobre cómo intervenir pedagógicamente a estas edades para desarrollar la competencia argumentativa. La baja calidad contraargumentativa observada en los estudiantes de

educación primaria es consistente con los hallazgos de otros investigadores que también han observado un pobre desempeño, incluso en estudiantes de grados superiores de educación obligatoria y universitarios (Andrews, 2009; Kuhn 1991; Berland y McNeill, 2010; Garcia-Mila y Andersen, 2007; McNeill & Krajcik, 2007; Sandoval y Millwood, 2005).

Sin embargo, nuestros resultados también muestran heterogeneidad intragrupal, ya que encontramos estudiantes de 2º grado que mostraron un mejor desempeño argumentativo en Justificación y Contraargumentación (generando evidencia para apoyar sus argumentos) que algunos estudiantes de 6º grado, cuyas respuestas se ubicaron en el nivel 0 de desempeño en ambos movimientos argumentativos. Esto nos obliga a considerar también la influencia de las diferencias individuales en el desarrollo de las habilidades argumentativas también observadas por otros autores (Bullock, Sodian y Koerber; 2009; Mean y Voss, 1996), diferencias que se mantienen a lo largo de la trayectoria académica. Por ello, si bien podemos afirmar que hay diferencias en el desempeño argumentativo de los estudiantes de primaria atribuibles a su proceso evolutivo, principalmente de las habilidades metacognitivas, no podemos ignorar el hecho que las habilidades argumentativas a un nivel competente no se desarrollan por sí solas, y que requieren de un modelado y de práctica constante en las aulas (Kuhn, 2005; Moore, 2013; Osborne, Simon, Christodoulou, Howell-Richardson, y Richardson, 2013; Reznitskaya y Wilkison, 2017).

Asimismo, los casos aislados de estudiantes de 2º grado con un buen desempeño argumentativo nos sugieren el potencial de implementar intervenciones educativas centradas en desarrollo de las habilidades argumentativas desde edades tempranas, así como la necesidad de llevar a cabo más estudios de tipo evolutivo para profundizar en el análisis del desarrollo incipiente de dichas habilidades (Bullock, Sodian y Koerber, 2009; Perner y Davies en Iordanou, 2016) y la influencia de las posibles ayudas ajustadas a la Zona de Desarrollo Próximo de los estudiantes (Vygotsky, 1978). Al respecto, la presente tesis consideró una serie de ayudas ajustadas, durante la entrevista, con la finalidad de profundizar en las posibilidades que los estudiantes de los tres grados analizados tenían para Justificar, Contraargumentar y Replicar. Es por ello que, en la exploración de los tres movimientos argumentativos, se valoró el nivel de desempeño

de los estudiantes en relación con su propia teoría y en relación con una teoría alternativa, generada por ellos mismos o generada por la investigadora. Dicha estrategia, además de emplearse como un andamiaje para el estudiante, a nivel metodológico nos permitió analizar, como se verá más adelante, si la dificultad de la tarea se debía a la dificultad intrínseca de los movimientos argumentativos, o al carácter metacognitivo de las preguntas de la entrevista implementada. Consideramos que las comparaciones del desempeño entre teoría autogenerada y heterogenerada, y el análisis cuantitativo y cualitativo de los códigos emergentes generados para identificar matices en el desempeño argumentativo de los estudiantes, como la *Justificación alternativa por contraargumento*, la *Réplica por Re-justificación* de la teoría original, y el análisis de las *Cadenas argumentativas*, constituyen las principales aportaciones de la tesis al estudio en profundidad del desarrollo de las habilidades argumentativas.

A continuación, se discuten brevemente nuestros hallazgos al respecto, a falta de otros referentes empíricos en la literatura para contrastarlos. En esta misma línea en el apartado 7.3 se analiza con más detalle el efecto de la intervención en relación con la presencia de los códigos emergentes y las diferencias entre argumentación de teorías autogeneradas *versus* heterogeneradas.

7.1.1 Diferencias entre contraargumento y réplica auténticas y otras formas de justificación

Como se describió previamente, cuando se analizaron las respuestas de los estudiantes para el movimiento argumentativo *Contraargumentación*, se encontró que en varios casos los estudiantes tendían a proponer una teoría alternativa a la suya y justificarla, en lugar de ofrecer un contraargumento real a la justificación de su teoría original. Dichas respuestas se codificaron con el código emergente: *Justificación por contraargumento* y se diferenciaron de los contrargumentos reales. Esta distinción se hizo tanto para la codificación de la *Contraargumentación autogenerada*, como para la *Contraargumentación heterogenerada*. En ocasiones, en lugar de contraargumentar la teoría generada por el investigador, los estudiantes se apropiaban de ella y la

justificaban, en la línea del fenómeno llamado *coalescent argumentation* presente en las discusiones cotidianas para buscar consensos (Gilbert, 1995). En la línea de Gilbert, Rapanta (2019) plantea que dicha estrategia representa un avance de los estudiantes en términos de la co-construcción de argumentos a partir de los puntos de vista de otros, y refleja una comprensión que diversas posiciones y puntos de vista derivados de los mismos datos también son plausibles. Estos tipos de respuestas, así como la generación y justificación de teorías alternativas, representan un avance en el desarrollo de la argumentación dialógica y de los estadios previos a la construcción de contraargumentos auténticos de calidad. Esto pone de relieve la utilidad del uso de los códigos emergentes que proponemos en la presente tesis doctoral para caracterizar el desarrollo de las habilidades argumentativas respecto a la progresión en el dominio de los movimientos argumentativos fundamentales -Justificación, Contraargumentación y Réplica-. La *Justificación alternativa por contraargumento* se presentó más frecuentemente después de la intervención posiblemente derivado de las actividades centradas en la consideración y evaluación de teorías alternativas y reflejan una mejora en el desempeño como resultado de la intervención didáctica implementada.

En la revisión de la literatura de la presente tesis doctoral, identificamos que uno de los factores que han contribuido a las discrepancias en los resultados de los estudios de las habilidades argumentativas implementado en población de la misma edad se debe a la diferencia en la conceptualización de lo que se considera un buen argumento y cómo evaluarlo. En un esfuerzo por caracterizar lo más precisamente cada uno de los movimientos argumentativos, en nuestra investigación se distinguieron tres niveles de complejidad del discurso argumentativo, en función de la interacción dialógica: Justificación, Contraargumentación y Réplica (García-Mila, et al., 2016). En el primer nivel de complejidad estaría la Justificación, que correspondería a una afirmación que se apoya en razones de soporte y evidencia para su demostración. En un segundo nivel de complejidad se encontraría el contraargumento que requiere, en primera instancia, analizar la viabilidad del argumento del interlocutor, y posteriormente de la generación de un argumento que debilite u objete una parte o la totalidad del argumento contrario, valiéndose de razones de soporte y evidencia para ello. Finalmente, el grado máximo de complejidad le correspondería a la réplica, que implica tanto la valoración de las propias

limitaciones de la justificación original, es decir analizar y comprender el contraargumento planteado por el interlocutor; considerar una forma de matizar dichas limitaciones o adelantarse a ellas, y generar un argumento, también basado en evidencia, que descarte el contraargumento del contrario y permita posicionar nuevamente la teoría original.

Nos pareció importante hacer esta distinción, y operacionalizarla a partir del uso de códigos emergentes específicos, ya que, dada la naturaleza recursiva del discurso argumentativo, resulta complicado diferenciar entre las objeciones y refutaciones a los argumentos, y una serie de justificaciones que se “responden” unas a otras o se intercalan durante el discurso argumentativo pero que en realidad no se encuentran directamente vinculadas con el argumento previo. Dichas dificultades encontradas para diferenciar las justificaciones cíclicas de los contraargumentos y réplicas podrían ser un factor asociado a los diferentes niveles de competencia argumentativa reportados en la literatura.

Al respecto, nuestros resultados muestran que cuando se aplican los criterios diferenciadores usados en nuestros códigos emergentes, el número de estudiantes que son capaces de generar contraargumentos y réplicas auténticas disminuye considerablemente, ya que como reportan algunos estudios (Kuhn, 1991; 2005; Barchfeld, Sodian y Koerber, 2009), en algunos casos la competencia argumentativa, no se observa incluso en la edad adulta y es dependiente de la trayectoria formativa. En su lugar se identifican justificaciones a teorías alternativas o re-justificaciones a la propia teoría, que no suelen estar relacionadas con el movimiento argumentativo previo.

Para caracterizar con más profundidad el desarrollo de las habilidades argumentativas, consideramos que es necesario además de evaluar cada movimiento, analizarlos en relación con los anteriores como una unidad argumentativa completa. La generación de nuestro código emergente *Cadena* nos permitió analizar la coherencia y el flujo del discurso argumentativo de manera global e integrada.

7.1.2. Teoría autogenerada versus heterogenerada

En las comparaciones entre la *Justificación original* y la *Justificación alternativa* no se encontraron diferencias significativas en el desempeño de ninguno de los grados, posiblemente porque muchos de los estudiantes fueron capaces de generar teorías alternativas y la tarea era muy similar en términos de demanda cognitiva a la *Justificación original*. No obstante, en la contraargumentación sí se encontraron algunas diferencias interesantes en el desempeño. Así, los estudiantes de los tres grados mostraron un mejor desempeño en la contraargumentación de las teorías planteadas por la investigadora. En el caso de 6º grado, la media de desempeño en contraargumentación se duplicó pasando de contrargumentos basados únicamente en razones de soporte, o incluso sin ellas, a un argumento basado en evidencia proveniente de su experiencia personal. En el caso de 4º, aunque no alcanzó a ser estadísticamente significativo debido a la variabilidad de las respuestas, la media de desempeño también se dobló al pasar de *Contraargumentación Autogenerada*, a la *Contraargumentación Heterogenerada*. Para los estudiantes de 2º grado, el cambio entre ambos tipos de contraargumentación fue aún más drástico, puesto que pasaron de no generar contraargumentos, a generar argumentos sencillos apoyados con razones de soporte. Este resultado pone de relieve la complejidad del movimiento argumentativo *Contraargumentación* dentro de la argumentación dialógica, ya que conlleva requisitos cognitivos extra como los procesos de memorización y comprensión de las afirmaciones del interlocutor (Kuhn, 1991), además de la movilización de las habilidades metacognitivas. Además, estos resultados apoyan nuestro planteamiento con respecto a que las dificultades en el desempeño del grupo más joven se relacionan con el carácter metacognitivo de las preguntas empleadas para analizar el discurso argumentativo en la entrevista, específicamente, la contraargumentación y la réplica que son más dependientes del desarrollo de la ToM, y nos orienta hacia el uso de recursos más auténticamente dialógicos y que consideren el contexto instruccional para la evaluación de las habilidades argumentativas (Glassner, Weinstock y Neuman, 2005; Iordanou, 2016).

Por otro lado, los resultados ilustran el impacto que las ayudas ajustadas a la Zona de desarrollo próximo de los estudiantes (Vygotsky, 1978) pueden tener en su

desempeño argumentativo. Al eliminar el requisito de posicionarse desde la perspectiva de un interlocutor hipotético -que requeriría una mayor movilización de la ToM-, la demanda cognitiva de la tarea se redujo y pudimos observar que los estudiantes de 2º grado fueron capaces de responder a este estímulo de manera más inmediata y apoyando su argumento con razones de soporte -este aspecto se discutirá más adelante dentro del apartado de Limitaciones-. Dicho resultado resalta la importancia de dotar de ayudas ajustadas a los estudiantes durante los estudios evolutivos como un recurso para evaluar con mayor precisión sus habilidades argumentativas y reducir las discrepancias encontradas en la literatura sobre el desarrollo de las habilidades argumentativas (Amsel, 1996; Zimmerman, 2007). En relación con esto, en el Estudio 3 se consideró el cuestionamiento crítico (la elicitación de la definición del Concepto de Evidencia) como una posible estrategia de andamiaje para la generación de evidencia y para la movilización de las habilidades metacognitivas durante el proceso argumentativo (Chin y Osborne, 2011; McNeill y Pimentel, 2010).

Desafortunadamente en el caso de la réplica, debido a la reducción de la muestra no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre la *Réplica autogenerada* y la *Réplica heterogenerada*, a pesar de que la media de desempeño de los estudiantes de 6º grado casi se dobló al pasar de *Réplica autogenerada* a la *Réplica heterogenerada*. Este resultado podría deberse también a la variabilidad intragrupo de las respuestas, y al hecho de que los contraargumentos planteados por la investigadora, con el afán de ser lo más ajustados posible a las respuestas de los estudiantes, tendieron a plantear más una teoría alternativa que un contraargumento elaborado que les permitiera más fácilmente a los alumnos retomar la respuesta de la investigadora para generar una réplica, por lo que en algunos de los casos generaron re-justificaciones de la teoría original en lugar de réplicas. Esta limitación se relaciona con las características de la entrevista que se discutirán más adelante.

Cuando se comparó el desempeño en la Justificación, Contraargumentación y Réplica de teorías heterogeneradas de manera transversal, se encontró el mismo patrón de los datos que en las teorías autogeneradas, por lo que podemos sugerir que la introducción de teorías heterogeneradas tiene un efecto similar al interior de cada uno

de los grados, manteniendo las mismas diferencias en el desempeño entre grados en justificación, y mejorando el desempeño en contraargumentación a nivel intra-grupal pero sin modificar las diferencias por edad. Sin embargo, en el caso de la *Réplica heterogenerada*, los estudiantes de 6º mostraron una mejoría significativa en el desempeño con respecto al grupo de 4º grado, por lo que se podría concluir que, en el caso de sexto, la ayuda se ajustó más a la ZDP de los estudiantes, mientras que en el caso de 4º se encontró un efecto suelo para este movimiento argumentativo, similar al encontrado en los estudiantes de 2º en la contraargumentación y la réplica a la propia teoría. Esto nos indica que las diferencias en competencia argumentativa de los tres grados se deban más a una pauta evolutiva que a la dificultad inherente al instrumento de recogida de los datos.

En síntesis, el desempeño de los estudiantes observado en la Justificación de teorías alternativas, así como en Contraargumentación y Réplica a teorías heterogeneradas muestra de manera más clara las diferencias de desempeño intra-grupales. Esto coincide con el planteamiento de Eisbach (2004) de que en los estudiantes de primaria la comprensión del conocimiento humano aún no está completamente desarrollada, y que no se aplica de manera consistente ni con la justificación adecuada. Asimismo, la mejora discreta en el desempeño de los estudiantes cuando la investigadora generó teorías a contraargumentar y replicar nos permitió identificar los casos en los que el bajo desempeño argumentativo se relacionaba con un desarrollo muy incipiente de las habilidades metacognitivas o a problemas de diferenciación y coordinación entre teoría y evidencia. Consideramos que este procedimiento de recogida de datos permite evaluar con más detalle las habilidades argumentativas reales de los estudiantes en edades tempranas, puesto que se ajustó la demanda de la tarea para evaluar la capacidad de los estudiantes con un interlocutor real facilitando un contexto de argumentación más dialógico y cercano a las condiciones reales de intercambio de opiniones (Glassner, Weinstock, Neuman, 2005; Iordanou, 2016). Esto nos permite identificar posibles ajustes a las estrategias de andamiaje para favorecer los procesos de argumentación dialógica de manera más eficiente en esta población, puesto que se ha observado que, en las interacciones en condiciones más dialógicas, los estudiantes tienden a usar la evidencia de un modo más sofisticado (Macagno, 2016).

7.1.3. Análisis de la coherencia y fluidez del discurso argumentativo

En línea con el análisis cualitativo del desempeño de los estudiantes en cada movimiento argumentativo, el cual se llevó a cabo partiendo de los códigos emergentes para diferenciar entre contraargumentaciones y réplicas auténticas y justificaciones, se decidió crear un código emergente que considerara la articulación de los movimientos argumentativos a lo largo de la entrevista como medio para identificar si éstos se correspondían entre sí de manera coherente.

Para ello, se definieron tres niveles de articulación entre Justificación, Contraargumento y Réplica: *Nivel 0. No existe cadena argumentativa* (los movimientos argumentativos no guardan ninguna relación entre sí o alguno de ellos está ausente); *Nivel 1. Cadena argumentativa incompleta* (los estudiantes ignoraron la postura contraria, y recurren a la justificación en lugar de considerar y debilitar la postura contraria); y *Nivel 2. Cadena argumentativa completa* (discurso argumentativo coherente, vinculan adecuadamente justificación, contraargumento y réplica) -para una descripción más detallada de cada nivel, consultar la Tabla 23 (página 156) para un ejemplo de cada uno de ellos-. Este código emergente nos permitió identificar la coherencia del discurso argumentativo más allá del nivel de desempeño en cada movimiento argumentativo concreto. Observamos que muy pocos estudiantes de los tres grupos analizados lograron vincular su Justificación, Contraargumentación y Réplica autogeneradas. Únicamente un estudiante de 2º, una cuarta parte de los estudiantes de 4º y una tercera parte de los de 6º grado, mantuvieron algún grado de articulación entre un movimiento y otro, generando cadenas argumentativas incompletas. La falta de vinculación entre Justificación, Contraargumento y Réplica se presentó incluso en los casos en los que la investigadora generó teorías alternativas y contraargumentos heterogenerados para mantener el flujo de la entrevista. Por tanto, nuestros hallazgos concuerdan con lo encontrado en la literatura acerca de la incapacidad de los adolescentes para dirigir sus argumentos a debilitar o refutar los argumentos contrarios (Felton y Kuhn, 2001; Sandoval y Milwood, 2005) mostrando un discurso de tipo monológico y fragmentado.

El alto porcentaje de estudiantes que no generaron cadenas argumentativas o que generaron cadenas argumentativas incompletas puede deberse en parte al reducido número de estudiantes que logró generar contraargumentos y réplicas auténticas durante el Estudio 1, incluso en los grupos de 4º y 6º grados. La aparición de los otros tipos de justificación en lugar de contraargumentos y réplicas auténticas discutidos previamente también condicionó la falta de cohesión del discurso argumentativo, ya que los estudiantes desviaron su atención de los argumentos originales y se centraron en considerar y justificar teorías, en lugar de debilitar los argumentos y contraargumentos presentados. La presencia de este código emergente también se identificó de manera más clara y frecuente en los resultados del Estudio 2, que se discuten más adelante en relación con la literatura.

La falta de un hilo conductor durante el proceso argumentativo concuerda con lo descrito por Reznitskaya y Wilkison (2017). Estos autores plantean que este fenómeno se explica por el hecho que los estudiantes se encuentran construyendo sus ideas y son poco conscientes de la forma en la que las explicitan, sumado al hecho de que tienen dificultades para evaluar los argumentos del contrario como similares a los suyos cuando se apoyan en evidencia distinta de la suya. La falta de coherencia en el discurso argumentativo pone de relieve la necesidad de diseñar estrategias de enseñanza que hagan más evidente la forma en la que se articulan los movimientos argumentativos.

Un resultado que destacamos como interesante es la observación de que la capacidad para generar contraargumentos y réplicas auténticas se presentó de manera independiente al nivel de evidencia generado (consultar las Tablas 11 y 19 para más ejemplos de contraargumento y réplica auténticas, páginas 127 y 143 respectivamente), puesto que los estudiantes que elaboraron cadenas argumentativas completas y coherentes recurrieron a evidencias relativamente sencillas para demostrar sus hipótesis respecto a las causas del abandono. Esto podría indicar que la capacidad para estructurar un discurso argumentativo coherente parece estar más relacionada con la habilidad para dirigir la atención al núcleo del argumento y mantener la atención a éste a lo largo del discurso argumentativo, así como a su validez lógica (Reznitskaya y Wilkison, 2017), que a la propia capacidad para generar evidencia. Como se mencionó

previamente, dicha capacidad se encontró en muy pocos casos, y únicamente en los estudiantes de 4º y 6º grados, de los cuales únicamente en dos casos de 6º grado se observó de manera intencionada y claramente articulada. En consecuencia, dicha capacidad para generar cadenas argumentativas se asocia con el desarrollo de las habilidades metacognitivas que permiten evaluar el discurso argumentativo a un nivel meta-dialógico y descentrado del punto de vista personal.

7.1.4. Nivel de evidencia como indicador de calidad argumentativa

Como se mostró en la revisión de la literatura de la presente tesis, no hay un claro acuerdo respecto a cómo se conceptualiza un buen argumento. Tal como plantea Walton (2016), la evidencia como concepto ha recibido poca atención en el estudio de la argumentación y las escasas definiciones que se encuentran en la literatura varían ampliamente, desde su equiparación con datos o *data* para Toulmin (1958), datos y hechos en el caso de la argumentación en el ámbito de las ciencias (Aikenhead, 2004; Got, Duggan, Roberts, 2008); hasta su consideración más general como “una *afirmación* que apoya o ilustra una razón” (Reznitskaya y Wilkison, 2017) o un argumento empleado para apoyar una afirmación (Walton, 2016).

Macagno (2016) plantea que la calidad de la argumentación puede evaluarse en relación con la relevancia y la validez de la evidencia empleada para respaldarla, tanto para apoyar las afirmaciones directamente, como para fortalecer las garantías que respaldan el argumento. En esta misma línea de pensamiento, en el presente trabajo se recurrió a la evidencia como un indicador de calidad argumentativa, ya que consideramos que una forma de operacionalizar la calidad de la argumentación de manera más objetiva, para generar un instrumento que nos permitiera graduar el nivel de desempeño para cada uno de los movimientos argumentativos, es mediante la evaluación de la generación y del uso de la evidencia por parte de los estudiantes.

Para establecer una definición operacionalizable de evidencia que pudiera usarse en la rúbrica de codificación, en la presente investigación se definió la evidencia como: información cualitativa o cuantitativa (incluidos datos estadísticos, conocimiento común, información de antecedentes, observaciones, datos de los medios de comunicación o fuentes confiables de información) utilizada para demostrar una

secuencia causal de eventos o para apoyar una afirmación. La calidad de la evidencia se define en términos de su idoneidad para demostrar la afirmación o secuencia causal, su relevancia para el fenómeno descrito, su validez, así como su nivel de generalización. De esta manera, se diseñó un indicador de evaluación claro y estable de lo que consideramos calidad argumentativa, para comparar nuestros resultados antes y después de la intervención didáctica. Evaluamos nuestros resultados en comparación con los de la literatura argumentativa a la luz de dicha definición.

Nuestros resultados indican que, a pesar de que los estudiantes de 6º grado de educación primaria cuentan con más conocimientos previos empíricos o cotidianos sobre el problema del abandono de perros y sus posibles causas, y han aprendido a obtener información válida en diversas fuentes mediante actividades de investigación, no se encontraron diferencias en el nivel de justificación entre este grupo y el grupo de 4º grado. Este hallazgo nos indica que la habilidad para generar evidencia para argumentar, aunque esté relacionada con procesos de desarrollo, depende menos de los conocimientos previos sobre el tópico a discutir, y más de los conocimientos sobre cómo usar la información disponible para producir y usar evidencia válida, relevante y pertinente al argumentar (Glassner, Weinstock y Neuman, 2005), lo que pone de relieve la importancia de explorar los conocimientos de los estudiantes acerca de la evidencia, con el fin de incidir en la mejora de sus habilidades argumentativas. En este sentido, nuestros resultados coinciden con los de otros investigadores sobre el bajo desempeño de los estudiantes para justificar y usar evidencia cuando carecen de andamiaje (Moore, 2013).

La mayoría de los estudiantes de los tres grados recurrieron a niveles bajos de evidencia para respaldar los movimientos argumentativos, especialmente durante la generación de contraargumentos y réplicas auténticos. Dicha evidencia usualmente se refería a la experiencia personal de los estudiantes, o a la comprobación directa de la secuencia causal del abandono, in situ o mediante pruebas documentales. Este resultado coincide con lo encontrado por Moore (2013), quien observó que los participantes se apoyaban más en experiencias personales, que en referencias al conocimiento compartido para justificar su opinión.

Este uso rudimentario de la evidencia observado en nuestros estudiantes de primaria tiene sentido en relación con la literatura analizada en participantes de mayor edad quienes también muestran dificultades al respecto. Barchfeld y Sodian (2009) sostienen que incluso los adultos tienen dificultades para identificar información probatoria sin un apoyo contextual significativo. En estudiantes de educación secundaria, Glassner, et al. (2005) observaron que los estudiantes tienden a elaborar explicaciones en lugar de generar evidencias, cuando explícitamente se les solicita que produzcan evidencia para probar un argumento. Asimismo, observaron que incluso cuando tenían evidencia disponible, generaban explicaciones para apoyar un argumento en situaciones específicas. Los autores atribuyen este tipo de respuestas a que generar explicaciones resulta más simple que generar evidencias. Esto coincidiría con el alto porcentaje de los participantes de nuestra investigación que recurrieron a dar razones de soporte para demostrar la viabilidad de su afirmación sobre el abandono de perros, en lugar de citar evidencia para demostrar la secuencia causal. A diferencia de Kuhn (1991), que las define como *pseudoevidencias*, nosotros consideramos que las referencias a experiencias personales, si bien son de un nivel muy primitivo, representan un uso incipiente de la información disponible para generar evidencias que apoyen un argumento, y coincidimos con Koslowski (1996), en que únicamente considerar la evidencia por covariación limita las posibilidades de evaluar más precisamente las habilidades argumentativas reales de los estudiantes.

En el apartado 7.3 de este capítulo se contrastan los resultados antes y después de la intervención didáctica y se examina más detalladamente la generación y uso de evidencia de los estudiantes para justificar, ya que fue en este movimiento argumentativo donde se alcanzaron los niveles más altos de evidencia. A continuación, se discute con mayor profundidad en torno al rol de la evidencia en el desempeño argumentativo de los estudiantes.

7.2 El Concepto de Evidencia en estudiantes de primaria: la relación entre los conocimientos previos sobre la evidencia y la calidad de las justificaciones

Como se explicó previamente, dado que surgió como un estudio exploratorio emergente después de la recogida de datos en el grupo de 2º grado de primaria, el Concepto de Evidencia, únicamente se exploró en los estudiantes de 4º y 6º grados. Con respecto a la comprensión del Concepto de Evidencia en los estudiantes de primaria, también observamos una tendencia evolutiva, dado que los estudiantes de mayor edad mostraron un mejor desempeño. En esta misma línea, los estudiantes de 4º y 6º grados mostraron un mejor desempeño al explicar la *Función de la evidencia* que al definir el *Concepto de Evidencia*, lo que mostraría que ambos grupos tienen un concepto implícito y funcional de evidencia a pesar de no poder explicitar una definición de evidencia. Muchos de los participantes limitaron su definición del Concepto de Evidencia a un ejemplo concreto de evidencia física o a su uso judicial. Estos casos muestran que los participantes se habrían apropiado de los usos de las evidencias en contextos informales, pero no habrían desarrollado aún conocimientos formales declarativos sobre la función de la evidencia, a un nivel de mayor abstracción. Estos resultados nos llevan a concluir que los participantes podrían partir de un conocimiento tácito sobre cómo se pueden utilizar las pruebas para confirmar la validez de los acontecimientos conocidos, pero carecerían de la comprensión explícita y generalizable de su función para justificar las afirmaciones y fortalecer a su vez los argumentos propios o descartar los contrarios (Karmiloff-Smith y Inhelder, 1974; Khishfe y Abd-El-Khalick, 2002). A pesar de estar familiarizados con el uso de evidencias en contextos judiciales y de series policíacas de televisión, vale la pena señalar que más de la mitad de los participantes de 4º grado y un 20% de los participantes de 6º grado no explicaron la función de las evidencias, ni siquiera en un ejemplo concreto.

En cuanto a la definición de evidencia, la mayoría de los participantes proporcionaron ejemplos concretos de evidencia, tales como huellas dactilares, sangre o huellas de zapatos, sin una definición de evidencia generalizable. Estos hallazgos ilustran las dificultades de los participantes para distinguir entre la evidencia física a la que se refieren sus ejemplos y el significado general de la evidencia en sí misma, es decir

para elaborar definiciones abstractas del Concepto de Evidencia. Sólo los participantes que proporcionaron definiciones abstractas emplearon ejemplos más generales de evidencia en lugar de casos policiales, posiblemente porque se habían apropiado del Concepto de Evidencia y podían aplicarlo en diferentes contextos. De los participantes de 6º que describieron la función de la evidencia a un nivel abstracto (9/33 estudiantes), únicamente 2 lograron generar también una definición abstracta del Concepto de Evidencia, y sólo 3 estudiantes de toda la muestra proporcionaron una definición concreta y suficiente de evidencia. Estos resultados muestran que, aunque el grupo de mayor edad tuvo un mejor desempeño al explicar la función y el Concepto de Evidencia, la mayoría de los estudiantes de 4º y 6º grados de educación primaria muestran una comprensión incipiente del Concepto de Evidencia. Barchfeld y Sodian (2009) señalan que la comprensión explícita de la calidad de la evidencia apenas se encuentra en adultos y se adquiere con el tiempo a través de experiencias educativas. Dado que explicitar el Concepto de Evidencia implica un proceso más complejo y requiere la comprensión de los criterios para evaluar la calidad de la evidencia disponible, resulta lógico que los alumnos de primaria muestren un bajo desempeño de manera global en este tipo de tareas. Dichas dificultades también podrían ayudar a explicar su dificultad para encontrar evidencias que les permitieran generar una Justificación bien fundamentada de sus afirmaciones. Coincidimos con Barchfeld y Sodian (2009) respecto a la necesidad de continuar estudiando posibles vías para favorecer el desarrollo de la comprensión de los criterios de validez de la evidencia en los estudiantes más jóvenes. Asimismo, consideramos que se necesitan no sólo más investigaciones para explorar la comprensión de los estudiantes del Concepto de Evidencia y los criterios para generar evidencia válida y de calidad, sino también intervenciones centradas en mejorar dicha comprensión mediante la explicación explícita del papel que juega la evidencia en la argumentación. La presente tesis constituye un primer intento en esta dirección.

7.2.1. Calidad de la Justificación y nivel de evidencia proporcionada por los estudiantes de 4º y 6º grados de educación primaria

Como sugiere Macagno (2016), los criterios para evaluar la calidad de la argumentación normalmente se basan en la calidad de las evidencias utilizadas para justificar el argumento. Por tanto, es necesario comprender la función de las pruebas y su aplicación pertinente para desarrollar una argumentación competente. En línea con este autor, el nivel y el tipo de evidencia proporcionada por los estudiantes se utilizaron en nuestro estudio como indicadores para evaluar la calidad de la Justificación argumentativa.

Respecto a la calidad de la Justificación, observamos que los alumnos de ambos grupos (4º y 6º de educación primaria) mostraron un desempeño rudimentario en la generación de evidencias, así como en la vinculación de sus afirmaciones con evidencias relevantes. Esto es consistente con los hallazgos de otros estudios que informan de los problemas que tienen los alumnos de educación secundaria y educación superior para construir argumentos bien fundamentados (García-Mila, et al., 2016; Kuhn, 1991; Kuhn & Reiser, 2006; Sandoval & Millwood, 2005). La falta de diferencias significativas entre los grupos de nuestro estudio en el nivel de Justificación podría explicarse por el bajo desempeño de los estudiantes de 6º grado en la producción de evidencia genuina. En general, ambos grados en nuestro estudio mostraron un nivel muy básico de justificación proporcionando evidencia personal simple basada en sus experiencias previas que no se relacionaban bien con su causa sugerida del abandono de perros. Estos resultados coinciden con otros reportados en la literatura sobre la tendencia de los estudiantes a justificar empleando evidencia proveniente de la experiencia personal en lugar de recurrir a conocimientos compartidos, particularmente en los casos en los que no contaban con un andamiaje previo para generar evidencia (Moore, 2013).

No obstante, observamos una gran variabilidad dentro de los grandes. Una posible explicación para ello podría estar relacionada con la sugerencia de Bullock y colaboradores (2009) de que las diferencias individuales en la comprensión científica son estables desde la infancia hasta la adolescencia por lo que la variabilidad de desempeño también podría asociarse con este proceso.

Es interesante observar que, en el caso de la Justificación basada en evidencia, no sólo no se identificó una tendencia evolutiva, sino que se identificó un mayor número de estudiantes de 6º grado que no proporcionaron ninguna evidencia para justificar su opinión (más del 20% del grupo). Este hallazgo es coherente con el informe del Consejo Nacional de Investigación (NRC por sus siglas en inglés) que reportó amplias variaciones en el nivel de sofisticación de las estrategias de razonamiento basado en evidencia entre individuos de la misma edad (Duschl et al., 2007). Sin embargo, aunque muchos estudiantes no ofrecieron evidencia para justificar su opinión, los estudiantes de mayor edad tendían a proporcionar más razones de apoyo para respaldar sus afirmaciones, centrándose en explicar la viabilidad de su afirmación más que en demostrar la secuencia causal -estableciendo la relación entre su afirmación y la evidencia correspondiente-. Los estudiantes de 4º y 6º grados no parecían ser conscientes del hecho de que hacer las afirmaciones más factibles no las hace más probables.

Vale la pena mencionar también que algunos estudiantes que generaron la de evidencia de más alto nivel, tales como evidencias documentales, encuestas y juicio de expertos, se centraron en demostrar la viabilidad de su razón planteada para el abandono en lugar de demostrar la secuencia causal. Esto podría interpretarse como una etapa anterior de reorganización del proceso argumentativo en el que los niños se separan de la secuencia causal para buscar recursos que apoyen la viabilidad de su razón, utilizando recursos para convencer a su interlocutor a pesar de que esto no ofrece pruebas concluyentes para demostrar su afirmación (Karmiloff-Smith y Inhelder, 1974).

Alternativamente, el problema en el uso de la evidencia podría deberse a la dificultad de los estudiantes para distinguir entre la teoría y la evidencia (Kuhn, 1991). En este sentido, cabe recordar que incluso aquellos que citaron fuentes de información de alto nivel, como encuestas o pruebas de ADN, no pudieron vincular sus pruebas con afirmaciones causales. Es decir, el nivel de complejidad de la información citada como evidencia y la capacidad de diferenciar entre teoría y evidencia no parecen estar directamente relacionados. El hecho de que los alumnos puedan (o no puedan) proporcionar mejores evidencias cuando se les solicita que justifiquen una afirmación no significa que puedan distinguir entre la verosimilitud de una afirmación y su capacidad de ser irrefutable (*defeasibility*) como dos esquemas de argumentación diferentes.

Finalmente, la falta de generación de evidencias también podría estar relacionada con las dificultades de los estudiantes para localizar pruebas válidas que respalden sus afirmaciones, lo que sería consistente con la observación de Brem y Rips (2000) de que las personas recurren a explicaciones cuando no tienen evidencia disponible o dudan de su validez. Al respecto, Glassner y colaboradores (2005), también observaron que los estudiantes tendían a generar explicaciones independientemente de que se les solicitara explícitamente que generaran evidencias, incluso cuando contaban con evidencia disponible. Esto también podría explicar los resultados de nuestro estudio respecto al empeoramiento del nivel de la justificación tras solicitar la definición de la evidencia en aquellos estudiantes que tenían una pobre comprensión del concepto de la evidencia.

7.2.2. Impacto de la solicitud de la definición del Concepto de Evidencia en la calidad de la justificación de los estudiantes

Como se mencionó anteriormente, antes de que se les pidiera que definieran el Concepto de Evidencia, un porcentaje considerable de los estudiantes no proporcionaron ninguna evidencia que respaldara sus afirmaciones, resultado que coincide con estudios previos que mostraron las dificultades de los adolescentes para vincular datos a sus afirmaciones (Maloney & Simon, 2005; Kuhn y Reiser; 2006). El hecho de que tras la solicitud de la definición del Concepto de Evidencia mejorara el desempeño de algunos estudiantes de 4º y 6º grados, pone de relieve el efecto que tienen las ayudas ajustadas a la Zona de Desarrollo Próximo de los estudiantes (Vygotsky, 1978) -aunque sea a un nivel muy básico, como en la solicitud de la definición del Concepto de Evidencia- para favorecer las habilidades de los estudiantes, argumentativas en el caso de nuestro estudio. El efecto de la elicitación del Concepto de Evidencia en nuestro estudio se encuentra en línea con diversos autores que han observado que el uso del cuestionamiento crítico es una técnica efectiva para promover la argumentación de los estudiantes (Chin y Osborne, 2011; McNeill y Pimentel, 2010; Walton, Reed y Macagno, 2018).

Después de la definición del Concepto de Evidencia, notamos que el porcentaje de estudiantes de 6º grado que sólo proporcionaron razones de apoyo para su

justificación disminuyó del 21% al 7%, mientras que el porcentaje de estudiantes de 4º grado que no dieron pruebas de su justificación aumentó del 15% al 29%. Dado que los estudiantes mayores tienen un Concepto de Evidencia significativamente más preciso, parece que los cambios en el rendimiento después de la obtención del Concepto de Evidencia podrían estar vinculados con el cuestionamiento metacognitivo de los estudiantes sobre su comprensión del concepto evidencia. En los estudiantes de 6º grado, la movilización de sus procesos metacognitivos acerca de su propio conocimiento del significado de la evidencia y su función les condujo a la generación de evidencia o a la producción de mejores evidencias. En cambio, el mismo interrogatorio en los estudiantes de 4º grado, que mostraron un Concepto de Evidencia menos desarrollado, dio lugar a respuestas de tipo "no sé", aumentando el porcentaje de estudiantes de este grado que no proporcionaron evidencias después de definir su concepto. Es decir, a pesar de que no hubo diferencias significativas en los niveles de evidencia generada para justificar antes y después de solicitar la definición del Concepto de Evidencia entre los grupos de edad; sí se encontró una correlación significativa entre el Concepto de Evidencia y el nivel de evidencia. Esto sugiere que los estudiantes con una comprensión más compleja de lo que es una evidencia eran más propensos a justificar adecuadamente su opinión, independientemente de la edad. Esto coincide con la variabilidad entre individuos antes mencionadas (Duschl et al., 2007; Bullock, Sodian y Koerber, 2009)

Dado que esta correlación fue más fuerte para la justificación después de definir la evidencia, la elicitación del Concepto de Evidencia durante la argumentación podría ayudar a mejorar el rendimiento de los estudiantes con conocimientos previos sobre lo que es la evidencia. Esta interpretación de nuestros hallazgos se ve reforzada por la observación de tres perfiles diferentes de rendimiento después de la elicitación del Concepto de Evidencia (disminución, mejora y mantenimiento), cuando el grado escolar fue excluido como un factor. Nuestros resultados mostraron que los estudiantes, especialmente aquellos con un conocimiento incipiente del significado de la evidencia y su función, podrían beneficiarse de la introducción del Concepto de Evidencia durante la argumentación. Estos resultados coinciden con la afirmación de Cavagneto y Kurtz

(2016) de que el encuadre de las tareas tiene un papel importante en el acceso a los conocimientos pre-existentes de los estudiantes.

Nuestro estudio también demostró la importancia del concepto de la evidencia de los estudiantes en su comprensión de la argumentación como una práctica, mostrando acuerdo con los resultados de McNeil (2011). Nuestros resultados sugieren que, aunque los estudiantes pueden carecer de un marco epistemológico coherente sobre el papel de la evidencia en la construcción de un argumento, son capaces de producir evidencia de mayor calidad para justificar sus afirmaciones después de que explícitamente se les solicita que reflexionen sobre lo que son las evidencias y cuál es su utilidad, y que lo expliciten a otros. Por lo tanto, concluimos que existe una brecha entre lo que los estudiantes pueden hacer y lo que realmente hacen, lo cual apunta a la importancia de ayudar a los estudiantes no sólo a distinguir la teoría de la evidencia, sino a comprender claramente cuál es el papel de la evidencia para fortalecer los argumentos y cómo se articula la evidencia con la teoría para que realmente le sirva de sustento.

7.2.3. Consolidar el Concepto de Evidencia en la educación obligatoria

La literatura científica ha demostrado la complejidad que implica enseñar el proceso argumentativo y las dificultades que los estudiantes de educación obligatoria y los niveles superiores de educación tienen para evaluar y producir argumentos bien fundamentados (Bullock, Sodian y Koerber, 2009; Kuhn, 1991). Estas dificultades podrían explicarse, al menos en parte, por la falta de claridad con respecto a los criterios utilizados en las investigaciones para evaluar la calidad de las evidencias (Walton, 2016). Dada la importancia de la evidencia en la argumentación y la construcción del conocimiento científico, explicar lo que representa una buena evidencia y por qué, debe ser una prioridad epistemológica en la educación. Asimismo, para garantizar que los estudiantes comprendan los requisitos de calidad para evaluar la evidencia, es indispensable que las actividades argumentativas consideren la búsqueda, recopilación y producción de evidencia por parte de éstos.

En la presente tesis doctoral, postulamos que la elicitación del Concepto de Evidencia durante la argumentación puede servir como una especie de andamiaje y un movilizador de las habilidades metacognitivas para mejorar la calidad de las justificaciones de los estudiantes y su capacidad para diferenciar entre teoría y evidencia. Esta afirmación se basa en los hallazgos de nuestro estudio, en los que observamos que solicitar explícitamente una definición del Concepto de Evidencia durante la argumentación mejoró la conciencia de los estudiantes sobre la calidad de la evidencia planteada y su función de justificación, dando lugar a argumentos con una mejor calidad para aquellos con un conocimiento incipiente de lo que significa la evidencia. Esto se encuentra en relación con lo que plantean otros autores sobre la importancia del fomento de las habilidades metacognitivas como parte fundamental del proceso argumentativo y que resulta un factor esencial para su desarrollo (Felton, 2004; Kuhn, 2005). El impacto de la introducción del Concepto de Evidencia en la consciencia metacognitiva también se observó en estudiantes con un Concepto de Evidencia menos desarrollado. Estos no proporcionaron ninguna evidencia para su justificación después de que se les pidiera la definición de evidencia, puesto que cuestionaron su comprensión de lo que es la evidencia y consideraron que no contaban con elementos para generar una evidencia que apoyara sus afirmaciones, a pesar de que algunos de ellos incluso habían aportado evidencia antes de la elicitación del Concepto de Evidencia. Estos hallazgos ponen de relieve la importancia de considerar las ideas preconcebidas de los estudiantes en las intervenciones pedagógicas y en la investigación sobre argumentación (McNeill, 2011).

En nuestra investigación encontramos que, aunque los estudiantes mayores tenían un concepto más preciso de lo que es la evidencia, no había diferencias en el nivel de justificación con el grupo de 4º grado. Algunos estudiantes de 6º grado podían explicar correctamente el Concepto de Evidencia, incluso a un nivel abstracto, pero no todos utilizaron este conocimiento para justificar mejor sus afirmaciones. Esto ilustra los problemas que tienen los estudiantes para identificar la necesidad de vincular sus afirmaciones con evidencias pertinentes y relevantes a fin de proporcionar una buena justificación (Kuhn, 1991; Sandoval & Milwood, 2005). Este hallazgo también podría relacionarse con la brecha mencionada previamente entre el conocimiento implícito de

lo que es una evidencia y la capacidad de poner este conocimiento en práctica para generar una justificación bien fundamentada. Es decir, asociado a un proceso similar a la *Redescripción representacional* en el que hay retrocesos que permiten reestructurar el conocimiento y establecer conexiones entre varios dominios de conocimiento (Karmiloff-Smith, 1992). Entendemos por tanto que explicar a los alumnos la diferencia entre evidencia y afirmación de manera explícita puede contribuir a la mejora de su construcción de argumentos.

A pesar de que nuestros resultados indican que el Concepto de Evidencia progresó en relación con el grado escolarización, los estudiantes de 4º y 6º de primaria mostraron un desempeño heterogéneo con respecto a su Concepto de Evidencia y a sus habilidades argumentativas al interior de cada grado. Un porcentaje importante de los estudiantes en la escuela primaria, en el que la argumentación se considera un objetivo de aprendizaje importante, mostró una falta de comprensión del concepto evidencia y de su papel en la argumentación. La mayoría de las definiciones de evidencia proporcionadas por los alumnos fueron tomadas de series de televisión policíacas e implicaban ejemplos de evidencia física en lugar de una explicación de su papel en la argumentación. Además, no se observaron referencias formales a la definición y función de la evidencia, retomadas de sus clases de ciencias. La mala comprensión de los estudiantes sobre el Concepto de Evidencia y el hecho de que la mayoría de sus referencias sobre la evidencia provinieran de contextos informales ponen de relieve la falta de una propuesta curricular que favorezca la comprensión de los estudiantes acerca del papel de los argumentos basados en evidencia para la construcción del conocimiento en los grupos de nuestro estudio. Y, por tanto, señala la necesidad de incorporar propuestas pedagógicas donde se explique explícitamente su significado y uso en diversos contextos, tanto en las clases de ciencias, como en el resto de las asignaturas (Venville y Dawson, 2010), así como la práctica continua de la argumentación en el aula como medio para aprender contenidos curriculares transversales a las asignaturas.

Nuestro trabajo nos lleva también a resaltar la importancia de considerar los conocimientos previos de los alumnos sobre el significado y la función de la evidencia en el diseño e implementación de las intervenciones didácticas. Es fundamental ayudar

a los alumnos a diferenciar entre evidencia y teoría/hipótesis, y a consolidar su Concepto de Evidencia. Para ello, tal como apunta Walton (2016), es un prerequisite generar criterios de enseñanza y evaluación de lo que se entiende por evidencia y por evidencia de calidad compartidos por investigadores y diseñadores curriculares. Para contribuir a resolver esta falta de criterios compartidos, en el presente trabajo, de manera congruente con nuestra consideración del rol esencial de la evidencia en el proceso argumentativo y en el desarrollo de las habilidades argumentativas, y basándonos en la revisión de la literatura, proponemos una definición concreta de evidencia, a la vez que hemos diseñado una rúbrica de análisis de las habilidades argumentativas tomando como referencia la calidad de la evidencia para valorar los movimientos argumentativos. En línea con estos esfuerzos y derivado de nuestro Estudio 3, también consideramos que un punto de partida para mejorar el desempeño argumentativo de los estudiantes podría ser implementar el cuestionamiento sobre los conocimientos previos de los estudiantes sobre el concepto de evidencia y su función, en diferentes contextos, así como tomar dicho cuestionamiento como punto de partida para diseñar actividades didácticas en las que se busquen, generen y evalúen evidencias.

Otro referente de apoyo para diseñar estas actividades pueden ser las preguntas que la enseñanza de las ciencias se ha planteado sobre la forma de abordar la evidencia en las aulas escolares. Especialmente: ¿qué es necesario para emitir juicios sobre lo que constituye una buena evidencia?, ¿cómo conectar la evidencia con las afirmaciones que ésta respalda? y ¿cómo justificar estas conexiones basadas en principios y prácticas científicas? Estas son competencias complejas que amplían el alcance de la educación científica más allá del conocimiento de los conceptos de la ciencia e incluyen la reflexión sobre cómo y por qué es relevante involucrarnos en el conocimiento científico, lo cual facilita que los estudiantes vayan formalizando gradualmente los conocimientos, a partir de la reflexión grupal, y la práctica continuada de la argumentación basada en evidencias.

Para ello, consideramos necesaria, además de un diseño curricular congruente con los objetivos y estándares de la educación obligatoria, la participación directa y el modelado por parte del docente para aclarar el papel de la evidencia en la generación justificaciones, contraargumentaciones y réplicas válidas, así como en la construcción y

demostración de teorías, tanto en el ámbito científico como forma de estructurar el pensamiento en general (Maloney y Simon, 2006; Schalk et al 2013;Vygotsky, 1978).

7.3 Impacto de la Intervención en las Habilidades Argumentativas: Positivo pero Diferenciado por Movimiento argumentativo y Grado

Los resultados del Estudio 2, muestran un impacto positivo de la intervención didáctica en todos los grados en los que se implementó. Dicha mejora en el desempeño concuerda con los hallazgos de la literatura descritos anteriormente (Kuhn y Crowell, 2011; Kuhn et al., 2008; Kuhn y Udell, 2003; Reznitskaya et al., 2012). Si bien los tres grupos mostraron una mejora en el rendimiento, los movimientos argumentativos que mejoraron significativamente tras la intervención fueron distintos en cada grado. Esto podría estar relacionado con el “efecto suelo” de los grupos de 2º y 4º para la contraargumentación y la réplica descritos anteriormente.

Por esta razón, primeramente, se discuten de manera general los resultados respecto a las diferencias Post-intervención entre los tres grupos de edad de manera transversal, así como los principales resultados del análisis Pre-Post intervención. Posteriormente, se discuten los cambios más relevantes en el desempeño al interior de los tres grupos de manera diferenciada.

7.3.1. Diferencias en el nivel de competencia argumentativa tras la intervención didáctica

Tal como se observó en el Estudio 1, el grupo de 6º grado obtuvo un puntaje global significativamente más alto que los grupos de 2º y 4º grados, con lo que se refuerza la teoría de una pauta evolutiva en el desarrollo de las habilidades argumentativas. El grupo de 6º grado también fue el que tuvo una diferencia más significativa en el nivel de competencia argumentativa, cuando se comparó antes y después de la intervención intragrupo. Del mismo modo, el grupo de 4º tuvo una mejora en el desempeño ($p=,026$ *one tail*). Por el contrario, el grupo de 2º grado no mostró una mejora significativa en la competencia argumentativa global tras la intervención. La falta de significatividad en la mejora en el desempeño después de la intervención didáctica en los estudiantes más pequeños podría estar relacionado con el “efecto suelo” descrito anteriormente, que impidió que una cantidad importante de estudiantes de 2º y 4º grados generaran

contraargumentos y réplicas auténticas, con lo cual no pudieron sumarse ambos movimientos argumentativos al puntaje total de competencia argumentativa. Estos hallazgos refuerzan la idea de una tendencia evolutiva subyacente al desarrollo de las habilidades argumentativas de manera global (Coirier y Golder, 1993).

Sin embargo, el análisis que realizamos de cada uno de los movimientos argumentativos por separado nos da indicios de las potencialidades de los estudiantes más jóvenes para desarrollar sus habilidades argumentativas, especialmente para la justificación y la generación de evidencia que la sustente. Las habilidades argumentativas incipientes en edades tempranas, incluso en niños en edad preescolar también se han reportado previamente en la literatura (Mean y Voss, 1996; Sodian, Zaitchik y Carey, 1991; Chen et al., 2016; Zembal-Seul et al., 2013), lo cual pone de relieve la importancia de los estudios evolutivos para identificar la Zona de Desarrollo próximo de los estudiantes en la que se pueden favorecer los diferentes componentes de la argumentación y el razonamiento basado en evidencia mediante intervenciones didácticas ajustadas.

A manera de síntesis, al respecto del impacto de la intervención, nuestros resultados parecen mostrar que el grupo que se benefició más de manera global, ya que mostró una mejora de desempeño en los tres movimientos argumentativos, fue el grupo de 6º grado. No obstante, también se observó una gran variabilidad de desempeño intra-grupal, lo que coincide con lo encontrado por Duschl y colaboradores (2007). Esta variabilidad en la sofisticación de las habilidades argumentativas se presentó tanto de los estudiantes de 6º, entre los que se observaron casos con un nivel argumentativo muy bajo, como dentro del grupo de 2º en lo que se llegaron a observar réplicas auténticas. Ambos resultados justifican la implementación de intervenciones educativas desde el primer ciclo de primaria, ya que a pesar de que la réplica implica un proceso muy complejo para los estudiantes de 2º grado (Coirier y Golder, 1993), quienes recientemente han consolidado su comprensión de las falsas creencias de segundo orden (Astington et al., 2002), es posible favorecer el desarrollo de las habilidades argumentativas y metacognitivas que son un prerrequisito para la generación de réplicas, de manera que todos los estudiantes puedan avanzar en el logro de la competencia argumentativa, con ayudas ajustadas a sus propios procesos de desarrollo.

Como se discutirá más adelante, uno de los principales factores que contribuyeron a que los valores medios de desempeño de los estudiantes de los tres grados no mejoraran significativamente tras la intervención fue la aparición de justificaciones en lugar de contraargumentos y réplicas, los cuales se diferenciaron con los códigos emergentes *Justificación alternativa por contraargumento* y *Réplica por re-justificación*.

La modesta mejora en el desempeño de nuestros estudiantes de primaria coincide con lo observado por otros autores (Osborne et al., 2004; Osborne et al., 2013) e ilustra las dificultades asociadas a la producción de contraargumentos y réplicas descritas por otros investigadores (Coirier y Golder, 1993; Felton y Kunh, 2001; Muller-Mirza y Perret-Clermont, 2009).

7.3.2 Cambios en la Justificación y en la generación de Evidencia tras la intervención didáctica

Uno de los resultados que nos pareció interesante dada la edad de nuestros estudiantes fue la desaparición de las diferencias significativas entre grados que previamente se habían observado. Identificamos que después de la implementación de la intervención didáctica, desaparecieron las diferencias significativas entre los grupos de 2º y 4º grados para las variables: nivel máximo de *Evidencia* generada y nivel de *Justificación original*. Esto se debió a que el desempeño del grupo de 2º mejoró considerablemente, especialmente con relación a la generación de evidencia. Si bien tras la intervención didáctica este grupo mantuvo un desempeño medio correspondiente a una evidencia basada en la experiencia personal, la descripción de las evidencias se volvió más detallada y elaborada, recurriendo en la mayoría de los casos a la demostración directa de la secuencia causal de abandono. Por el contrario, los estudiantes de 4º grado tuvieron un aumento discreto en el nivel medio de evidencia generada que no llegó a ser significativo. La diferencia en la media del nivel de evidencia del grupo de 6º grado resultó significativa unilateralmente (*one-tail p* = ,029) al generar evidencias más elaboradas provenientes de fuentes externas tras la intervención. La baja significatividad en este grado puede estar asociado a dos factores: la variabilidad intragrupal y el incremento de la aparición de los códigos emergentes *Justificación*

alternativa por contraargumento y Réplica por Re-justificación. En consecuencia, tampoco se encontraron diferencias entre el grupo de 4º y 6º edad en el nivel de *Justificación original*. Sin embargo, justamente por el segundo factor previamente mencionado, los estudiantes de 6º se desempeñaron significativamente mejor en la *Justificación alternativa por contraargumento* que los estudiantes de 4º grado, quienes mantuvieron un desempeño más consistente, y generaron más contraargumentos auténticos que justificaciones de teorías alternativas, tras la intervención.

El cambio observado en la *Justificación original* se repitió para la *Justificación alternativa* entre los estudiantes de 2º y 4º grados. Los estudiantes de 2º grado mejoraron sustancialmente tras la intervención igualando el desempeño de los estudiantes de 4º, quienes también presentaron un desempeño significativamente mayor pero más modesto tras la intervención didáctica en la *Justificación de teorías alternativas* (Osborne, et al., 2013). Dada la pequeña diferencia en el desempeño del 4º grado, se encontraron diferencias significativas entre este grupo y el de 6º grado que antes de la intervención no se habían observado. Al igual que los otros dos grados, el grupo de 6º también tuvo un desempeño significativamente mejor tras la intervención (pasando de una media de 2,5 a 3,37), alcanzando su puntuación media más alta en el movimiento *Justificación*.

Nuestros resultados en cuanto el nivel de evidencia concuerdan con lo encontrado por Moore (2013) en la tendencia de los estudiantes a justificar sus afirmaciones con evidencia personal en lugar de referirse al conocimiento compartido, particularmente cuando no cuentan con andamiaje. El aumento significativo en el nivel de evidencia generada por el grupo de 2º grado tras la intervención didáctica muestra el efecto positivo del andamiaje. Este hallazgo es consistente con lo encontrado por otros autores que observaron la mejora en la evaluación de la suficiencia y adecuación de las evidencias de estudiantes en edades tempranas cuando se les introducía en el uso adecuado de la evidencia (Zemal-Seul et al., 2013; Chen et al., 2016). Por otro lado, el desempeño de los estudiantes de 4º y 6º, que sí lograron transitar a hacia la generación de evidencia proveniente de fuentes externas de información consideradas válidas pero cuyo aumento no fue estadísticamente significativo debido a la variabilidad de respuestas, corrobora la complejidad que conlleva proporcionar evidencia válida y

relevante para justificar sus teorías (Moore, 2013, Garcia-Mila y Andersen, 2007; Garcia-Mila et al., 2016), y confirma el planteamiento acerca de que las diferencias individuales en las habilidades argumentativas y de razonamiento basado en evidencia no se estabilizan hasta entrada la adolescencia (Barchfeld y Sodian, 2009; Bullock, Sodian y Koerber; 2009; Hammer y Elby, 2002; Means y Voss, 1996).

Asimismo, la remontada en el desempeño de los estudiantes de 2º grado en la justificación y generación de evidencia, muestra el impacto positivo que tienen las actividades didácticas centradas en desarrollar las habilidades argumentativas (Chen et al., 2013; Fulton y Poetler, 2013; Reznitskaya et al., 2012; Zembal-Seul et al., 2013) incluso en edades tempranas la edad media de 2º en nuestro caso fue de 7 años y 8 meses (SD= 4.3 meses). Y demuestra que las actividades argumentativas implementadas en nuestra intervención didáctica son pertinentes y están ajustadas a la zona de desarrollo próximo de los estudiantes, al menos en cuanto a la generación de evidencia y a su uso para argumentar.

Derivado de nuestros resultados podemos postular que los estudiantes de 6º son más capaces de elaborar contraargumentos y réplicas, debido a su mayor dominio de las habilidades metacognitivas, y a que cuentan con un repertorio más amplio de herramientas para generar evidencia proveniente de fuentes externas a su propia experiencia. Sin embargo, su habilidad para usar la evidencia para justificar, es decir, su razonamiento basado en evidencia, no difiere tanto de la de los estudiantes de 4º grado, por lo que nuevamente se evidencia la pertinencia de implementar intervenciones didácticas antes de 5º grado de primaria, que es donde se agrupan la mayoría de las investigaciones (Kuhn, 1991; 2005; Coirier y Golder, 1993; Ceballos, 2002). En relación con el desempeño de los estudiantes de 6º grado, pareciera incluso que contar con mayores recursos para generar evidencia más válida tuvo un efecto distractor respecto del objetivo de dicha evidencia, que era debilitar el contraargumento del oponente y posicionar el suyo. En lugar de ello, muchas de las respuestas de los estudiantes de este grado, terminaron codificándose como *Justificación alternativa por contraargumento y Réplicas por Re-justificación*.

Estas observaciones ilustran la necesidad de implementar actividades concretas para favorecer que los estudiantes comprendan, en primer lugar, el Concepto de

Evidencia y el papel que ésta desempeña en la argumentación y en desarrollo del conocimiento (Duncan, Chinn y Barzilai, 2018). En la presenta tesis nos ocupamos de este tema en el estudio 3. En segundo lugar, es importante que los individuos comprendan las prácticas científicas que dan lugar al desarrollo de ese conocimiento (Ford, 2008), es decir, explicitar a los estudiantes cómo se utiliza la información para generar evidencias que apoyen sus teorías, tanto en el ámbito de las ciencias como en otros dominios de conocimiento. Ambos elementos también son esenciales para desarrollar el pensamiento crítico.

7.3.3. La contraargumentación: el movimiento argumentativo más desafiante para los estudiantes de primaria

El movimiento argumentativo que mostró ser el más complejo para los estudiantes de los tres grados, antes y después de la intervención fue la contraargumentación, tanto de la propia teoría como de una teoría generada por la investigadora. Nuestros resultados coinciden con los hallazgos de Kuhn (2005) quien sostiene que una una de las dificultades observadas con mayor frecuencia en el proceso de argumentación dialógica consiste en considerar los argumentos del interlocutor y emplear estrategias discursivas para contrargumentarlos. Esto se debe a que la argumentación requiere que los estudiantes comprendan y evalúen las relaciones entre las afirmaciones y la evidencia que la sustenta, tanto de las propias afirmaciones como las del oponente y que las contraste. Coordinar y contrastar todas estas informaciones requiere de habilidades cognitivas de alto nivel (Felton y Kuhn, 2001; Kuhn, 1992; Kuhn, 2005; Muller-Mirza y Perret-Clermont, 2009).

A pesar de que el nivel medio de Contraargumentación se incrementó en todos los grados (casi un punto en 4º y 6º grados), únicamente se encontraron mejoras estadísticamente significativas tras la intervención didáctica en la *Contraargumentación de la teoría autogenerada* en el grupo de mayor edad. Este hallazgo es congruente con la pauta evolutiva mencionada previamente y con lo que reporta la literatura respecto a las dificultades que muestran los estudiantes para vincular afirmaciones con datos o

evidencia específica (Kuhn y Reiser, 2005; Sandoval y Milwood, 2005), así como para considerar posiciones alternativas (Kuhn, 1991) y hacer una valoración crítica de los argumentos (García-Mila y Andersen, 2007).

Aunque la *Contraargumentación heterogenerada* es menos exigente a nivel metacognitivo, puesto que no requiere considerar una posición contraria a la propia y generar un contraargumento a ella, sino simplemente generar un contraargumento a una teoría dada por el investigador, con la que están en desacuerdo, tampoco se encontraron diferencias Pre-Post estadísticamente significativas en ninguno de los grados. La falta de diferencias en este caso también podría atribuirse a la dificultad cognitiva que entraña la contraargumentación, incluso en una modalidad más dialógica, ya que tal como plantean algunos autores, la capacidad para descentrarse del propio punto de vista y distanciarse del propio discurso para evaluar posiciones alternativas y contrargumentarlas, requiere de habilidades que se desarrollan a edades más tardías (Ceballos, Correa y Batista, 2002; Coirier y Golder, 1993; Muller-Mirza y Perret-Clermont, 2009). Además, requiere la coordinación entre varias fuentes y tipos de información, que implican defender discursivamente su punto de vista mientras toman en cuenta la postura de un oponente de manera simultánea (Muller-Mirza y Perret-Clermont, 2009). Por su parte, Astington, Pelletier y Homer (2002) sostienen que la ToM se desarrolla mucho más temprano en el desarrollo. En este sentido, afirman que hay una relación directa entre la comprensión de las falsas creencias de segundo orden -en tanto que prerrequisito para establecer procesos de inferencia- y el desarrollo epistemológico y la comprensión del rol de la evidencia. Si consideramos ambos planteamientos, la variabilidad en el desempeño intra-grupal podría atribuirse parcialmente a las diferencias individuales entre estudiantes de las mismas edades.

Como se mencionó previamente, un factor que también influyó en que las diferencias Pre-Post en ambos tipos de contraargumentación no fueran estadísticamente significativas, fue el incremento de la aparición de códigos emergentes *Justificaciones alternativas por contraargumentos*, principalmente en el caso de los estudiantes de 2º (de 8 a 19 casos después de la intervención para la *Contraargumentación autogenerada*, y de 2 a 15 para la *Contraargumentación heterogenerada*) y de 6º (de 26 a 16 después de la intervención para la

Contraargumentación autogenerada, y de 32 a 27 para la *Contraargumentación heterogenerada*). El incremento de este tipo de respuestas podría indicar que los estudiantes no comprenden del todo el carácter dialógico de la argumentación (Felton y Kuhn, 2001), ni las diferencias en la estructura de los distintos movimientos argumentativos (justificación, contrargumentación y réplica) en las discusiones en las que participan, sino que repiten la estructura de justificación en cada intervención. El aumento de estas respuestas tras la intervención didáctica también podría atribuirse parcialmente a la naturaleza de ésta, ya que la mayor parte de las actividades didácticas se centraron en generar y evaluar la evidencia para dar sustento a las afirmaciones, y se dedicó menos espacio a la estructura del discurso argumentativo y al análisis de las estrategias argumentativas y discursivas para vincular los tres movimientos argumentativos (Justificación, Contraargumento, Réplica).

En consecuencia, con el aumento de las *Justificaciones alternativas por contraargumentos*, el número de contraargumentos auténticos se redujo en los tres grupos para ambos tipos de contraargumentación, a excepción de la *Contraargumentación autogenerada* en el grupo de 4º grado, en el que el número de Contraargumentos de un nivel mayor a 0 se incrementó de 9 a 19 casos post-intervención. Este incremento ocasionó que en el análisis transversal post-intervención, las diferencias entre 4º y 6º grado no resultaran significativas. A su vez, al mejorar el desempeño de los estudiantes de 4º grado, se encontraron diferencias significativas entre este grupo y el grupo de 2º grado ($p = ,027$) que anteriormente no estaba presentes.

De manera global, se observó que el grupo de 6º grado progresó con respecto a sí mismo tras la intervención, aumentando prácticamente un nivel en la rúbrica de desempeño, mientras que intergrupalmente, después de la intervención, el desempeño medio del grupo de 4º se alejó del de 2º grado y se acercó al de grupo de mayor edad. Esto nos indica que, si bien la contraargumentación muestra un efecto suelo en el grupo más joven, los estudiantes de 4º grado, con edades entre los 9 y 10 años, se encuentran en un momento en el que las ayudas ajustadas y continuadas podrían traducirse en una mejora significativa en su habilidad para contraargumentar más adelante al incidir oportunamente en su Zona de Desarrollo Próximo (Vygotsky, 1978).

Cuando se analizan los resultados respecto al desempeño en contraargumentación a un nivel más cualitativo, de manera indirecta se puede observar que hay una mejora en la calidad de los contraargumentos en los tres grados. Un ejemplo de ello son las diferencias estadísticamente significativas encontradas en los tres grados analizados después de la intervención, al comparar la *Justificación original* con la *Justificación alternativa* en la que mostraron un mejor desempeño. En esta última categoría se incluyeron las respuestas descartadas de los contraargumentos como *Justificaciones alternativas por contraargumento* que, si bien no constituyen Contraargumentos auténticos desde nuestra perspectiva, sí se podrían considerar como *proto-contraargumentos* apoyados en un nivel de evidencia más sofisticado del que tenían antes de la intervención. Este tipo de justificaciones de teorías alternativas también constituyen una habilidad clave para desarrollar la competencia argumentativa habilidades de los estudiantes (Rapanta, 2019).

La variabilidad intra-grupal en el desempeño en ambos tipos de contraargumentación impidió que la mejora del desempeño post-intervención se tradujera en diferencias estadísticamente significativas. El hecho de que la variabilidad individual se mantuviera tras la intervención didáctica coincide con los hallazgos de Duschl y colaboradores (2007) quienes encontraron una gran variación en la sofisticación de las estrategias entre participantes de la misma edad. Asimismo, Bullock y colaboradores (2009) encontraron que las diferencias individuales en las estrategias y habilidades argumentativas se mantenían estables durante la trayectoria escolar. Esto nos obliga a considerar la influencia de las diferencias individuales en el desarrollo de las habilidades argumentativas que otros autores (Means y Voss, 1996) también han observado en el diseño de las intervenciones didácticas, así como su potencial para contribuir a acortar estas diferencias inter e intragrupos ya que se ha observado que los estudiantes que tienen un peor desempeño suelen tener una mejora en el desempeño más importante (Harrell, 2008; Lin, Hong, y Lawrenz, 2012; Means y Voss, 1996). Por lo tanto, dada la importancia de las habilidades argumentativas para el aprendizaje, intervenir en edades tempranas es también una forma de contribuir a la equidad de la enseñanza.

7.3.4. Cambios en la Réplica tras la intervención didáctica

A diferencia de la contraargumentación, se observó un progreso en el nivel de la Réplicas a contraargumentos autogenerados en todos los grados tras la intervención didáctica. Este resultado podría atribuirse, por una parte, a que todos los grupos partieron de un desempeño muy pobre Pre-intervención, por lo que las actividades de la intervención tuvieron un mayor impacto respecto de este movimiento argumentativo. Además, esto se relacionaría con el planteamiento mencionado previamente de algunos autores que observaron que los estudiantes con un peor desempeño se ven más beneficiados de las intervenciones didácticas para favorecer el desarrollo de las habilidades argumentativas (Harrell, 2008; Lin, Hong, y Lawrenz, 2012; Means y Voss, 1996). Por otro lado, el componente dialógico de las réplicas podría resultar más claro para los estudiantes puesto que para este movimiento se requiere considerar una postura contraria, pero para defender y reposicionar la propia. Esto representa un reto ligeramente más asumible para los estudiantes que tienen menos desarrollada su ToM, en relación con las preguntas de nuestra entrevista, ya que no requiere la elaboración de puntos de vista alternativos, sino la reacción a éste. Por lo tanto, implica una menor movilización de las habilidades metacognitivas que la producción de un contraargumento auténtico en el que los alumnos debía posicionarse a sí mismos en el lugar de un oponente hipotético.

Respecto al nivel de *Réplica heterogenerada*, el hecho de que los estudiantes de 2º produjeran más réplicas auténticas para el contraargumento heterogenerado también pudiera estar relacionado con el hecho de que en este tipo de respuesta los alumnos no deben movilizar su ToM para dar una respuesta que debilite la posición de un interlocutor hipotético, ya que al plantear la investigadora directamente un contraargumento se presentó un diálogo auténtico que facilitó la respuesta de los alumnos al no tener que generar un contraargumento a su propia teoría y recordarlo para poderlo replicar (Kuhn, 1991). Asimismo, a nivel de diálogo, a los estudiantes más jóvenes les resulta más fácil reaccionar a un ataque de un oponente que generar un contraargumento para atacar su propia teoría. Esto podría explicar también la mejora significativa en el desempeño Pre-Post en todos los grados.

En el caso de 4º y 6º grado, el número de casos de *Réplica heterogenerada* se redujo después de la intervención didáctica ya que este tipo de réplica únicamente se

consideró como una ayuda adicional para los estudiantes que no lograban producir una *Réplica autogenerada*. Ello ocasionó, por una parte, que las muestras fueran distintas en cada grado y que no hubiera suficientes casos para hacer una comparación estadísticamente significativa para los tres grados, lo que dificultó el análisis Pre-Post del desempeño. Por otro lado, no nos permitió identificar el nivel máximo de Réplica de los estudiantes que desde un principio lograron generar réplicas auténticas. Esto constituye una limitación que se discutirá más adelante en la sección correspondiente.

Derivado del análisis transversal del desempeño entre grados, encontramos que las mejoras descritas con anterioridad al interior de cada grado se tradujeron en la falta de diferencias significativas entre los grados adyacentes. Estos datos refuerzan el planteamiento previo con respecto al impacto positivo de la intervención para acortar las diferencias de desempeño entre grados, e incidir en la Zona de Desarrollo Próximo de los estudiantes para desarrollar sus habilidades argumentativas. Aunque también es preciso tomar en cuenta la variabilidad de respuesta entre los grupos de edad, que también contribuyó a atenuar las diferencias estadísticamente significativas.

Por lo anterior, consideramos que nuestros resultados post-intervención nos permiten concluir que a pesar de que las habilidades argumentativas en educación primaria son todavía incipientes es posible favorecer la generación de réplicas auténticas basadas en evidencia, en los estudiantes de primaria, incluso en los de primer ciclo.

7.3.5 Coherencia y fluidez del discurso argumentativo en la educación primaria

Junto con la Contraargumentación, la estructuración del discurso argumentativo coherente y articulado representó una de las tareas más desafiantes y complejas para los estudiantes de primaria. Y como se pudo observar en los resultados, la gran mayoría de los estudiantes de los tres grados continuó sin generar una *Cadena argumentativa completa*, después de la intervención didáctica. Sin embargo, sí se observó un ligero incremento en la construcción de cadenas argumentativas incompletas en los grupos de 2º y 4º tras la intervención.

En los tres grados se observó un patrón similar al encontrado en la entrevista Pre-Intervención. Los estudiantes de 2º grado continuaron mostrando dificultades para producir contraargumentos y réplicas auténticas y, por consiguiente, en la mayoría de los casos no generaron cadenas argumentativas completas, siendo el grupo con un desempeño significativamente más bajo en comparación con los otros dos, que también continuaron sin mostrar diferencias significativas entre ellos. Ambos resultados concuerdan con la falta de diferencias significativas en la comparación Pre-Post intervención al interior de cada grado, y dan cuenta de la dificultad de estructurar un discurso argumentativo coherente; una habilidad que incluso adolescentes y adultos no dominan, tal como plantean Felton y Kuhn (2001) quienes encontraron que adolescentes y adultos no adaptaban su discurso en función de la audiencia ni tomaban en cuenta los argumentos del oponente para argumentar. Dado que incluso se ha observado que los adultos tienen dificultades para dirigir sus argumentos a debilitar o refutar los de su interlocutor (Felton y Kuhn, 2001), resulta lógico que los estudiantes de primaria mostraran problemas para articular su discurso, incluso después de la intervención.

Dicha dificultad, probablemente se vio exacerbada por la demanda cognitiva de la tarea, puesto que durante la entrevista se solicita a los estudiantes que piensen en una posible respuesta de un interlocutor hipotético para debilitar su propia teoría, lo que implica movilizar su ToM (Iornadou, 2016) y habilidades metacognitivas para pensar en una postura contraria en relación con su propia teoría, además de tener que apoyar dicha respuesta con evidencia; y posteriormente pensar en la forma de rebatir dicho argumento. Éste podría ser el motivo por el que muchos de los estudiantes optaran por pensar en una teoría alternativa y justificarla con un nivel alto de evidencia, en lugar de generar un contraargumento auténtico. Del mismo modo tendieron a re-justificar su propia teoría aportando más evidencia en lugar de generar réplicas auténticas, lo que impactó directamente en su nivel de cadena argumentativa. Ambos tipos de casos se contabilizaron como cadenas incompletas puesto que se consideró que no se había generado un contrargumento y/o réplica auténtica, lo que incidió en que no hubiera cambios significativos en la media de la variable antes y después de la intervención. Dicho patrón de respuesta se presentó en estudiantes de los tres grados escolares -con

mayor incidencia en los estudiantes de 6º y 2º grados- y representa un reto a la hora de diseñar futuras intervenciones didácticas para favorecer el desarrollo de la competencia argumentativa que favorezcan intercambios dialógicos más semejantes a la conversación exploratoria propuesta por Mercer (2001) y evitar así intercambios acumulativos, donde los estudiantes muestran un discurso monológico que ignora posibles posturas opuestas y consiste en la acumulación de evidencias y justificaciones para apoyar ideas concretas que no se retroalimentan entre sí, lo que recuerda más el tipo de conversación disputativa, planteada por dicho autor.

La falta de coherencia en el discurso argumentativo pone de relieve la necesidad de diseñar estrategias de enseñanza que hagan más evidente la forma en la que se articulan los movimientos argumentativos, ya que aunque los estudiantes puedan generar los movimientos argumentativos por separado, y se les enseñe de manera formal cómo se estructuran -en nuestro caso usamos una adaptación de diagrama de flujo como una representación externa con función epistémica-, continúan teniendo dificultades para centrar y mantener su atención en el núcleo de la argumentación. Los estudiantes muestran una brecha entre lo que saben y lo que llevan a cabo que pudiera deberse a una etapa previa de Re-descripción representacional (Karmiloff-Smith, 1992). Esto requeriría la práctica continuada y la enseñanza de estrategias discursivas (Felton, 2004) que proporcionen a los estudiantes pistas sobre la manera de mantener el flujo del discurso argumentativo. Este aspecto será discutido con mayor detalle en el apartado de las limitaciones.

Finalmente, consideramos que un factor que dificultó la articulación entre los tres movimientos argumentativos después de la intervención se relaciona con la distribución del tiempo en la intervención. La mayoría de las actividades se enfocaron en la evaluación de los argumentos y la generación de la evidencia y se dedicó poco tiempo a centrar la atención de los estudiantes en la manera de relacionar sus argumentos con lo planteado por su interlocutor, así como en enseñar estrategias discursivas para dirigir los movimientos argumentativos hacia el argumento precedente. Todo lo anterior pone de relieve la necesidad de hacer explícitas las estrategias discursivas para dirigir los contraargumentos y réplicas a responder de manera coherente los argumentos del interlocutor. Ello implica aprender a evaluar posiciones

contrarias y a debilitarlas; así como identificar y matizar las limitaciones de los argumentos propios, y usar la evidencia de manera efectiva para apoyar o descartar los argumentos. Todas estas habilidades requieren de la enseñanza explícita y la práctica continua ya que rara vez se presentan en población adulta si no es en relación con un nivel alto de formación académica (Barchfeld y Sodian, 2009; Kuhn, 1991).

7.3.6. Avances y retrocesos en el aprendizaje de la argumentación en estudiantes de primaria

Como se discutió previamente, los tres grados escolares se beneficiaron de manera diferenciada de la intervención educativa. En consecuencia, se observaron diferentes procesos de desarrollo de las habilidades argumentativas en los diferentes grados analizados. A continuación, se describen los principales cambios en el desempeño de los estudiantes derivados del análisis cualitativo de los datos.

7.3.6.1. La generación de razones alternativas y de soporte en lugar evidencia y el efecto “no sé”

Una de las principales características de las justificaciones de 6º grado antes de la intervención didáctica y que se observó como uno de los cambios más frecuentes en las justificaciones de 2º grado después de la intervención, fue el incremento de razones potenciales de la causa del abandono, llegando a dar hasta 6 razones en algunos casos, lo cual muestra que los estudiantes consideraron más alternativas para la explicación de un mismo fenómeno (Kuhn, Cheney y Weinstock, 2002). Resulta interesante ver que en la entrevista Post-intervención los estudiantes de 2º grado dieron más razones de soporte espontáneas. Dichos alumnos generaron las razones de soporte mientras se les preguntaba por las causas posibles del abandono, explicando por qué podría ser una causa del abandono, antes de que se les pidiera una demostración. Esto podría sugerir una mayor consciencia de que las opiniones deben ser justificadas (Faigenbaum, 2012). Este tipo de respuestas también siguieron presentes después de la intervención en los grupos de 4º y 6º grados acompañados de evidencia en la mayoría de los casos.

Otra tendencia que aumentó Post-intervención fue la de generar razones alternativas para el abandono en lugar de justificar con evidencia la teoría original, es decir, al pedir a los participantes que demostraran que su teoría era la principal causa del abandono, estos tendían a plantear otras alternativas para el abandono. Este fenómeno se observó principalmente en el grupo de 2º grado, pero también en el de 4º grado. Dichas respuestas podrían ser el resultado de una malinterpretación del cuestionamiento a su razón a partir de la pregunta: “¿Y cómo sabes que los abandonan por esa razón?”. Probablemente los estudiantes interpretaron que se les solicitaba generar mejores razones, en lugar de justificar su opinión. Esto podría deberse a que durante la intervención las primeras actividades consistieron en la generación y formulación de razones y razones de soporte para construir argumentos; para posteriormente jerarquizarlas y seleccionarlas en función de su grado de relevancia, claridad y contundencia. El efecto de dichas actividades en las habilidades argumentativas de los estudiantes también se constató durante el análisis cualitativo de los datos, en el que se observó un incremento tras la intervención en el número de referencias que hicieron los estudiantes a la jerarquía de las razones dadas, pasando de 4 a 9 en el caso de 2º grado, de 3 a 14 en el caso de 4º y de 8 a 30 en el caso de 6º grado. Esto muestra los beneficios de la intervención en la capacidad de los estudiantes de los tres grados para evaluar la calidad de las razones.

Además de la generación espontánea de razones de soporte para justificar sus elecciones de las causas del abandono, también se observó que los estudiantes tendían a dar más razones de soporte para justificar, en lugar de dar evidencia. En estos casos en los que se generaron razones de soporte en lugar de evidencia, el desempeño de los estudiantes coincidiría con lo planteado por Brem y Rips (2000) respecto del uso de explicaciones en lugar de evidencia cuando ésta no se encuentra disponible o no parece fiable/válida. Se ha observado que dicha tendencia a la explicación se mantiene incluso cuando se les solicita explícitamente a los estudiantes que den una justificación basada en evidencia (Glassner, Weinstock, Neuman, 2005) tal como en nuestra consigna durante la entrevista.

Asimismo, las respuestas de los estudiantes que no generaron ni razones de soporte, ni evidencia por ejemplo: “es que no sé”, “creo que está mal”, “es que no se

me ocurre ninguna evidencia”, “eso si no lo sé bien”- también podrían reflejar una mayor consciencia de los requisitos para justificar una opinión., en relación con el efecto “no sé” descrito en el análisis de los resultados cualitativos de 2º grado post-intervención (ver Figura 39, página 371, para un ejemplo de este efecto Post-Intervención). En él, los estudiantes daban indicios de comprender la necesidad de acompañar las justificaciones con evidencia, pero al no contar con ninguna, solían responder “no sé” al ser cuestionados sobre cómo podrían demostrar el abandono de los perros por la causa propuesta por ellos.

Este aparente empeoramiento de las respuestas Post-intervención podría estar relacionado con un proceso de reflexión sobre la noción de evidencia y sobre su propia capacidad para generar evidencia válida, lo cual supondría un avance en el desarrollo de su habilidad para evaluar evidencia. Esto podría reflejar un proceso similar a la *Redescripción representacional* planteada por Karmiloff-Smith (1992) que se caracteriza por progresiones y regresiones en el desempeño. En dicha propuesta evolutiva, los retrocesos se consideran normales y necesarios para reestructurar el conocimiento y establecer conexiones entre varios dominios de conocimiento. Este tipo de respuestas también se presentó en menor medida en los estudiantes de 4º y 6º, aumentando la variabilidad y el rango de respuestas en ambos grupos.

7.3.6.2. Incorporación de la noción de evidencia como requisito para la demostración y jerarquización de la evidencia

En el análisis cualitativo de los datos también se observó que en muchos casos el efecto “no sé” se presentó juntamente con la referencia espontánea a la evidencia como prerrequisito para la demostración del abandono. La referencia a dar evidencias o pruebas se presentó espontáneamente tras las preguntas: ¿cómo podríamos demostrar que esa es la causa del abandono?, ¿Qué podríamos hacer para demostrarlo?, ¿Qué podría hacer él para demostrarte que estás equivocado? Esta respuesta se presentó en los dos grados inferiores, principalmente en el grupo de 4º. Sin embargo, los estudiantes de 6º tendieron a especificar el tipo de evidencia que sería necesaria para demostrar el

abandono (“me tendría que mostrar datos de internet o encuestas que demostraran que esa no es la razón”), a diferencia de los otros dos grupos en los que únicamente se referían a la evidencia de manera general (“me tendría que dar pruebas”).

La presencia de este tipo de respuestas da cuenta del efecto positivo de la intervención en la comprensión de la importancia de la evidencia para la argumentación, que es uno de los aprendizajes esenciales para desarrollar la argumentación competente. Asimismo, constituye un progreso importante en el proceso de diferenciar entre las propias hipótesis y teorías, y la evidencia que las respalda como dos elementos separados, una tarea que algunos investigadores han mostrado que representa una de las principales dificultades para la buena argumentación (Kuhn, 1991) y que requiere de la enseñanza explícita para lograrse (Duschl et al., 2007).

Respecto a la evidencia como elemento indispensable de la demostración, en el análisis cualitativo de las respuestas se observó que como parte de la contraargumentación y de la réplica algunos de los alumnos tendían a jerarquizar las evidencias como forma de descartar la evidencia del oponente o posicionar la suya con respuestas del tipo “*yo tendría la razón porque yo consulté más fuentes de información y él sólo una*”, o “*porque mi evidencia está bien y la suya es falsa*”. De este tipo de respuestas se presentó un solo caso en los grupos de 4º y 6º antes de la intervención, pero aparecieron en igual proporción en los grupos de 2º y 4º grados después de la intervención (3 casos en cada grupo), y en 18 casos y 29 ocasiones, en el grupo de 6º grado. Estos resultados concuerdan con el efecto de la intervención en investigaciones realizadas por otros investigadores (Chen et al., 2016; McNeill, 2011; Kuhn et al., 2013; Zembal-Seul et al., 2013), quienes observaron que los estudiantes mejoraron su capacidad de examinar críticamente los argumentos a partir de la evidencia. Específicamente, Chen, y colaboradores (2016) trabajaron con alumnos de 5º grado de primaria y también encontraron un aumento significativo en la proporción de expresiones donde los estudiantes cuestionaron la calidad de la evidencia, enfocándose específicamente en la suficiencia de la evidencia y la solidez del razonamiento. Ello indica que, si bien la habilidad para evaluar la calidad de la evidencia en términos de adecuación y suficiencia puede desarrollarse a edades tan tempranas como en la educación preescolar (Zembal-Seul et al., 2013), dicha habilidad requiere de la

enseñanza explícita, y de grandes cantidades de andamiaje y práctica continuada. El hecho de que los estudiantes de 6º hicieran más referencias a la calidad de la evidencia y la jerarquizaran como estrategia de réplica, podría deberse a que cuentan con un bagaje más amplio de estrategias para investigar, consultar y obtener información, de un mayor número de fuentes, y es una práctica más habitual en sus actividades escolares -principalmente de la asignatura de ciencias-, en contraste con los estudiantes de 2º y 4º grados.

7.3.6.3 Argumentación centrada en la evidencia y su impacto en la generación de Contraargumentos y Réplicas auténticas.

El énfasis de la intervención didáctica en el papel de la evidencia en la argumentación generó que los estudiantes concentraran sus esfuerzos en generar evidencia de mayor calidad para apoyar sus argumentos. Esto trajo consigo un efecto positivo y uno negativo en el desempeño posterior a la intervención. Por un lado, los participantes generaron evidencia de mayor calidad, alcanzando los niveles más altos de evidencia, principalmente en el grupo de 6º grado. Además, disminuyeron los casos de evidencia de nivel más bajo -especialmente en el caso de 4º grado-. Esto implicó que disminuyeran en gran medida los argumentos que no se apoyaban en ningún tipo de evidencia, lo que representa un avance importante en la comprensión de que la evidencia es un prerequisite para justificar las opiniones.

En consecuencia, tras la intervención didáctica, los participantes de todas las edades se encontraban en condiciones de identificar y producir evidencias de mayor calidad para apoyar sus argumentos. Esto coincide con los resultados de diversas investigaciones respecto del efecto positivo de la práctica argumentativa para favorecer la generación y uso de la evidencia para argumentar (Kuhn y Udell, 2003; Moore, 2013; Chen, Hand y Parks, 2016; McNeill, 2011; Zembal-Seul, McNeill y Herschberger, 2013; Zilmer, Crowell y Zavala, 2013).

No obstante, como efecto negativo del enfoque centrado en la evidencia de la intervención didáctica, el progreso en la generación de evidencia de calidad se vio

acompañado de una tendencia a justificar en lugar de generar contraargumentos y réplicas auténticas, en muchas de las respuestas post-intervención de los tres grados escolares. Como se discutió previamente, la aparición de este tipo de respuestas podría también estar asociado al hecho de que la contrargumentación de la propia teoría tiene una complejidad cognitiva más alta que la justificación de una teoría alternativa, ya que implica posicionarse en el lugar de un interlocutor hipotético. Este hecho podría haber contribuido a que los participantes pensaran en una teoría alternativa y generaran evidencia para demostrarla, en lugar de proporcionar un posible contraargumento para debilitar su teoría original. Esto apoyaría el planteamiento de Kuhn y Felton (2001) quienes analizaron las estrategias discursivas empleadas para argumentar y compararon el desempeño de adolescentes y adultos. Uno de sus resultados es que estos no tomaban en cuenta los argumentos del oponente para argumentar, y hacían un escaso uso de los contrargumentos. Esto también podría aplicarse a la generación de réplicas auténticas, que también requiere considerar y valorar los argumentos de un contrario para debilitarlos.

Por otro lado, el incremento de *Justificaciones alternativas por contrargumentos* y *Réplicas por re-justificación* podría interpretarse a partir de las características de la intervención didáctica implementada, que como se mencionó previamente, dedicó la mayor parte del tiempo a que los participantes identificaran los requisitos para evaluar y generar evidencias de calidad y los pusieran en práctica. Sin embargo, este tipo de respuestas también podrían estar asociadas con el proceso de Re-descripción Representacional (Karmiloff-Smith, 1992) mencionado anteriormente. Según este, los estudiantes desarrollaron de manera independiente sus conocimientos explícitos sobre la evidencia y los usaron para generar evidencia de calidad para justificar, mientras que su conocimiento en torno a la contraargumentación y la réplica se encuentra en un nivel implícito no reestructurado y, por lo tanto, son incapaces de relacionarlos correctamente con los demás movimientos argumentativos. Esto nos hace pensar que, más que un efecto negativo de la intervención, nuestros resultados evidenciarían una etapa previa a la consolidación de la noción de contraargumento y réplica, y mostrarían la aplicación de los conocimientos explícitos alcanzados por los alumnos sobre los requisitos para generar y usar la evidencia para justificar sus argumentos. Todo ello nos

permite afirmar que, aunque se observa una tendencia evolutiva en el desarrollo de las habilidades argumentativas, se requiere de la práctica guiada, y mucho apoyo educativo (Zemba-Seul, McNeill y Herschberger, 2013) para lograr una argumentación competente.

7.4. Argumentación y pensamiento crítico ¿una meta alcanzable en educación primaria?

A manera de resumen, los resultados muestran que las intervenciones didácticas pueden contribuir a disminuir las brechas de desempeño entre los estudiantes de diferentes edades, con lo cual es posible progresar en el logro de los estándares curriculares respecto el desarrollo de las habilidades argumentativas en la educación obligatoria desde los primeros ciclos de primaria (SEP, 2011; OCDE, 2013; NRC, 2008, 2010). A pesar de este avance, consideramos que las expectativas de los currículos escolares a nivel internacional, y específicamente en el contexto mexicano, no se ajustan a los contenidos curriculares que se trabajan dentro de las aulas, ni a las habilidades reales que muestran los estudiantes de primaria, aún con andamiaje.

Asimismo, los cambios diferenciados por grados nos dan pistas sobre las zonas de desarrollo próximo en las que se puede incidir para potenciar el desarrollo (Vygotsky, 1978) de las habilidades argumentativas de los estudiantes de manera más ajustada a cada grado escolar. Específicamente nuestra intervención sugiere que en 2º grado es posible favorecer la generación de evidencia para justificar e iniciar en el análisis de la consideración de teorías alternativas con miras a construir contraargumentos. En el caso de 4º grado, es posible trabajar en la mejora de la validez de sus fuentes de información para aportar evidencia, transitando de la evidencia personal al conocimiento compartido, así como en la construcción de réplicas que refuten los contraargumentos, en lugar de justificar nuevamente su posición inicial. Finalmente, dado que los estudiantes de 6º cuentan con herramientas para generar evidencia válida, y son capaces de producir réplicas y contraargumentos, los principales aspectos que podrían trabajarse en este grado son, por un lado, la identificación de las diferencias entre hacer posible la causa de un fenómeno, y demostrar la probabilidad de que dicha sea la causa del mismo, lo que en nuestra intervención diferenciamos como justificación para la razón versus para la demostración de la causa (ver apartado 6.2.3, página 266). Y, por otro lado, enseñar y practicar estrategias argumentativas y discursivas que permitan dirigir los argumentos a debilitar los del oponente, de manera que el discurso argumentativo sea coherente y esté articulado.

La diferenciación entre teoría y evidencia parece ser uno de los procesos básicos más difíciles de consolidar en los tres grados escolares, y tal como lo menciona la literatura, también durante la adolescencia y la edad adulta (Felton y Kuhn, 2001) y depende de la trayectoria formativa (Barchfel y Sodian, 2009), por lo que resulta de vital importancia reflexionar con los estudiantes y diseñar actividades didácticas que permitan que los estudiantes comprendan dicha diferencia.

Del mismo modo, la articulación entre los movimientos argumentativos resulta un área de estudio aún bastante inexplorada y que requiere de la enseñanza explícita. Si bien muchos de los estudios sobre argumentación emplean el modelo de argumentación de Toulmin (1958) como referente de la articulación entre todos los elementos que componen el proceso argumentativo -incluida nuestra investigación- ya sea por la complejidad de los contraargumentos y réplicas, o porque no se explicita de manera más precisa en las intervenciones, los estudiantes no suelen mantener el hilo de la discusión (Reznistkaya y Wilkison, 2017) ni articulan correctamente los argumentos, contraargumentos y réplicas por lo que parece que no se apropian de dicho esquema de argumentación. Resulta necesario enseñar estrategias discursivas para relacionar y atacar los movimientos argumentativos precedentes, así como la manera para emplear la evidencia para debilitar los argumentos del otro y no sólo para posicionar los propios.

Al respecto de la coherencia del discurso argumentativo, en los debates realizados como modelado para el debate con el director del colegio (ver Tabla 26, página 171, sesión 4 de la intervención), al estar más motivados y menos preocupados por el resultado, y al discutir con pares, los estudiantes vincularon de manera más eficiente los tres movimientos argumentativos, sin embargo, en la mayoría de los casos no los apoyaron con evidencia, o con una de un nivel muy sencillo. Esto pareciera indicar que los estudiantes sólo se centran en un aspecto del proceso argumentativo a la vez, es decir, a dirigir sus intervenciones al núcleo argumentativo de la discusión y debilitar los argumentos del oponente, o a generar evidencia válida para sustentar sus argumentos. El material audiovisual con los debates entre estudiantes de la sesión 4 de la intervención didáctica aún está por analizar de manera sistemática, lo que nos podría aportar más luz sobre la construcción de cadenas argumentativas por parte de los

estudiantes. Como apunte al respecto de la articulación de los movimientos argumentativos, únicamente una estudiante del grupo de 4º grado vinculó y denominó correctamente sus respuestas como argumento, contraargumento y réplica. A pesar de que dichas respuestas estuvieron dirigidas a apoyar la viabilidad de su razón más que a demostrar la secuencia causal, este caso nos da información relevante acerca de las posibilidades de apropiación del esquema argumentativo completo por parte de los estudiantes de menos de diez años de edad, así como de la utilidad del Diagrama para estructurar la argumentación empleado en nuestra intervención.

Tomando en cuenta los hallazgos de los análisis comparativos Pre-Post intervención intra-grupalmente (Estudio 2) y Pre y Post Intervención inter-grupalmente (Estudios 1 y 2 respectivamente), nuestros resultados respecto de las habilidades argumentativas de los estudiantes de educación primaria y su falta de consistencia en el desempeño argumentativo podrían explicarse a la luz de cuatro factores principales:

- 1) La existencia de una pauta evolutiva, principalmente asociada con el desarrollo epistemológico y de las habilidades metacognitivas (Chandler et al, 2002; Coirier y Golder, 1993; Felton y Kuhn, 2001, Iordanou, 2016; Kuhn et al.,2013). Asimismo, los conocimientos previos de los estudiantes de mayor edad respecto de las prácticas de investigación y la validez de las fuentes de información (Duncan et al., 2018; Ford, 2008; Gott, et al., 2008) contribuyeron a que se observara un mayor desempeño en este grupo.
- 2) La variabilidad individual en el desempeño argumentativo que no llega a estabilizarse hasta la adolescencia y con ayuda de la escolaridad (Hammer y Elby, 2002; Bullock, Sodian y Koerber; 2009, Barchfeld y Sodian, 2009; Means y Voss, 1996).
- 3) Los procesos de Re-descripción Representacional (Karmiloff-Smith, 1992) que generaron, por un lado, retrocesos respecto de la generación de contraargumentos y réplicas auténticos en *pro* de la generación de evidencia de más calidad. Y por el otro, avances en el uso y evaluación de la evidencia, y en la habilidad para justificar de manera más competente (Duschl, Schweingruber y Shouse, 2007; Sandoval, Sodian, Koerber, y Wong, 2014).

- 4) El efecto positivo de la práctica guiada y la enseñanza explícita de la argumentación basada en evidencia (Kuhn y Udell, 2003; Kuhn et al., 2013; Moore, 2013; Rapanta, 2019; Reznitskaya y Wilkison, 2017), a partir de ayudas ajustadas a la Zona de Desarrollo Próximo de los estudiantes (Vygotsky, 1978), que permitió acortar las brechas de desempeño entre los grupos de mayor edad con respecto a los estudiantes más pequeños (Chen, Hand y Parks, 2016; Zembal-Seul, McNeill y Herschberger, 2013); y entre los estudiantes con alto y bajo rendimiento argumentativo (Harrell, 2008; Lin, Hong, & Lawrenz, 2012; Means & Voss, 1996).

Nuestros resultados muestran que los estudiantes de primaria, incluso los más jóvenes, comprendieron que la evidencia es un prerrequisito para la demostración y argumentación de las ideas, y que no todas las evidencias tienen el mismo valor demostrativo. Esto se evidenció por el efecto “no sé” tras la intervención, descrito anteriormente, en el que los estudiantes no generaron más evidencias para justificar tras dar una definición de evidencia, por considerar que no sabían o no tenían información que cumpliera el requisito de evidencia para justificar su opinión, y en el incremento de la aparición de justificaciones de teorías alternativas con un mayor nivel de evidencia en lugar de contraargumentos -efecto del énfasis en la evidencia de la intervención-. La evaluación de la evidencia constituye una etapa previa al desarrollo del pensamiento crítico, ya que implica el análisis crítico, basándose en criterios “científicos” o compartidos, de la información que se recibe y que se proporciona al argumentar.

Los estudiantes de los tres grados ofrecieron una mejor Justificación a una teoría alternativa que a su propia teoría. Esto podría deberse a que cuando se les solicitaba la generación de una teoría alternativa, los estudiantes ya habían generado varios argumentos y evidencias y estaban más implicados en la discusión. Esto pone de relieve la necesidad de la práctica continua de la argumentación en las aulas, y la necesidad de implicar a los estudiantes en procesos de argumentación como parte de la metodología de trabajo en las clases. La consideración de teorías alternativas, a pesar de que sesgó la generación de contraargumentos después de la intervención, es también un indicador de desarrollo incipiente de la competencia argumentativa y del pensamiento crítico, ya

que implica considerar que algunas posiciones alternativas también pueden ser válidas si se justifican.

El desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes también se evidenció en el incremento de casos en el que los estudiantes no generaron réplicas ya que aceptaron los contraargumentos propios o heterogenerados, tras evaluarlos y considerarlos igualmente plausibles y válidos para demostrar la causa del abandono.

Ambos resultados se encuentran en línea con el planteamiento de Kuhn, Cheney y Weinstock (2002) acerca de que el desarrollo epistemológico transita por diversos niveles, partiendo de posiciones *Realistas* -donde las afirmaciones son copias de la realidad externa- o *Absolutistas* -las afirmaciones son hechos y son correctas o incorrectas en función de si representan la realidad-, hacia posturas *Multiplistas* -donde se considera que las afirmaciones son opiniones y dependen de su justificación ya que la realidad no es directamente comprensible-, y *Evaluativistas*, -donde las afirmaciones son juicios que pueden ser evaluados y comparados de acuerdo con los criterios de la argumentación y de lo que se considera una evidencia válida.

En nuestra investigación, las posturas *Realista* y *Absolutista*, las observamos en el desempeño de la mayoría de los estudiantes antes de la intervención, quienes generaron argumentos apoyados únicamente en evidencia basada en la experiencia personal y la comprobación directa. Asimismo, en el caso de los grupos de 2º y 4º grados, muchos de ellos no generaron, ni consideraron teorías alternativas como causas plausibles del abandono. Por el contrario, tras la intervención, observamos una tendencia de progresión hacia posturas *Multiplistas*, en el caso de los grupos de 2º y 4º grados, quienes comenzaron a considerar varias teorías alternativas como potencialmente correctas si se justificaban con evidencia. Incluso se llegó a posiciones *Evaluativistas* en los estudiantes de 6º grado y algún caso puntual 4º grado. Un ejemplo de esta última postura se observó en varios de los estudiantes de 6º grado quienes, tras la intervención, plantearon que la forma de evaluar quién tenía la razón sobre la causa del abandono era en función de la validez de la evidencia presentada, es decir, proponían jerarquizar la veracidad de las fuentes de información a manera de réplica. Este último nivel se encontró sólo en un reducido número de casos, pero muestra que

es posible desarrollar el pensamiento crítico en etapas tempranas como la educación primaria.

El cuestionamiento metacognitivo que involucra la entrevista empleada también permite que los estudiantes evalúen, analicen o valoren su propio conocimiento de lo que es la evidencia y cómo podrían demostrar a un oponente que se equivoca, y viceversa. Esto también forma parte de las habilidades indispensables para el desarrollo de la ToM y del pensamiento crítico.

Por todo ello, podemos afirmar que, si bien la competencia argumentativa está en un estadio muy incipiente y rudimentario, en la educación primaria, es posible favorecer el desarrollo de las habilidades argumentativas a lo largo de esta etapa educativa, a partir de ayudas ajustadas que permitan a los alumnos extender su ZDP y lograr aprendizajes que son un prerrequisito para la competencia argumentativa y el pensamiento crítico. Las intervenciones educativas además son particularmente importantes en los contextos en los que los alumnos tienen poco acceso a actividades que impliquen la discusión y argumentación en el aula, y aquellos que tienen un pobre desempeño en este proceso, como es el caso de nuestros participantes. Por ello, las intervenciones didácticas, además de ser una herramienta de aprendizaje fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes, son un factor de equidad educativa para los estudiantes que tienen más dificultades para analizar la información, y usarla para justificar y expresar sus propias ideas, así como para construir su propio conocimiento, habilidades esenciales para el aprendizaje y la formación básica del siglo XXI donde las asignaturas cada vez tienen menos relevancia curricular y se priorizan la alfabetización en el sentido amplio (en lengua, ciencias, matemáticas, cultura) y las competencias para el aprendizaje y la vida en sociedad.

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES

A continuación, se enlistan las conclusiones concretas, derivadas de cada uno de los estudios llevados a cabo como parte de nuestra investigación.

Estudio 1

- Los estudiantes de educación primaria muestran una tendencia evolutiva en el desarrollo de sus habilidades argumentativas. Dichas habilidades se encuentran en un estado incipiente en los tres grados analizados en nuestra investigación (2º, 4º, y 6º). Respecto del desempeño diferencial de cada grupo en cada uno de los movimientos argumentativos podemos concluir que:
 - La gran mayoría de nuestros estudiantes de 2º grado no generaron Contraargumentos ni Réplicas auténticas.
 - Los estudiantes de 4º y 6º presentan un desempeño muy similar en la Justificación, sin embargo, los estudiantes de 6º lograron contraargumentos auténticos en mayor medida que los de 4º grado.
 - Los participantes en los tres grados no generaron réplicas auténticas antes de la intervención didáctica.
 - En todos los grados, el nivel medio de evidencia generada por los estudiantes fue rudimentario y basado en la experiencia personal y en la comprobación directa de la secuencia causal.
- Puesto que en los tres grados analizados fue posible encontrar estudiantes capaces de generar Justificaciones y Contrargumentos auténticos apoyados en evidencia proveniente de fuentes externas de información, podemos concluir que las habilidades argumentativas se encuentran suficientemente desarrolladas para llevar a cabo intervenciones para favorecer la competencia argumentativa desde 2º grado de primaria y que es pertinente hacerlo.
- El desarrollo de las habilidades argumentativas en primaria se encuentra en un estado emergente con características intra e intergrupo muy variables, con progresiones y regresiones y no con una progresión lineal. Así, se observan puntualmente respuestas de estudiantes de 2º grado que superan a las de 6º grado.

- La *Réplica heterogenerada* parece ser un movimiento argumentativo en el que los estudiantes muestran un mejor desempeño en comparación con la *Réplica autogenerada* ya que exige un menor nivel de procesamiento metacognitivo de los participantes, puesto que no requiere la consideración de una postura contraria ni es imprescindible movilizar su ToM para construir el argumento.
- Los participantes de todas las edades muestran dificultades para relacionar los movimientos argumentativos entre sí y suelen presentar un discurso fragmentado, monológico, en el que priman el aporte de evidencia en detrimento de la generación de argumentos que respondan al planteamiento de un oponente. Más concretamente, en el caso de la contraargumentación tienden a aportar evidencia para probar una teoría alternativa. Y en el caso de la réplica, a probar su teoría original en lugar de debilitar los contraargumentos relativos a dicha réplica. Esta tendencia se acentuó tras la intervención, en los resultados del Estudio 2.

Estudio 2

- La intervención didáctica tuvo un impacto positivo en todos los grupos de edad, sin embargo, dicho impacto fue diferenciado para cada grado. De manera general, respecto al desempeño por grado podemos concluir que:
 - Los estudiantes de 2º grado mejoraron en su habilidad para generar evidencia, así como en la comprensión de la necesidad de aportar evidencia para justificar su opinión y fortalecer sus argumentos. En consecuencia, también mejoró su nivel de justificación. Tras la intervención, algunos de los estudiantes más jóvenes lograron generar réplicas auténticas.
 - Los estudiantes de 4º grado mejoraron en su habilidad para construir argumentos basados en evidencia proveniente de fuentes externas consideradas válidas, comprendieron la necesidad de aportar evidencia como un prerrequisito para argumentar, y fueron capaces de considerar teorías alternativas, así como la posibilidad de que varias de ellas sean

correctas. También fueron capaces de generar réplicas auténticas de mayor calidad.

- Los estudiantes de 6º grado mostraron el cambio más evidente en el desempeño argumentativo al mejorar en todos los movimientos argumentativos y alcanzar un grado de sofisticación mayor en la evidencia usada para argumentar. Algunos de los estudiantes de 6º grado inclusive emplearon la jerarquización de las fuentes de información como medida de validez de la información, lo que indica un progreso en el desarrollo de su pensamiento crítico. Sin embargo, esta posición evaluativista sobre la evidencia, también trajo consigo una disminución en la generación de contraargumentos y réplicas auténticas como parte de sus procesos de reestructuración del conocimiento y dominio del razonamiento basado en evidencia. Los resultados de los alumnos de 6º grado muestran que esta etapa escolar proporciona una buena oportunidad para desarrollar el pensamiento crítico en alumnos de estas edades.
- Las brechas de desempeño existentes entre grados se acortaron tras la intervención. Tanto entre los alumnos de 2º y 4º grados en la generación de Evidencia, la Contraargumentación y la Réplica; como entre los alumnos de 4º y 6º grados en la Contraargumentación autogenerada y heterogenerada y la Justificación de teorías alternativas.
- La práctica continuada de la argumentación permite que los estudiantes mejoren en sus justificaciones y generen evidencia de mayor calidad, al implicarse en la discusión argumentativa.
- La edad límite para desarrollar las habilidades argumentativas con ayudas ajustadas y práctica continua parece ser alrededor de los 7 años, ya que, tras la intervención, algunos de los alumnos de 2º grado fueron capaces de generar réplicas. Asimismo, al contar con un mayor bagaje de conocimientos previos, los estudiantes de 6º grado mostraron un mayor progreso en el desempeño argumentativo general, especialmente en la generación de evidencia de mayor complejidad.

- Se observó un incremento en la calidad de la Evidencia en detrimento de la generación de Contraargumentos y Réplicas auténticas. Esta tendencia a la generación de evidencia para justificar, en lugar de contrargumentar o replicar se intensificó tras la intervención, posiblemente debido a que el enfoque de la intervención estuvo centrado mayoritariamente en la necesidad de generar y usar evidencias para apoyar los argumentos. Sin embargo, justificar un argumento o teoría alternativo al planteado por un interlocutor se considera también una habilidad necesaria y un prerrequisito para construir argumentos válidos y persuasivos. Asimismo, estas justificaciones en lugar de contraargumentos y réplicas se apoyaron de una evidencia de mayor calidad.
- Tras la intervención, los estudiantes continúan teniendo problemas para relacionar argumentos durante la discusión y generaron movimientos argumentativos desarticulados. Y tienden a la justificación de teorías alternativas y a la re-justificación de su propia teoría en lugar de generar contraargumentos y réplicas auténticas.
- Por todo lo anterior, consideramos que nuestros resultados post-intervención nos permiten concluir que, a pesar de que las habilidades argumentativas en educación primaria son todavía incipientes, es posible favorecer la competencia argumentativa, llegando incluso a la generación de réplicas auténticas basadas en evidencia en los estudiantes de primaria, inclusive en los alumnos de 2º grado. Esto se consiguió a través de la práctica continua del razonamiento basado en evidencia, y de la explicitación de la estructura argumentativa, es decir, de la forma de relacionar sus tres componentes básicos -Justificación, Contraargumentación y Réplica- durante la discusión argumentativa.

Estudio 3

- La literatura sobre argumentación no define claramente lo que entiende por evidencia. El Concepto de Evidencia recibe poca atención y se define vagamente, centrándose más en las prácticas científicas de investigación, que en la definición del Concepto de Evidencia en sí mismo. Se requiere definir criterios e indicadores

compartidos de lo que se entiende por evidencia en la literatura científica al respecto que puedan emplearse para sistematizar la investigación y los procesos de enseñanza y aprendizaje de la argumentación.

- De manera general, en nuestra muestra los estudiantes de sexto grado mostraron una comprensión más elaborada del Concepto de Evidencia en comparación con el grupo de 4º grado, llegando en algunos casos a una definición abstracta y generalizable de evidencia. Sin embargo, al igual que en su desempeño argumentativo, los estudiantes de ambos grados mostraron una importante variabilidad intragrupo. En ambos grupos se identificaron casos en los niveles mínimo y máximo de la rúbrica de análisis, tanto para la definición como para la función de la evidencia.
- Se observó una relación entre los conocimientos previos de los estudiantes sobre lo que es una evidencia y cuál es su función en la demostración de una secuencia causal, y la calidad de sus justificaciones. Dicha relación fue independiente del grado escolar. Se observaron tres patrones distintos de desempeño tras la elicitación del Concepto de Evidencia durante la entrevista: 1) los estudiantes con una buena comprensión del Concepto de Evidencia y buen desempeño argumentativo, mantuvieron su nivel de Justificación; 2) los estudiantes que no tenían conocimientos previos de lo que es una evidencia empeoraron su desempeño al no ofrecer ninguna evidencia para justificar su opinión; y 3) los estudiantes con una comprensión muy básica del Concepto de Evidencia mejoraron su desempeño y ofrecieron evidencia de más calidad para justificar.
- Es necesario considerar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el Concepto de Evidencia en el diseño de propuestas de intervención. Introducir consignas que favorezcan la movilización de las habilidades metacognitivas de los estudiantes durante el discurso argumentativo les permite tomar consciencia de los requisitos que debe cumplir una evidencia para apoyar un argumento y cumplir con su función demostrativa. El cuestionamiento crítico es una de las estrategias que puede favorecer dichos procesos.

CAPÍTULO 9

CONTRIBUCIONES, LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Limitaciones de la investigación

Como se mencionó previamente, en esta investigación se consideró la calidad de la evidencia como el principal indicador de calidad argumentativa, por esta razón, las rúbricas de codificación de los movimientos argumentativos (Justificación, Contraargumentación y Réplica) se graduaron con base en el nivel evidencia generada para respaldar cada movimiento. Dicho sistema de codificación responde a que la presente tesis parte de un enfoque de la argumentación en ciencias, donde la evidencia se prioriza sobre la persuasión y otras estrategias discursivas, ya que se considera que la construcción del conocimiento científico y el pensamiento crítico, deben fundamentarse en la evidencia científica (García-Mila, Gilabert, Erduran, y Felton, 2013).

Centrar nuestro trabajo en la evidencia hizo que el sistema de codificación dejara de lado el resto de los componentes del argumento, como el uso de estrategias discursivas para persuadir o debilitar argumentos contrarios, y el análisis de la claridad, contundencia y solidez del razonamiento lógico de los estudiantes. Para compensar este sesgo hacia la evidencia, se elaboraron códigos emergentes que nos permitieron diferenciar el mero uso de la evidencia para responder a un interlocutor -hipotético o real-, de su uso estratégico para objetar y debilitar un argumento contrario (Contraargumento auténtico); y refutar las objeciones a la propia teoría, no a partir de la justificación con nueva evidencia, sino contraatacando el contraargumento (Réplica auténtica). El uso de los códigos emergentes, si bien nos permitió perfilar de manera más detallada los argumentos, contraargumentos y réplicas auténticas, no nos permitió graduar la calidad de los recursos discursivos usados por los estudiantes, que en algunos casos presentaban una evidencia de un nivel muy básico, pero que suficientemente contundente para demostrar la secuencia causal y/o debilitar el contraargumento para darle más fuerza a la propia teoría y/o a relativizar las limitaciones del propio argumento con la finalidad de considerar sus debilidades antes que el interlocutor como manera de fortalecerlo. Por ejemplo, en el caso de PMOP, que planteó como causa del abandono que los dueños no tenían suficiente dinero para alimentar al perro y el indicador era que el perro estaba “flaquito”; tanto su contraargumento (“podría llevar mucho tiempo abandonado en la calle y por eso está flaco porque lleva tiempo sin comer”), como su réplica (“podríamos ver si el perro está limpio o sucio, como duerme en la calle estaría

sucio si llevara mucho tiempo, si no, es porque no lo alimentaban y llevaba poco tiempo abandonado”) fueron auténticos y bastante convincentes. Sin embargo, al generar evidencia de un nivel básico la puntuación para cada uno de sus movimientos fue más baja, a pesar de estar dirigida eficientemente a posicionar su argumento y debilitar el contrario, en comparación con otros estudiantes que aportaban evidencia de mayor nivel para argumentar pero que generaron argumentos menos contundentes y movimientos argumentativos menos articulados.

Al respecto, Felton y Kuhn (2001) plantean, que muy pocos estudiantes, incluso de posgrado, son capaces de analizar las fortalezas y debilidades de los argumentos. Apegándose más a la corrección del contenido que a la forma en la que se presentaban los argumentos (calidad). Las características epistémicas de los argumentos pertenecen más a la forma que al contenido. Aprender y ser capaz de identificar las características epistémicas de los argumentos (forma) refleja la comprensión de la estructura de los argumentos en sí mismos, por lo que es necesario considerar la comprensión de dichas características epistémicas de los alumnos además de la corrección del contenido usado para argumentar. Dicho análisis se considerará para investigaciones futuras.

Una manera de sistematizar este matiz de las respuestas en nuestro análisis comparativo fue incorporar un subcódigo para diferenciar entre los argumentos dirigidos a la demostración de la secuencia causal (*Evidencia para la causa*), de aquellos que se dirigían a apoyar la razón elegida del abandono (*Evidencia para la razón*). En la rúbrica de codificación, se le dio una menor puntuación a la evidencia dirigida a justificar la razón, independientemente del nivel de validez de esta. Dicha distinción nos permitió distinguir y graduar los niveles de calidad de Justificación, Contraargumentación y Réplica, sin perder muestra para realizar la comparación estadística pre-post intervención; puesto que, tras la intervención, la mayoría de los estudiantes se centraron en la justificación con evidencia elaborada en lugar de dirigir su contraargumento y réplica a debilitar los argumentos de un contrario. En el Estudio 3, se analizaron las diferencias estadísticas en las Justificaciones para la Razón y para la Causa.

Para compensar esta limitación habría también que analizar los recursos discursivos en profundidad y considerar la contundencia y la eficacia persuasiva o

demostrativa de los argumentos independientemente del nivel de evidencia provisto. Durante nuestro análisis cualitativo de las entrevistas consideramos algunos de estos indicadores como el uso de limitaciones, objeciones, consideración de teorías alternativas, y jerarquización de razones y evidencia en función de su validez. Asimismo, se registraron las menciones a la evidencia como prerequisite para argumentar, y las respuestas en las que los estudiantes explicitaron el procedimiento metacognitivo seguido para valorar sus propias justificaciones y contraargumentos. Sin embargo, tampoco fue posible incorporar estos códigos emergentes al sistema de codificación y establecer una forma de gradación de estos para valorar la calidad argumentativa de los estudiantes de manera más completa. A pesar del evidente interés y necesidad de investigar los recursos discursivos de los estudiantes y su uso en los procesos de argumentación, consideramos que el uso competente de los distintos movimientos argumentativos constituye la base del desarrollo de la competencia argumentativa. No es hasta que los estudiantes poseen un conocimiento, por lo menos, rudimentario de la estructura y los movimientos, que consideramos pertinente focalizar la intervención en los recursos discursivos dirigidos a convencer y persuadir a otros.

Otra de las principales dificultades a las que nos enfrentamos durante la recogida de datos fue la complejidad del instrumento utilizado para tal fin. Conscientes de dicha dificultad, llevamos a cabo un estudio piloto para revisar el diseño de la entrevista. Sin embargo, en línea con los objetivos de la tesis, las preguntas de la entrevista destinadas a que los estudiantes generaran contraargumentos y réplicas requerían que éstos se pusieran en el lugar de una persona hipotética con una postura distinta a la suya y movilizaran su ToM. Como cabe esperar, para los estudiantes de 2º grado, dichas preguntas resultaban confusas y en muchos casos se tuvieron que ajustar al nivel de comprensión de esta edad. Este ajuste provocó que algunos de los estudiantes sesgaran su respuesta hacia la justificación de una teoría alternativa en lugar de generar contraargumentos, y que generaran una nueva justificación de su teoría original, en el caso de las réplicas. Ambos fenómenos se registraron con los códigos emergentes correspondientes (ver Apartado 4.1.6, página 111, para una descripción más detallada) y se descartaron los casos para el análisis estadístico de comparación por grados y pre-post intervención. Posteriormente se observó en el análisis de las respuestas de 4º y 6º

grados que este fenómeno se presentaba frecuentemente tras la intervención a pesar de que las preguntas se mantenían de acuerdo con el diseño original del instrumento y no tuvieron que adaptarse, y de que los estudiantes eran capaces de posicionarse en el lugar de un contrario. Por lo que podemos concluir, que a pesar de que constituye una diferencia en la recogida de datos de la muestra más joven -necesaria para su implementación-, ésta no alteró de manera importante el análisis de los resultados del grupo de 2º grado.

El matiz metacognitivo de las preguntas de la entrevista respecto a un interlocutor hipotético también pudo haber incidido en la falta de elaboración de los argumentos de los estudiantes, ya que al ser ellos mismos los que contraargumentaban su propia teoría, y replicaban sus propios contraargumentos, es posible que algunos tendieran a obviar el proceso de elaboración del argumento y, para garantizar su contundencia, se enfocaran en la generación de evidencia de mayor nivel, puesto que, para refutarse a sí mismos, no consideraban que tenían que convencerse, sino encontrar fuentes alternativas de información para validar las teorías de manera más eficiente. Esto también se tradujo en justificaciones de teorías alternativas y re-justificaciones de la teoría original con un nivel más alto de evidencia, en lugar de contraargumentos y réplicas auténticos.

El diseño de los códigos emergentes tras la recogida de datos favoreció que el análisis de la competencia argumentativa de los estudiantes fuera más exhaustivo y sistemático, aunque también generó una disminución de la muestra en cada uno de los movimientos argumentativos analizados. Ello incidió en la significación de las diferencias post-intervención, a pesar de que se observó una mejoría en las medias de desempeño tras la intervención didáctica, que con una muestra más amplia probablemente habrían sido más significativas.

Finalmente, tras el análisis de nuestro estudio emergente exploratorio (Estudio 3) los resultados tienen que tomarse con cierta cautela ya que no contamos con un grupo control que nos permitiera comparar de manera más fiable el efecto de la elicitación del Concepto de Evidencia en la calidad de la evidencia generada para justificar su opinión. Asimismo, resulta interesante ampliar este estudio considerando un grupo de 2º grado. Estas cuestiones podrían abordarse en investigaciones futuras.

Contribuciones e implicaciones educativas de la investigación

Contribuciones metodológicas

Consideramos que basar la evaluación del nivel de desempeño de los movimientos argumentativos analizados en función de la calidad de la evidencia generada por los estudiantes, y diseñar una rúbrica de codificación que permita graduar cada uno de ellos, es una contribución metodológica al estudio y sistematización de las habilidades argumentativas, ya que, como se mencionó previamente, constituye un referente claro, estable y graduado del nivel de calidad de la evidencia, de la justificación, de la contrargumentación y de la réplica. Al respecto, consideramos que la creación de códigos emergentes para diferenciar claramente los tres niveles de complejidad que comportan los movimientos argumentativos Justificación, Contraargumentación y Réplica, constituyen una contribución al estudio del discurso argumentativo de manera más holística, que permite analizar el alcance real de las habilidades argumentativas de los estudiantes, y describir su desempeño de manera más detallada. Asimismo, diseñar las preguntas para explorar la comprensión de los estudiantes acerca del concepto y función de la evidencia, nos permitieron profundizar en el análisis de las variables que inciden en el nivel de desarrollo de las habilidades argumentativas, observado en los estudiantes de educación primaria.

Dentro de los códigos emergentes diseñados, consideramos que el análisis de las Cadenas argumentativas representa una contribución innovadora al estudio de competencia argumentativa, ya que no se encontró otro referente en la literatura que explícitamente analizara cada uno de los movimientos argumentativos en relación con los demás, y analizara la coherencia del discurso argumentativo de cada alumno de manera integrada. Además, pone de relieve la necesidad de generar estrategias para que los estudiantes comprendan la necesidad de vincular los argumentos propios en relación con los del interlocutor, en el diseño de intervenciones didácticas.

La generación de rúbricas de codificación para sistematizar el análisis del Concepto de Evidencia y los tipos de evidencia generados por los estudiantes, nos parecen un aporte de nuestra investigación al estudio del desarrollo del Concepto de Evidencia en alumnos de educación primaria. Dichos instrumentos también podrían ser

de utilidad para otras poblaciones ya que la construcción de la noción de evidencia y su impacto en la argumentación aún es un tema poco explorado en la literatura argumentativa y requiere un marco de referencia compartido sobre lo que se considera una buena evidencia, y sobre cómo explorar el Concepto de Evidencia en estudiantes de educación obligatoria, especialmente en primaria.

En su conjunto, el aparato metodológico diseñado para la presente tesis constituye una contribución a la investigación en este ámbito ya que permite abordar el estudio de la competencia argumentativa en su totalidad y en cada una de sus partes, de manera rigurosa y sistemática a la vez que adaptada a las características del contexto y sus estudiantes.

Contribuciones educativas

El éxito de la implementación de una intervención didáctica para el desarrollo de las habilidades argumentativas de los tres grupos-clase con los que se trabajó constituye la primera contribución educativa. Dicha propuesta, además incorporó el contenido curricular del programa de estudios mexicano -el reciclaje, es un tema transversal en los tres grados escolares estudiados- para aprovechar el uso del tiempo de clase y modelar a los docentes la práctica de la argumentación para el aprendizaje de contenidos escolares de manera más significativa para los estudiantes.

Asimismo, los materiales didácticos diseñados como apoyo a la intervención (Ver Anexo 2), son una contribución que puede aprovecharse tanto por los profesores, como por otros investigadores, para guiar las intervenciones durante el proceso argumentativo y que los estudiantes aprendan la estructura del discurso argumentativo tanto de la relación entre opinión/razón y Evidencia, como la relación entre Justificación, Contraargumento y Réplica.

Finalmente, la publicación del artículo de divulgación: “Aprender a argumentar en las aulas de primaria” publicado en la revista AULA de Innovación Educativa, uno de los productos derivados de la presente investigación doctoral, consideramos que puede funcionar como un material de consulta para los profesores que deseen incorporar la discusión argumentada en el aula y mejorar las habilidades argumentativas de sus estudiantes.

Líneas futuras de investigación

Dado el volumen de información recabada durante las entrevistas y la implementación de la intervención didáctica, de la presente tesis doctoral se desprenden las siguientes líneas futuras de investigación:

- Profundizar en la exploración del desarrollo epistemológico de los estudiantes de primaria. Para ello, se analizará el apartado específico de la entrevista semiestructurada empleada en esta tesis que explora la consideración y evaluación de posiciones alternativas. Esto incluye los criterios que emplean los estudiantes para jerarquizar, aceptar o rechazar dichas teorías, y considerar la posibilidad de que varias de ellas sean correctas.
- Evaluar el impacto del uso de las representaciones externas en la argumentación de los estudiantes: se pretende analizar los productos elaborados por los estudiantes de los tres grados, específicamente el llenado y uso del diagrama para estructurar la argumentación (ver Figura 17 y Anexo 2) y comparar el desempeño de las tres muestras/grados durante el debate con el director del colegio.
- Además, una línea que nos gustaría incorporar por su utilidad práctica es el diseño de pautas guía para la implementación de la intervención didáctica empleada en la presente investigación, con la finalidad de que los docentes y profesores noveles la pongan en práctica en las aulas, y si es posible, evaluar su efecto, y diferencias con nuestra investigación.

Aunada a estas líneas de investigación, para solventar las limitaciones de nuestra investigación, se contempla el ajuste de la rúbrica de codificación para incorporar los elementos discursivos no considerados en el presente análisis. También se valora la posibilidad de incorporar un grupo control en la exploración del Concepto de Evidencia, para controlar de manera más precisa el efecto de la elicitación de la definición del Concepto de Evidencia durante el proceso de argumentación.

Finalmente, para considerar los procesos de argumentación de los niveles educativos adyacentes se espera darle continuidad a la investigación sobre el desarrollo

de las habilidades argumentativas, a través de la vinculación al proyecto europeo Dialogue and Argumentation for cultural Literacy Learning in Schools, que abarca grupos desde preescolar hasta secundaria, y explora y fomenta el desarrollo de la argumentación en las aulas, a partir de la discusión de temas de ciudadanía y la formación de los docentes.

Referencias bibliográficas

- Aikenhead, G.S. (2004). Science-based occupations and the science curriculum: concepts of evidence. *Science Education*, 89(2), 242-275. <https://doi.org/10.1002/sce.20046>
- Amsel, E., y Brock, S. (1996). The development of evidence evaluation skills. *Cognitive Development*, 11(4), 523–550. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(96\)90016-7](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(96)90016-7)
- Andrews, R. (2009). *Argumentation in higher education: Improving practice through theory and research*. Routledge.
- Andriessen, J. (2007). Arguing to learn. En K.Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 443-460). Cambridge University Press.
- Archila, P.A. (2015). Using history and philosophy of science to promote students' argumentation. *Science y Education*, 24, 1201-1226. <https://doi.org/10.1007/s11191-015-9786-2>
- Asterhan, C. S. C., y Schwarz, B. B. (2016). Argumentation for learning: Well-trodden paths and unexplored territories. *Educational Psychologist*, 51(2), 164-187. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1155458>
- Astington, J.M., Pelletier, J., y Homer, B. (2002). Theory of mind and epistemological development: the relation between children's second-order false-belief understanding and their ability to reason about evidence. *New Ideas in Psychology* 20 (2-3), 131–144. [https://doi.org/10.1016/S0732-118X\(02\)00005-3](https://doi.org/10.1016/S0732-118X(02)00005-3)
- Avraamidou, L. y Zembal-Saul.C. (2005). Giving priority to evidence in science teaching: A first year elementary teacher's specialized practices and knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 965-986. <https://doi.org/10.1002/tea.20081>
- Barchfeld, P. y Sodian, B. (2009). Differentiating theories from evidence: The development of argument evaluation abilities in adolescence and early adulthood. *Informal Logic*, 29(4), 396-416. <https://doi.org/10.22329/il.v29i4.2906>
- Berland, L. K. y Hammer, D. (2012). Framing for scientific argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(1), 68-94. <https://doi.org/10.1002/tea.20446>
- Berland, L. y McNeill, K. (2010). A learning progression for scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. *Science Education*, 94(5), 765-793. <https://doi.org/10.1002/sce.20402>
- Berland, L. K., y Reiser, B. J. (2009) Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*, 93 (1), 26-55. <https://doi.org/10.1002/sce.20286>
- Bulgren, J. A., Ellis, J. D., y Marquis, J. G. (2013). The use and effectiveness of an argumentation and evaluation intervention in science classes. *Journal of Science Education and Technology*, 23(1), 82-97. <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9452-x>
- Bullock, M., Sodian, B., y Koerber, S. (2009). Doing experiments and understanding science: Development of scientific reasoning from childhood to adulthood. En W. Schneider y M.

- Bullock (Eds.), *Human development from early childhood to early adulthood: Findings from a 20 year longitudinal study* (pp. 173-197). Psychology Press.
- Braund, M., Scholtz, Z., Sadeck, M., y Koopman, R. (2013). First steps in teaching argumentation: A South African study. *International Journal of Educational Development*, 33(2), 175-184. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2012.03.007>
- Brown, N., Furtak, E., Timms, M., Nagashima, S., y Wilson, M. (2010). The evidence-based reasoning (EBR) framework: Assessing scientific reasoning. *Educational Assessment*, 15(3-4), 123-141. <https://doi.org/10.1080/10627197.2010.530551>
- Cavagnetto, A. R. y Kurtz, K. J. (2016). Promoting students' attention to argumentative reasoning patterns. *Science Education*, 100(4), 625-644. <https://doi.org/10.1002/sce.21220>
- Ceballos, E., Correa, N., y Batista, L. (2002). Competencias argumentativas sobre el medio ambiente en primaria y secundaria: Implicaciones para la educación ambiental. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 3(1), 167-186.
- Chandler, M. J., Hallett, D., y Sokol, B. (2002). Competing claims about competing knowledge claims. En B. K. Hofer, P. R. Pintrich (Eds), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp 145-168). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Chen, Y-C., Hand, B., Park, S. (2016). Examining elementary students' development of oral and written argumentation practices through argument based inquiry. *Science y Education*, 25, 277-320. <https://doi.org/10.1007/s11191-016-9811-0>
- Chinn, C. A., y Anderson, R. C. (1998). The structure of discussions that promote reasoning. *Teachers College Record*, 100(2), 315-368.
- Chin, C., y Teou L-Y. (2009). Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1307-1332. <https://doi.org/10.1080/09500690801953179>
- Chin, C., y Osborne, J. (2010). Students' questions and discursive interaction: Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 883-908. <https://doi.org/10.1002/tea.20385>
- Chen, Y., Hand, B. y Norton-Meier, L. (2016) Teacher roles of questioning in early elementary science classrooms: A framework promoting student cognitive complexities in argumentation. *Research in Science Education*, 47, 373-405. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9506-6>
- Choi, A., Klein, V., y Hershberger, S. (2015). Success, difficulty, and instructional strategy to enact an argument-based inquiry approach: Experiences of elementary teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 991-1011. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9525-1>
- Christodoulou, A., y Osborne, J. (2014). Classroom as a site of epistemic talk: A case study of a teacher's attempts to teach science based on argument. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(10), 1275-1300. <https://doi.org/10.1002/tea.21166>

- Coirier, P., y Golder, C. (1993). Writing argumentative text: A developmental study of the acquisition of supporting structures. *European Journal of Psychology of Education*, 8(2), 169-181. <https://doi.org/10.1007/BF03173160>.
- Driver, R., Newton, P., y Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., y Shouse, A. W. (2007). *Taking science to school Learning and teaching science in grades K–8*. National Academic Press.
- Eemeren, F., van Grootendorst, R., y Snoeck-Henkemans, A. (1996). *Fundamentals of argumentation theory. A handbook of historical backgrounds an contemporary developments*. Laurence Erlbaum Associates.
- Eisbach, A. O. (2004). Children's developing awareness of diversity in people's trains of thought. *Child Development*, 75(6), 1694-1707. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00810.x>
- Ennis, R. (1991). Critical thinking: A streamlined conception. *Teaching Philosophy*, 14, 15-24. <https://doi.org/10.5840/teachphil19911412>
- Erduran, S., y Garcia-Mila, M. (2015). Epistemic practices and thinking in science: Fostering teachers' development in scientific argumentation. En R. Wegerif, L. Li, y J. Kaufman (Eds.), *The Routledge International Handbook of Research on Teaching Thinking* (pp. 388-401). Routledge.
- Erduran, S., Simon, S., y Osborne, J. (2004). TAPPING into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Faigenbaum, G. (2012). El desarrollo de las habilidades argumentativas. En Castorina, J., y Carretero, M. (Comps). *Desarrollo cognitivo y educación I: los inicios del conocimiento* (pp.293-313). Paidós.
- Felton, M. K. (2004). The development of discourse strategies in adolescent argumentation. *Cognitive Development*, 19(1), 35–52. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2003.09.001>
- Felton, M., Garcia-Mila, M., y Gilabert, S. (2009). Deliberation versus dispute: The impact of argumentative discourse goals on learning and reasoning in the science classroom. *Informal Logic*, 29(4), 417-446. <https://doi.org/10.22329/il.v29i4.2907>
- Felton, M.; Garcia-Mila, M., Villarroel, C.; Gilabert, S. (2015). Arguing collaboratively: Argumentative discourse types and their potential for knowledge building. *British Journal of Educational Psychology*, 85(3), 372-386. <https://doi.org/10.1111/bjep.12078>
- Felton, M. K., y Kuhn, D. (2001). The development of argumentative discourse skill. *Discourse Processes*, 23(2-3), 135-154. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2001.9651595>
- Ford, M. (2008). 'Grasp of practice' as a reasoning resource for inquiry and nature of science understanding. *Science y Education*, 17(2-3), 147-177. <https://doi.org/10.1007/s11191-006-9045-7>

- Fulton, L., y Poeltler, E. (2013). Developing a scientific argument. Modeling and practice help students build skills in oral and written discourse. *Science and Children, Summer* (2013), 30-35.
- Garcia-Mila, M., y Andersen, C. (2007). Cognitive foundations of learning argumentation. En S. Erduran, y M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education* (pp 29-45). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2>
- Garcia-Mila, M., Pérez-Echeverría, M.P., Postigo, Y., Martí, E., Villarroel, C., y Gabucio, F. (2016). Nuclear power plants? Yes or no? Thank you! The argumentative use of tables and graphs. *Infancia y Aprendizaje, 39*(1), 187-218. <https://doi.org/10.1080/02103702.2015.1111605>
- Garcia-Mila, M., Gilabert, S., Erduran, S., Felton, M. (2013). The effect of argumentative task goal on the quality of argumentative discourse. *Science Education, 97* (4), 497-523. <https://doi.org/10.1002/sce.21057>
- Gilabert, S. (2012). *La mediación del aprendizaje en el aula de ciencias a través de la argumentación: argumentación y consenso vs. argumentación por oposición*. (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona.
- Gilbert, M. A. (1995). Coalescent argumentation. *Argumentation 9*, 837-852 <https://doi.org/10.1007/BF00744761>
- Glassner, A., y Schwarz, B. (2007). What stands and develops between creative and critical thinking? Argumentation?. *Thinking Skills and Creativity, 2*(1), 10-18. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2006.10.001>
- Glassner, A., Weinstock, M., y Neuman, Y. (2005). Pupils' evaluation and generation of evidence and explanation in argumentation. *British Journal of Educational Psychology, 75* (Pt 1), 105-118. <https://doi.org/10.1348/000709904X22278>
- Glaser, B. G., y Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine.
- Golder, C., y Coirier, P. (1994). Argumentative text writing: developmental trends. *Discourse Processes, 18*(2), 187-210. <https://doi.org/10.1080/01638539409544891>
- Gott, R., Duggan, S. y Roberts, R. (2003). *The concepts of evidence*. <http://www.dur.ac.uk/rosalyn.roberts/Evidence/cofev.htm> (acceso 15 de junio de 2018).
- Gott, R., y Roberts, R. (2008). *Concepts of Evidence and their role in open-ended practical investigations and scientific literacy; background to published papers*. Durham University.
- Gott, R., Duggan, S., Roberts, R. y Hussain, A. (2018). *Research into understanding scientific evidence*. <http://www.dur.ac.uk/rosalyn.roberts/Evidence/cofev.htm>. (acceso 1 de junio de 2019).
- Gray, R., y Kang N-K. (2014). The structure of scientific arguments by secondary science teachers: Comparison of experimental and historical science topics. *International Journal of Science Education, 36*(1), 46-65. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.715779>

- Hammer, D., y Elby, A. (2002). On the form of a personal epistemology. En B. Hofer y P. Pintrich (Eds.), *Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (pp. 169-190). Lawrence Erlbaum.
- Harrell, M. (2008). *Argument Diagramming and Critical Thinking in Introductory Philosophy*.
- Herrenkohl, L. R., y Cornelius, L. (2013). Investigating elementary students' scientific and historical argumentation. *Journal of the Learning Sciences*, 22(3), 413-461. <https://doi.org/10.1080/10508406.2013.799475>
- Hundal, S., Levin, D. M., y Keselman, A. (2014). Lessons of researcher–teacher co-design of an environmental health afterschool club curriculum. *International Journal of Science Education*, 36(9), 1510-1530. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.844377>
- Hutchison, P., y Hammer, D. (2010). Attending to student epistemological framing in a science classroom. *Science Education*, 94(3), 506-524. <https://doi.org/10.1002/sce.20373>
- Iordanou, K. (2016). From theory of mind to epistemic cognition. A lifespan perspective. *Frontline Learning Research*, 4(5), 106-119. <https://doi.org/10.14786/flr.v4i5.252>
- Johnson, R. H., y Blair, A. (1994). *Logical self-defense*. McGraw Hill.
- Karmiloff-Smith, A., y Inhelder, S. (1974). If you want to get ahead, get a theory. *Cognition*, 3(3), 195-212. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(74\)90008-0](https://doi.org/10.1016/0010-0277(74)90008-0)
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science*. MIT Press.
- Khishfe, R., Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578. <https://doi.org/10.1002/tea.10036>
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge University Press.
- Kuhn, D., Shaw, V., Felton, M. (1997). Effects of dyadic interaction on argumentative reasoning. *Cognition and Instruction*, 15(3), 287-315. https://doi.org/10.1207/s1532690xc1503_1
- Kuhn, D. (2005). *Education for thinking*. Harvard University Press.
- Kuhn, D. (2009). Do students need to be taught how to reason?. *Educational Research Review*, 4(1), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.11.001>
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(5), 810-824. <https://doi.org/10.1002/sce.20395>
- Kuhn, D., y Crowell, A. (2011). Dialogic argumentation as a vehicle for developing young adolescents' thinking. *Psychological Science*, 22(4), 545-552. <https://doi.org/10.1177/0956797611402512>

- Kuhn, D., Goh, W., Iordanou, K., y Shaenfield, D. (2008). Arguing on the computer : a microgenetic study of developing argument skills in a computer-supported environment. *Child Development*, 79(5), 1310-1328. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01190.x>
- Kuhn, D., Iordanou, K., Pease, M., y Wirkala, C. (2008). Beyond control of variables: What needs to develop to achieve skilled scientific thinking?. *Cognitive Development*, 23(4), 435-451. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2008.09.006>
- Kuhn, D., y Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), 1245-60. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00605>
- Kuhn, D., y Udell, W. (2007). Coordinating own and other perspectives in argument. *Thinking y Reasoning*, 13(2), 90-104. <https://doi.org/10.1080/13546780600625447>
- Kuhn, D. (2010) Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 95(5), 810-824. <https://doi.org/10.1002/sce.20395>
- Kuhn, L. y Reiser, B. J. (2006). *Students Constructing and Defending Evidence-Based Scientific Explanations*. NARST 2004.
- Kuhn D, Zilmer N, Crowell A, y Zavala J. (2013). Developing norms of argumentation: metacognitive, epistemological, and social dimensions of developing argumentive competence. *Cognition and Instruction*, 31(4), 456-496. <https://doi.org/10.1080/07370008.2013.830618>
- Lin, H., Hong, Z-R., y Lawrenz, F. (2012). Promoting and scaffolding argumentation through reflective asynchronous discussions. *Computers y Education*, 59(2), 378-384. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.01.019>
- Lin, S., y Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 993-1017. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9215-6>
- Lipman, M. (1991) *Thinking in Education*. Cambridge University Press.
- Louca, L. T., Zacharia, Z. C., y Tzialli, D. (2012). Identification, interpretation—evaluation, response: An alternative framework for analyzing teacher discourse in science. *International Journal of Science Education*, 34(12), 1823-1856. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.671971>
- Macagno, F. (2016). Argument relevance and structure. Assessing and developing student' uses of evidence. *International Journal of Educational Research*, 79(2016), 180-194. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.07.002>
- Maloney, J. y Simon, S. (2006). Mapping children's discussions of evidence in science to assess collaboration and argumentation. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1817-1841. <https://doi.org/10.1080/09500690600855419>
- McNeill, K. L. (2009). Teachers' use of curriculum to support students in writing scientific arguments to explain phenomena. *Science Education*, 93(2), 233-268. <https://doi.org/10.1002/sce.20294>

- McNeill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 793-823. <https://doi.org/10.1002/tea.20430>
- McNeill, K., y Krajcik, J. (2008). Assessing middle school students' content knowledge and reasoning through written scientific explanations. En J. Coffey, Douglas, R., y C. Stearns (Eds.), *Assessing science learning: Perspectives from research and practice* (pp. 101-116). NSTA Press.
- McNeill, K. L., y Berland, L. (2017). What is (or should be) scientific evidence use in k-12 classrooms?. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(5), 672-689. <https://doi.org/10.1002/tea.21381>
- McNeill, K. L., y Knight, A. M. (2013). Teachers' pedagogical content knowledge of scientific argumentation: The impact of professional development on K-12 teachers. *Science Education*, 97(6), 936-972. <https://doi.org/10.1002/sce.21081>
- McNeill, K. L., y Pimentel, D. S. (2010). Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education*, 94(2), 203-229. <https://doi.org/10.1002/sce.20364>
- Means, M., y Voss, J. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 14(2), 139-178. https://doi.org/10.1207/s1532690xci1402_1
- Mercer, N. (2001). *Palabras y mentes*. Paidós.
- Mercier, H., y Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *The Behavioral and Brain Sciences*, 34(2), 57-74. <https://doi.org/10.1017/S0140525X10000968>
- Miralda-Banda, A., Garcia-Mila, M. y Felton, M., (2020) Concept of Evidence and the Quality of Evidence-Based Reasoning in Elementary Students. *Topoi* (2019). <https://doi.org/10.1007/s11245-019-09685-y>
- Mitchell, S. (2001). What is this thing called argument? En R. Andrews y S. Mitchell (Eds.), *Essays in argument* (pp. 21-34). Middlesex University Press.
- Moore, W. (2013). *The use of evidence in young adolescents' argumentation*. Doctoral Dissertation. Columbia University.
- Muller-Mirza, N. y Perret-Clermont, A. (Eds.). (2009). *argumentation and education. theoretical foundation and practices*. Springer.
- National Research Council. (2008). *Ready, set, science!: Putting research to work in K-8 science classrooms*. National Academies Press.
- Niu, L., Behar-Horenstein, L. S., y Garvan, C. W. (2013). Do instructional interventions influence college students' critical thinking skills? A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 114-128. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.12.002>

- Nussbaum, M. (2008). Collaborative discourse, argumentation, and learning: Preface and literature review. *Contemporary Educational Psychology*, 33 (3), 345-359. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.06.001>
- Nussbaum, E. M. (2005). The effect of goal instructions and need for cognition on interactive argumentation. *Contemporary Educational Psychology*, 30(3), 286-313. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2004.11.002>
- Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: Alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist*, 46(2), 84-106. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.558816>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2003). *Education at a glance. OECD Indicators*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2003_eag-2003-en
- Orsolini, M. (1993). Dwarfs don't shoot: An analysis of children's justifications. *Cognition and Instruction*, 11(34), 281-297.
- Osborne, J., Erduran, S. y Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Osborne, J., Simon, S., Christodoulou, A., Howell-Richardson, C., y Richardson, K. (2013). Learning to argue: A study of four schools and their attempt to develop the use of argumentation as a common instructional practice and its impact on students. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(3), 315-347. <https://doi.org/10.1002/tea.21073>
- Osborne, J. y Paterson, A. (2011). Scientific argument and explanation: A necessary distinction?. *Science Education*, 95(4), 627-638. <https://doi.org/10.1002/sce.20438>
- Perelman, C., y Olbrechts-Tyteca, L. (1969). *The new rhetoric: A treatise on argumentation*. University of Notre Dame Press.
- Rapanta, C., Garcia-Mila, M., y Gilabert, S. (2013). What Is meant by argumentative competence? An integrative review of methods of analysis and assessment in education. *Review of Educational Research*, 83(4), 483-520. <https://doi.org/10.3102/0034654313487606>
- Rapanta, C. (2019). *Argumentation strategies in the classroom*. Vernon Press.
- Reznitskaya, A., Anderson, R., McNurlen, B., Nguyen-Jahiel, K., Archodidou, A., y Kim, S. (2001). Influence of oral discussion on written argument. *Discourse Processes*, 32(2), 155-175. https://doi.org/10.1207/S15326950DP3202y3_04
- Reznitskaya, A., Glina, M., Carolan, B., Michaud, O., Rogers, J., y Sequeira, L. (2012). Examining transfer effects from dialogic discussions to new tasks and contexts. *Contemporary Educational Psychology*, 37(4), 288-306. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.02.003>

- Reznitskaya, A., Kuo, L., Clark, A., Miller, B., Jadallah, M., Anderson, R. C., y Nguyen-Jahiel, K. (2009). Collaborative reasoning: a dialogic approach to group discussions. *Cambridge Journal of Education*, 39(1), 29-48. <https://doi.org/10.1080/03057640802701952>
- Reznitskaya, A., y Wilkinson, I. (2017). *The most reasonable answer. Helping students build better arguments together*. Harvard Education Press.
- Rigotti, E., y Greco, S. (2009). Argumentation as an object of interest and as a social and cultural resource. En Muller-Mirza, N., y Perret-Clermont, A. (Eds.). *Argumentation and education. Theoretical foundation and practices* (pp 9-65). Springer.
- Ruffman, T., Perner, J., Olson, D., y Doherty, M. (1993). Reflectioning on science thinking: Children's understanding of the hypothesis-evidence relation. *Child Development*, 64(6), 1617-1636. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1993.tb04203.x>
- Sandoval, W. A., y Millwood, K., A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23-55. https://doi.org/10.1207/s1532690xci2301_2
- Sandoval, W., Sodian, B., Koerber, S., y Wong, J. (2014). Developing children's early competencies to engage with science. *Educational Psychologist*, 49(2), 139-152. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.917589>
- Sampson, V., y Blanchard, M. R. (2012). Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1122-1148. <https://doi.org/10.1002/tea.21037>
- Sanz de Acedo Lizarraga, M. L., Sanz de Acedo Baquedano, M. T., y Ardaiz Villanueva, O. (2012). Critical thinking, executive functions and their potential relationship. *Thinking Skills and Creativity*, 7(3), 271-279. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.04.008>
- Senita, J. (2008). The use of concept maps to evaluate critical thinking in the clinical setting. *Teaching and Learning in Nursing*, 3(1), 6-10. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2007.08.002>
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Planes y programas de estudio 2011. Primaria*. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.
- Schalk, H. H., van der Schee, J. A., y Boersma, K. T. (2013). The development of understanding of evidence in pre-university biology education in the Netherlands. *Research in Science Education*, 43, 551-578. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9276-8>
- Schwarz, B. B., & Shaha, N. (2017). Combining the dialogic and the dialectic: Putting argumentation into practice in classroom talk. *Learning, Culture and Social Interaction*, 12, 113-132.
- Scott, P., Mortimer, O., y Aguiar, G. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education*, 90(4), 605-631. <https://doi.org/10.1002/sc.20131>

- Simon, S., Erduran, S., y Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260. <https://doi.org/10.1080/09500690500336957>
- Sodian, B., y Bullock, M. (2008). Scientific reasoning—Where are we now?. *Cognitive Development*, 23(4), 431-434. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2008.09.003>
- Sodian, B., Zaitchik, D. y Carey, S. (1991). Young children's differentiation of hypothetical beliefs from evidence. *Child Development*, 62(4), 753-766. <https://doi.org/10.2307/1131175>
- ten Dam, G., y Volman, M. (2004). Critical thinking as a citizenship competence: Teaching strategies. *Learning and Instruction*, 14(4), 359-379. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.01.005>
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge University Press.
- Van Eemeren, F., y Grootendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation the pragma-dialectical approach*. Cambridge University Press.
- Varelas, M., Pappas, C.C., Kane, J.M., Arsenault, A., Hankes, J. y Cowan, B.M. (2008). Urban primary-grade children think and talk science: Curricular and instructional practices that nurture participation and argumentation. *Science Education*, 92(1), 65-9. <https://doi.org/10.1002/sce.20232>
- Van Gelder, T. (2007). The rationale for RationaleTM. *Law, Probability and Risk*, 6(1-4), 23-42. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgm032>
- Venville, G., y Dawson, V. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 47(8), 952-977. <https://doi.org/10.1002/tea.20358>
- Villarroel, C., Garcia-Mila, M., Miralda-Banda, A. (2019). Efecto de la consigna argumentativa en la calidad del diálogo argumentativo y de la argumentación escrita. *Infancia y Aprendizaje*, 42 (1), 37-86. <https://doi.org/10.1080/02103702.2018.1550162>.
- von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. y Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131. <https://doi.org/10.1002/tea.20213>
- Voss, J. F., y Means, M. L. (1991). Learning to reason via instruction in argumentation. *Learning and Instruction*, 1(4), 337–350. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(91\)90013-X](https://doi.org/10.1016/0959-4752(91)90013-X)
- Vygotsky, L. S. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós.
- Yun, S. M., y Kim, H. (2015). Changes in students' participation and small group norms in scientific argumentation. *Research in Science Education*, 45, 465-484. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9432-z>
- Walton, D. (2016). *Argument Evaluation and Evidence. Law, Governance and Technology Series*. Springer.

Walton, D., Reed, C., y Macagno, F. (2018). *Argumentation Schemes*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511802034>

Whittemore, R., y Knafl, K. (2005). The integrative review: Updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 52(5), 546-553. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>

Zemba-Saul, C., McNeill, K., y Hershberger, K. (2013) *What's your evidence? Engaging K-5 students in constructing explanations in science*. Pearson.

Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27(2), 172-223. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.12.001>

ANEXOS

ANEXO 1.

COMPARACIÓN TRANSVERSAL DEL DESEMPEÑO ARGUMENTATIVO DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

Diferencias en el impacto de la intervención en el desempeño argumentativo según el grado escolar

Si bien el objetivo del Estudio 2 era identificar el efecto de la intervención didáctica en el desarrollo de la habilidad argumentativa de los estudiantes, con la finalidad de explorar el impacto de la intervención de manera global e identificar si alguno de los tres grupos se benefició particularmente de la propuesta didáctica implementada, una vez analizado el efecto intra-sujeto para cada grado, se procedió a comparar el desempeño inter-sujeto (por grado) después de la intervención didáctica. Se comparó la competencia argumentativa global, y cada movimiento argumentativo. A continuación, se presenta una descripción sintética de los resultados de dicha comparación, acompañada de las mismas comparaciones Pre-intervención para tener una visión completa de los resultados.

Diferencias en la competencia argumentativa entre grados después de la intervención

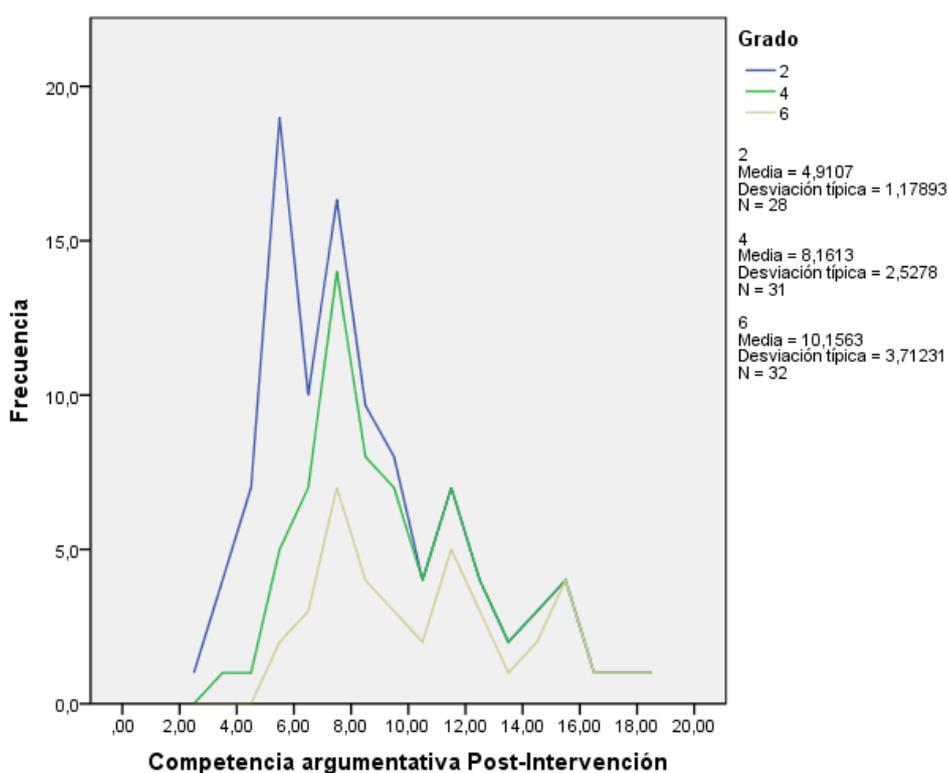
Para analizar cambios más puntuales en los niveles de desempeño de los estudiantes entre grados, se compararon las medias de la Competencia argumentativa posterior a la intervención entre los tres grados usando una prueba de Kruskal-Wallis, y pruebas U de Mann-Whitney para comparar el desempeño entre pares de grados (ver Tabla 81). De manera similar al Estudio 1, se encontraron diferencias significativas entre todos los grados, teniendo un mejor desempeño el grupo de 6º.

Tabla 81. Comparación de Medias del Nivel de Competencia Argumentativa por Pares de Grados

Grado	Diferencia de medias	<i>p</i>
4º vs. 2º	2,950	<,001
6º vs. 2º	4,481	<,001
6º vs. 4º	1,530	,049
U de Mann Whitney		

La Figura 37 muestra la distribución de los casos para el desempeño en la Competencia Argumentativa Post-intervención. Como se puede observar, la línea que corresponde al 2º grado (línea azul) es más corta que las otras y se concentra en la mitad izquierda de la Figura, esto se debe a que, incluso después de la intervención, una proporción importante de los estudiantes de este grado no consiguió generar contraargumentos y réplicas auténticas, situándose su media de desempeño en 4.9 puntos (con un rango de 2.5 a 9), en comparación con 4º y 6º grados, que tuvieron una distribución más amplia y alcanzaron medias de 8.1 (Rango: 3 a 14) y 10.1 (Rango: 5 a 18), respectivamente.

Figura 37. Distribución de los Casos para la Competencia Argumentativa Posterior a la Intervención por Grado



Diferencias en el nivel de Justificación tras la intervención

Nivel de Justificación de la teoría original

La comparación entre grados mostró un patrón similar al del nivel de justificación previo a la intervención didáctica con una diferencia notable: los niveles de justificación después de la intervención para todos los grados fueron superiores, mostrando un

mayor desempeño los grupos de mayor edad ($p = ,018$). La Figura 38 ilustra dichas diferencias.

Se encontraron diferencias significativas entre el grupo de 2º grado y los grupos de 4º ($p = ,042$) y 6º grado ($p = ,007$) en el nivel de la Justificación original. Como en la entrevista Pre-intervención, no se encontraron diferencias significativas en el nivel de Justificación de original después de la intervención ($p = ,365$) entre los grupos de 4º y 6º grados. Sin embargo, a diferencia del Estudio 1, donde los puntajes medios de justificación fueron muy similares en ambos grados --e incluso ligeramente más bajos en el grupo de 6º grado--, la media Post-intervención de 6º fue claramente mayor y partió de un nivel mínimo de evidencia más alto (nivel 2). En la Tabla 82 se presentan los estadísticos descriptivos para las comparaciones Pre-Post intervención. Asimismo, en la Tabla 83 se pueden consultar los niveles de significación para los contrastes entre pares de grados.

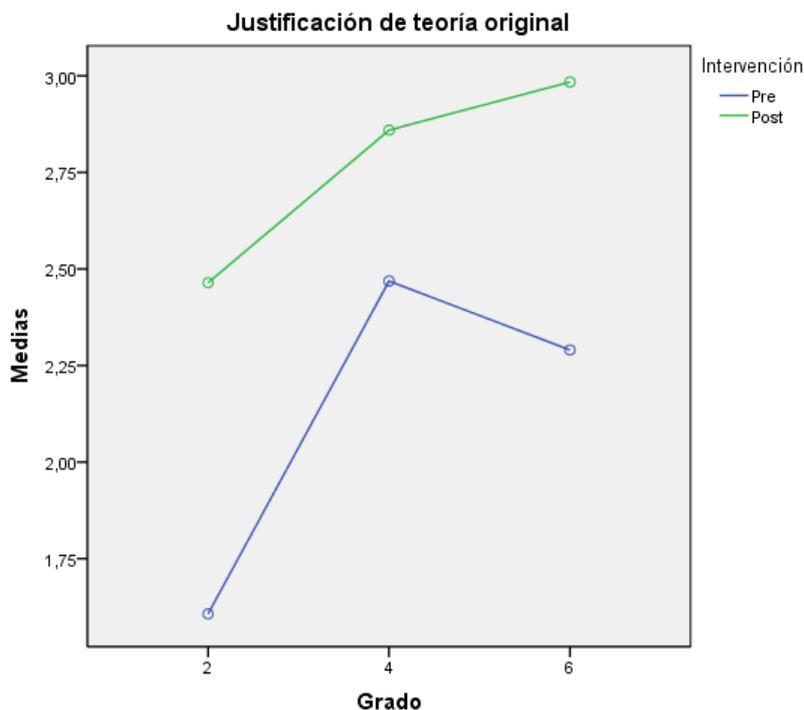
Tabla 82. Comparación Pre-Post Intervención de las Medias del Nivel de Justificación Original para los Tres Grados

Grado	Nivel de Justificación Pre-intervención					Nivel de Justificación Post-intervención				
	N	Media	SD	Min.	Máx.	N	Media	SD	Min.	Máx.
2º	29	1,552	,748	0	3	28	2,446	,613	0,5	3,0
4º	33	2,485	,551	0,5	3	31	2,806	,641	1,0	4,0
6º	33	2,348	,712	0,5	3,5	32	3,047	,688	2,0	4,0
Kruskal-Wallis $p < ,001$						Kruskal-Wallis $p = ,018$				

Tabla 83. Comparación de Medias del Nivel de Justificación original Pre-Post Intervención por Pares de Grados

Grado	p	p
	Pre -intervención	Post-intervención
2º vs. 4º	<,001	,042
2º vs. 6º	<,001	,007
4º vs 6º	,415	,365
U de Mann Whitney		

Figura 38. *Desempeño Medio Pre-Post Intervención de los Tres Grados para el Nivel de Justificación Original*



Nivel máximo de Justificación de teorías alternativas

A diferencia de la *Justificación original*, la comparación entre grados para la *Justificación alternativa* mostró cambios tras la intervención didáctica. De nuevo se observó un desempeño significativamente mejor del grupo de 6º grado, que tras la intervención también fue significativamente más alto que el grupo de 4º grado ($p = ,025$), a diferencia de la comparación previa a la intervención. Aunque ambos grupos mejoraron significativamente después de la implementación de la intervención didáctica, sólo el grupo de mayor edad redujo considerablemente su rango de respuesta y alcanzó el nivel máximo de justificación.

Por otro lado, al incrementarse de manera significativa el nivel de *Justificación alternativa* del grupo de 2º grado, las diferencias entre éste y el grupo de 4º grado dejaron de ser significativas ($p = ,094$). La Figura 39 ilustra los resultados descritos previamente. Asimismo, en la Tabla 84 se presentan los estadísticos descriptivos para las comparaciones del nivel de *Justificación alternativa* Pre-Post intervención, y en la

Tabla 85 se pueden consultar los niveles de significación para los contrastes entre pares de grados.

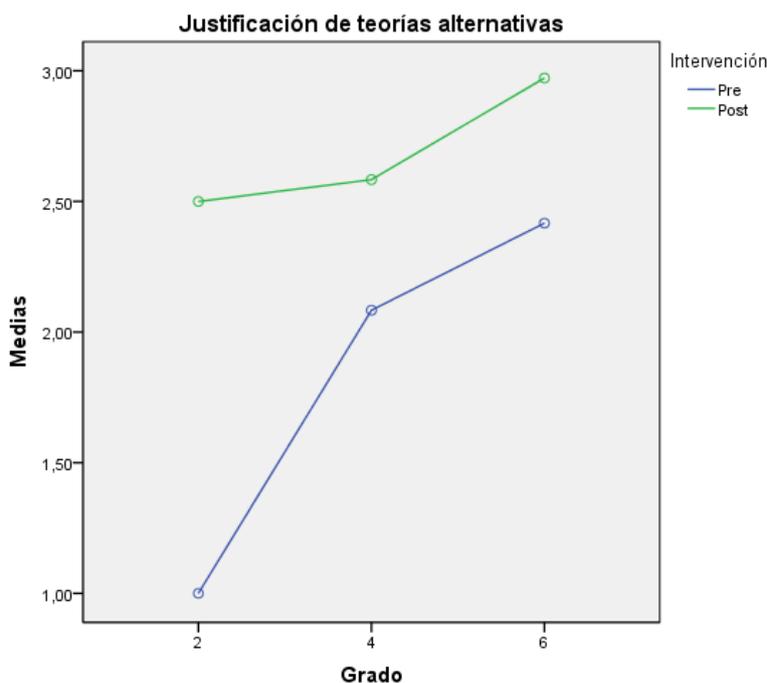
Tabla 84. Comparación de Medias del Nivel de Justificación Alternativa Pre-Post Intervención para los Tres Grados

Grado	Nivel de Justificación alternativa Pre-intervención					Nivel de Justificación alternativa Post-intervención				
	N	Media	SD	Min.	Máx.	N	Media	SD	Min.	Máx.
2º	21	1,523	0,511	1	2,5	28	2,732	0,517	1,5	4
4º	33	2,348	0,765	0,5	4	31	2,935	0,587	1,5	4,0
6º	33	2,500	0,739	0	3,5	32	3,375	0,695	2,5	5,0
Kruskal-Wallis $p < ,001$						Kruskal-Wallis $p = ,001$				

Tabla 85. Comparación de Medias entre Grados para el Nivel de Justificación de Teorías Alternativas Pre-Post Intervención

Grado	p Pre-intervención	p Post-intervención
2º vs. 4º	,001	,094
2º vs. 6º	,001	,001
4º vs 6º	,167	,025
U de Mann Whitney		

Figura 39. Desempeño Medio Pre-Post Intervención de los Tres Grados para el Nivel Máximo de Justificación de Teorías Alternativas



Diferencias en el nivel de Contraargumentación tras la intervención

Contraargumentación a la teoría original

Tras la intervención, también se observaron cambios en las diferencias entre grados en la *Contraargumentación original*, al mostrar un incremento mayor del nivel medio de desempeño el grupo de 6º grado, seguido de 4º (Diferencia de medias Pre-Post 6º= 0,812, Diferencia de medias Pre-Post 4º= 0,560). Previo a la intervención, el grupo de 6º mostró un desempeño significativamente mejor que los otros dos grados. Sin embargo, tras la intervención, las diferencias entre 4º y 6º no resultaron significativas ($p = ,195$), a pesar de que el grupo de 6º tuvo un mayor incremento del nivel medio de contraargumentación. A su vez, al mejorar el desempeño de los estudiantes de 4º grado, se encontraron diferencias significativas entre este grupo y el grupo de 2º ($p = ,027$) que anteriormente no estaban presentes (ver Figura 40 para una descripción gráfica de los cambios). Estos resultados sugieren que, pese a no tener la diferencia de medias Pre-Post más alta, el grupo de 4º presentó un cambio más significativo con respecto a los grupos adyacentes, en comparación con los otros dos grados (pueden consultarse los estadísticos descriptivos Pre y Post intervención para los tres grados en la Tabla 86, y los niveles de significación para todos los contrastes por pares de grados en la Tabla 87)

Tabla 86. Comparación Pre-Post Intervención del Nivel de Contraargumentación Autogenerada para los Tres Grados

Grado	Nivel de Contraargumentación autogenerada Pre-intervención					Nivel de Contraargumentación autogenerada Post-intervención				
	N	Media	SD	Min.	Máx.	N	Media	SD	Min.	Máx.
2º	21	0,380	0,820	0	2,5	8	0,562	0,939	0	2,5
4º	23	0,826	1,183	0	3	22	1,386	0,962	0	3
6º	31	1,161	1,059	0	4	19	1,973	1,399	0	4

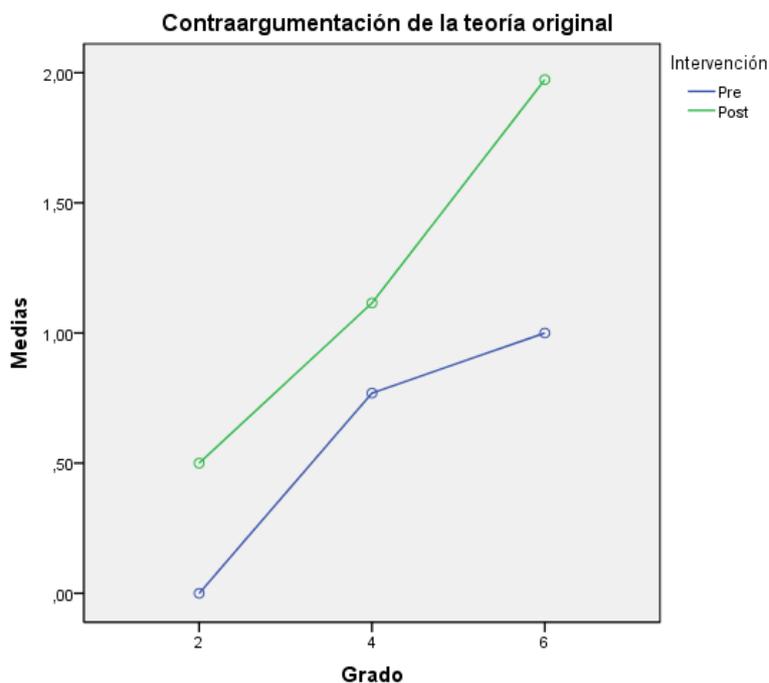
Kruskal-Wallis $p < ,001$ (para ambas comparaciones)

Tabla 87. Comparación de Medias entre Grados para el Nivel de Contraargumentación Pre-Post Intervención

Grado	p Pre-intervención	p Post-intervención
2º vs. 4º	,060	,027
2º vs. 6º	<,001	,016
4º vs. 6º	,035	,195

U de Mann Whitney

Figura 40. Desempeño medio Pre-Post Intervención de los Tres grados para el nivel de *Contraargumentación Original*.



Nivel de Contraargumentación a una teoría alternativa heterogenerada

En línea con los resultados anteriores, el grupo de 4º grado mostró la mejora más importante en el nivel medio de desempeño para la *Contraargumentación heterogenerada* (Diferencia de medias Pre-Post= 0,317), en contraste con los otros dos grupos que no mostraron progreso tras la intervención para este tipo de contraargumento (ver Figura 41) Congruentemente, se encontraron diferencias significativas entre el grupo de 2º y 4º ($p = ,017$), pero no se encontraron diferencias entre 4º y 6º ($p = ,125$) a diferencia de la entrevista previa a la intervención, donde el grupo de mayor edad tuvo un mejor desempeño. Nuevamente, la falta de diferencias significativas entre 4º y 6º grados podría relacionarse con la variabilidad de los datos, principalmente de los estudiantes de 6º grado, quienes alcanzaron el nivel máximo de desempeño en algunos casos, pero persistieron respuestas de nivel 0 en varios de los casos de este grupo (pueden consultarse los estadísticos descriptivos Pre y Post intervención para los tres grados en la Tabla 88, y los niveles de significación para todos los contrastes por pares de grados en la Tabla 89).

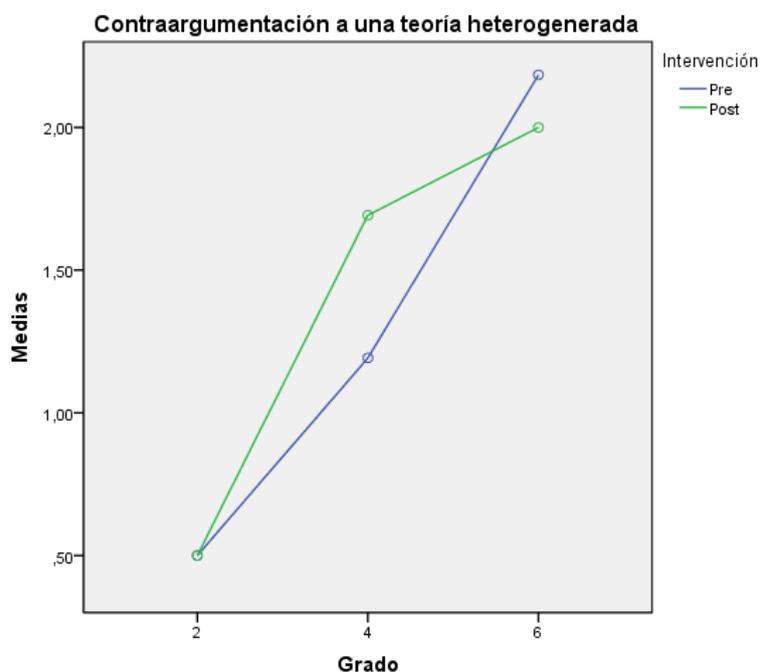
Tabla 88. Comparación Pre y Post Intervención de Medias del Nivel de Contraargumentación Heterogenerada para los Tres Grados

Grado	Nivel de Contraargumentación heterogenerada Pre-intervención					Nivel de Contraargumentación heterogenerada Post-intervención				
	N	Media	SD	Min	Máx	N	Media	SD	Min	Máx
2º	21	1,020	0,962	0	3,5	6	0,666	0,516	0	1,5
4º	22	1,625	,962	0	3,5	27	1,703	0,973	0	3,5
6º	33	2,303	1,110	0	4	28	2,250	1,158	0	5
Kruskal-Wallis $p < ,001$						Kruskal-Wallis $p = ,009$				

Tabla 89. Comparación de Medias entre pares de Grados para el Nivel de Contraargumentación Heterogenerada Pre y Post Intervención

Grado	p	p
	Pre-intervención	Post-intervención
2º vs. 4º	,019	,017
2º vs. 6º	<,001	,002
4º vs. 6º	,007	,125
U de Mann Whitney		

Figura 41. Desempeño medio Pre-Post intervención de los tres grados para el nivel de Contraargumentación heterogenerada.



Diferencias en el nivel de Réplica tras la intervención

Nivel de Réplica a un contraargumento autogenerado

Como se observa en la Tabla 90, la *Réplica autogenerada* fue el movimiento argumentativo que presentó el cambio más evidente tras la intervención didáctica en los tres grados analizados. Un 36% de los estudiantes de 2º grado (10/28) generó una réplica auténtica tras la intervención, en comparación con la entrevista Pre-intervención en la que no se codificó ninguna respuesta para la *Réplica autogenerada* auténtica. En el caso de 4º grado, los estudiantes incrementaron su media de Réplica en más del doble de puntuación (Diferencia de medias = 0,752). Los estudiantes de 6º grado casi triplicaron su nivel medio de desempeño (Diferencia de medias = 1,455). Asimismo, el nivel máximo alcanzado se incrementó en todos los grados (ver Tabla 90). Estos resultados muestran que los estudiantes de los tres grados se beneficiaron de la intervención didáctica. La falta de diferencias significativas entre grados tras la intervención es congruente con dicho beneficio, ya que, al mejorar el desempeño de todos los grados en la *Réplica autogenerada*, únicamente se presentaron diferencias significativas entre el grupo de menor y el de mayor edad (ver Tabla 91 para consultar contrastes entre pares de grados).

Tabla 90. Comparación del Nivel de Réplica Autogenerada Pre y Post Intervención para los Tres Grados

Grado	Nivel de Réplica autogenerada Pre-intervención					Nivel de Réplica autogenerada Post-intervención				
	N	Media	SD	Min	Máx	N	Media	SD	Min	Máx
2º	0	0	0	0	0	10	0,550	1,165	0	3
4º	17	0,470	0,759	0	2	15	1,266	1,222	0	3,5
6º	25	0,740	1,155	0	3,50	23	2,195	1,642	0	5,0
Kruskal-Wallis $p=,549$						Kruskal-Wallis $p=,008$				

Tabla 91. Comparación de Medias entre pares de Grados para el Nivel de Réplica Autogenerada Pre y Post Intervención

Grado	p Pre-intervención	p Post-intervención
2º vs. 4º	-----	,055
2º vs. 6º	-----	,005

4º vs. 6º	,597	,095
U de Mann Whitney		

Nivel de Réplica a un contraargumento heterogenerado tras la intervención

Al contrario de la *Réplica autogenerada*, se observó un progreso moderado en el desempeño del grupo de 6º grado, y un puntaje medio similar en los grupos de 4º y 6º en la *Réplica heterogenerada*, por lo que no se encontró ninguna diferencia significativa entre los tres grados (ver Tabla 92 para consultar los estadísticos descriptivos, y Tabla 93 para los contrastes entre pares de grados).

Como se mencionó anteriormente, la Réplica a un contraargumento generado por el investigador sirvió como un apoyo para los estudiantes que mostraron dificultades en la generación de una réplica a un contraargumento autogenerado. Por esta razón, no se otorgaron estímulos para este tipo de réplica en los casos en los que los estudiantes lograban dar respuesta a este movimiento argumentativo que, en el caso de 6º grado, fue la gran mayoría.

Tabla 92. Comparación Pre y Post Intervención de Medias del Nivel de Réplica Heterogenerada para los Tres Grados

Grado	Nivel de Réplica heterogenerada Pre-intervención					Nivel de Réplica heterogenerada Post-intervención				
	N	Media	SD	Min	Máx	N	Media	SD	Min.	Máx
2º	1	0	0	0	0	6	1,166	1,125	0	3
4º	17	0,558	0,807	0	2	12	1,125	1,068	0	3
6º	17	1,382	1,375	0	5	4	1,625	0,946	1,0	3
Kruskal Wallis $p=,597$						Kruskal Wallis $p=,619$				

Tabla 93. Comparación de Medias entre Grados para el Nivel de Réplica Heterogenerada Pre y Post Intervención

Grado	p	p
	Pre-intervención	Post-intervención
2º vs. 4º	---	,892
2º vs. 6º	---	,610
4º vs. 6º	,038	,316

Diferencias en el nivel máximo de *Evidencia* generada tras la intervención

Como puede observarse en la Figura 42, el grado que mostró un mayor progreso en la media de desempeño para nivel máximo de evidencia generada después de la implementación de la intervención didáctica fue el grupo de 2º (diferencia de medias = 0,617), mientras que el grupo de 4º mostró el menor cambio (diferencia de medias= 0,190). Por esta razón, las diferencias entre 2º y los grupos de mayor edad se acortaron y, a diferencia de la entrevista Pre-intervención en la que ambos grados tenían un desempeño significativamente mejor, tras la intervención didáctica sólo se encontraron diferencias entre el grupo de 2º y el grupo de 6º ($p < ,001$), y entre 4º y 6º grados ($p = ,010$), por lo que podría concluirse que el grupo que se benefició más de la intervención didáctica para la generación de evidencia fue el grupo de 2º grado. Sin embargo, este resultado debe considerarse tomando en cuenta que el punto de partida de este grado era considerablemente más bajo que el de los otros grados, por lo que el margen de progreso en 2º era más amplio (ver Tabla 94 para consultar los estadísticos descriptivos Pre y Post intervención para los tres grados, y la Tabla 95 para los niveles de significación de todos los contrastes).

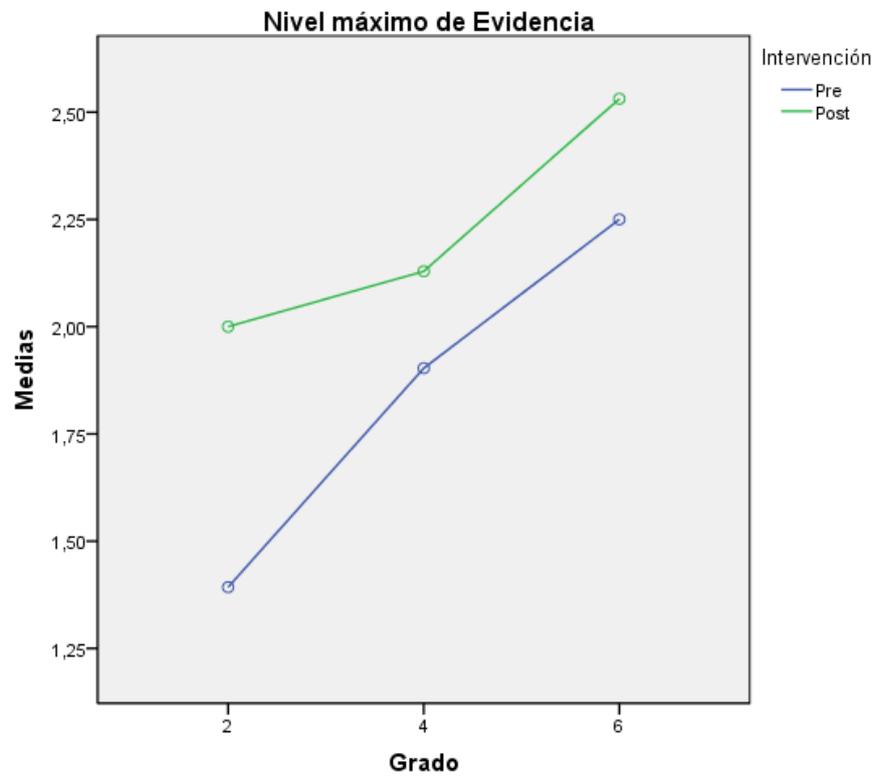
Tabla 94. Comparación Pre-Post Intervención de Medias del Nivel Máximo de Evidencia Generada para los Tres Grados

Grado	Nivel de máximo de evidencia Pre-intervención					Nivel de máximo de evidencia Post-intervención				
	N	Media	SD	Min	Máx	N	Media	SD	Min	Máx
2º	29	1,275	,648	0	3	28	1,892	0,416	1	3
4º	33	1,939	,658	0	3	31	2,129	0,562	1	3
6º	33	2,303	,728	1	4	32	2,531	0,567	2	4
Kruskal-Wallis $p < ,001$						Kruskal-Wallis $p < ,001$				

Tabla 95. Comparación de Medias entre Grados para el Nivel Máximo de Evidencia Generada Pre-Post Intervención

Grado	p	p
	Pre-intervención	Post-intervención
2º vs. 4º	,001	,155
2º vs. 6º	,001	,001
4º vs. 6º	,041	,010
U de Mann Whitney		

Figura 42. Desempeño medio Pre-Post intervención de los tres grados para el nivel máximo de Evidencia generada.



Diferencias en la coherencia y fluidez argumentativa tras la intervención

Con respecto a la articulación del discurso argumentativo por parte de los estudiantes de los tres grados, se observó un patrón similar al encontrado en la entrevista Pre-intervención (ver Figura 43). Puesto que el grupo de 2º grado mostró dificultades para generar contraargumentos y réplicas y, por consiguiente, en la mayoría de los casos no se generó ninguna *Cadena argumentativa*. Por lo que el nivel de *Cadena argumentativa* de 2º grado se mantuvo significativamente por debajo del de los otros dos grados ($p < ,001$ en ambas comparaciones, ver Tabla 97 para consultar los niveles de significación para todos los contrastes por pares de grados pre y post intervención). Por otra parte, no se encontraron diferencias significativas en el nivel de *Cadena argumentativa* entre los grupos de 4º y 6º grados ($p = ,269$). Como puede observarse en la Tabla 96, el desempeño medio de los tres grados en la variable *Cadena argumentativa* siguió siendo bajo incluso después de la intervención.

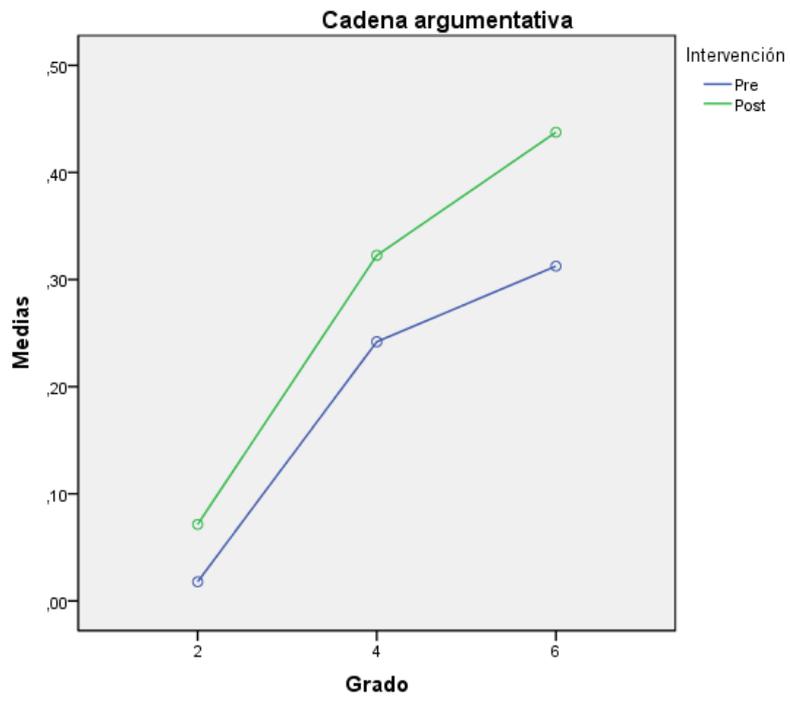
Tabla 96. Comparación Pre-Post Intervención del Nivel de Cadena Argumentativa para los Tres Grados

Grado	Nivel de <i>Cadena argumentativa</i> Pre-intervención				N	Nivel de <i>Cadena argumentativa</i> Post- intervención			
	Media	SD	Min	Máx		Media	SD	Min	Máx
2º	0,017	0,092	0	0,5	28	0,071	0,178	0	0,5
4º	0,196	0,304	0	1	31	0,322	0,304	0	1
6º	0,363	0,380	0	1	32	0,437	0,396	0	1
Kruskal-Wallis $p < ,001$					Kruskal-Wallis $p < ,001$				

Tabla 97. Comparación Pre-Post Intervención de Medias del Nivel de Cadena Argumentativa entre Grados

Grado	p Pre-intervención	p Post-intervención
2º vs. 4º	,003	,001
2º vs. 6º	,001	,001
4º vs. 6º	,060	,269
U de Mann Whitney		

Figura 43. Desempeño medio Pre-Post Intervención de los Tres Grados para el Nivel de Cadena Argumentativa.



ANEXO 2.

MATERIAL COMPLEMENTARIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

Anexo 2.1. Estableciendo relaciones entre Razones y Evidencia

El presente material se diseñó con el objetivo de que los estudiantes comprendieran la necesidad de justificar las opiniones y razones con evidencia y pudieran diferenciar entre la razón -teoría-, y la evidencia que los sustenta. Por un lado, se les proporcionaron a los estudiantes tres razones a favor y tres en contra del reciclaje. Las razones se retomaron de las elaboradas por los estudiantes en la sesión 1 de la intervención y se reformularon. Por otro lado, para que el material se adaptara a los tres grados escolares, se les proporcionó la evidencia junto con un apoyo visual. La consigna que se dio a los niños es que relacionaran las razones, previamente recortadas con la evidencia correspondiente y la pegaran encima de ésta.

A continuación, se presenta el material, tal y como se utilizó en la intervención didáctica.

RAZONES A FAVOR

No hay capacidad para tanta basura, no hay suficientes tiraderos.

Pueden obtenerse beneficios económicos de separar la basura

La basura contamina el agua y eso crea problemas de salud

RAZONES EN CONTRA

Es caro y requiere muchos cambios.

No todos quieren participar, si no participan todos, no sirve.

Reciclar también contamina

RAZÓN



EVIDENCIA

Cada año, cerca de 632 000 kilos de basura son sacadas de los ríos Grande y Chiquito. Estos ríos, que hoy cruzan Morelia, antes tenían aguas cristalinas donde se podía pescar. Ahora la contaminación del agua es perjudicial para la salud y no se puede usar ni para el cultivo de alimentos.

RAZÓN



EVIDENCIA

Cada mexicano tira casi un kilo de basura al día. En Morelia cada vez se tira más basura, cada día se produce un millón de kilos de basura. El servicio de recolección que brinda el ayuntamiento no cuenta con suficientes camiones recolectores para dar servicio a todas las zonas de la ciudad, por lo que queda basura sin recoger, o se tiene que pagar para que se la lleven.

RAZÓN



EVIDENCIA

El plástico es uno de los materiales más utilizados, también es una de las principales fuentes de contaminación. La reutilización de plástico puede ser un buen negocio, con el producto reciclado se pueden fabricar: tinacos, casas para mascotas, macetas, juguetes, partes de computadora, mesas, sillas, camas, ropa y material de construcción. En México cada año se ganan más de 1600 millones de pesos en reciclaje de plástico, cada kilo de plástico que se recicla vale entre 5 y 13 pesos.

RAZÓN



EVIDENCIA

Separar la basura requiere estaciones de reciclaje que son muy costosas, también se necesitan camiones que recolecten la basura de cada tipo y contratar a más personas para el tratamiento de los residuos. Los contenedores de basura para separar vidrio, papel, plásticos y basura orgánica cuestan más de 1000 pesos cada uno.

RAZÓN



EVIDENCIA

En el país existen lugares llamados centros de acopio que reciben todo tipo de materiales para ser clasificados o para darles un tratamiento para reutilizarse, pero las familias no llevan sus residuos a los centros de acopio. Menos de la mitad de las familias separan la basura en su casa.

RAZÓN



EVIDENCIA

El reciclaje de basura también tiene efectos negativos sobre el medio ambiente. Para reciclar el plástico se necesita consumir combustible, energía eléctrica y agua, para recolectarlo, separar lo y procesarlo. Las plantas de reciclaje también producen gases que contaminan el ambiente.

Anexo 2.2 ¿Por qué tenemos que reciclar?

Este material se usó como referencia para rellenar el esquema que establece la relación entre Opinión, Razón y Evidencia. En el caso de los estudiantes de 4º y 6º grados, dado que contaban un nivel mayor de comprensión lectora, este material se complementó con artículos de divulgación y notas periodísticas con más datos estadísticos sobre el reciclaje (Figura 16, página 175). Estos textos sirvieron de apoyo durante el llenado del diagrama para estructurar la argumentación, para los tres grados.

Las razones que se presentan al final del material se repartieron en equipos de entre 4 y 5 estudiantes y se les pidió que leyeran todos los textos, seleccionaran el que los funcionaba mejor para justificar su opinión y que rellenaran el esquema.

A continuación, se presenta el material tal y como se empleó en la intervención didáctica.



PAPEL Y CARTÓN

Para la fabricación de papel es necesario el uso de madera, eso es un problema para los bosques de nuestro planeta.

Para ayudar a la conservación de los bosques es muy importante el reciclado de papel, es una excelente forma de ahorrar madera.

Cuando reciclamos papel ahorramos madera, combustible y cuidamos el medio ambiente.

Para la fabricación de papel reciclado:

- No se necesita talar árboles.
- Se usa dos veces menos energía eléctrica que para hacer papel con madera.
- Se usa 200 veces menos agua que para hacer papel con madera.

Para hacer 1 kilo de papel	Papel normal	Papel reciclado
Árboles	 4 hectáreas	NO SE NECESITAN
Agua	 280 litros	 2 litros
Energía	 5 kw	 3 kw



PLÁSTICOS Y ENVASES

Es importante reciclar envases de plástico porque son los que más se usan y por eso generan mucha basura.

El plástico es un material que tarda muchos años en desintegrarse.

El plástico está hecho de petróleo y de carbón, y cuando se fabrica provoca mucha contaminación del aire.

El plástico:

- Tarda entre 100 y 1000 años en desintegrarse.
- Recuperar dos toneladas de plástico equivale a ahorrar una tonelada de petróleo.
- Por cada envase que se recicla se ahorra la energía necesaria para mantener un televisor encendido por 3 horas.
- Cada persona tira 50 kilos de envases al año.

Para hacer 1 kilo de plástico	Plástico normal	Plástico reciclado
Petróleo	 <p>Dos kilos</p>	 <p>Medio kilo</p>



VIDRIO

El vidrio es el material que más tarda en desintegrarse, puede tardar hasta 4000 años en desaparecer.

Además, para su fabricación se consume muchísima energía.

Pero se puede reciclar todo el vidrio que se deposita en la basura, por cada kilo de vidrio que se recicla se puede producir un kilo de vidrio nuevo. El mismo vidrio se puede reciclar una y otra vez.

Reciclar el vidrio:

- Reduce la contaminación del aire un 20%
- Disminuye la contaminación del agua un 40%
- Un contenedor de vidrio ahorra 130 kilos de combustible
- Por cada botella de vidrio que se recicla se ahorra la energía necesaria para mantener un televisor encendido por 4 horas.

Para hacer 1 kilo de vidrio	Vidrio normal	Vidrio reciclado
Arena	 1 kilo	NO SE NECESITA
Energía	 1500° C	 900° C



ALUMINIO Y OTROS METALES

Para hacer metal es necesario extraer de la tierra grandes cantidades de minerales y emplear muchísima energía en forma de calor y electricidad. Por eso, es muy importante reciclarlos.

Además, todas las cosas de aluminio y acero pueden reciclarse, también las chapas o el papel de aluminio, y utilizarse muchas veces para fabricar nuevos productos.

Es importante reciclar metales ya que:

- Las latas tardan mucho en desintegrarse, de 10 a 500 años.
- Se puede reciclar todo el aluminio de las latas.
- Se necesita mucha menos energía eléctrica para reciclar aluminio que para fabricarlo.
- Por cada lata que se recicla se ahorra la energía necesaria para ver una hora de televisión.

Para hacer	Aluminio normal	Aluminio reciclado
1 kilo de aluminio		
Material	 4 kilos	NO SE NECESITA
Energía	 15 kw	 1 kw



LA BASURA ORGÁNICA

Los residuos orgánicos estorban poco pero pesan mucho y si se acumulan son un riesgo en los vertederos porque producen gases que pueden causar incendios.

La basura orgánica puede servir para producir energía o para hacer composta para las plantas. Pero para reciclar los desechos orgánicos se necesita que estén bien separados.

Si se recicla la basura orgánica:

- El gas que produce la basura se puede reutilizar en vez de contaminar el aire
- No se necesita quemar los residuos, no se contamina el aire y no se gasta energía. Cada año se queman mil millones de kilos de basura.
- Con los residuos orgánicos que genera una persona en 15 días se puede obtener un litro de combustible.

Con 10 kilos de desechos orgánicos se puede hacer:		
Combustible		1 litro
Composta		3 kilos

Cuidamos la naturaleza y el medio ambiente.

Mantenemos limpio el lugar donde vivimos y producimos menos basura

Podemos producir cosas nuevas con papel, vidrio, plástico y metales.

Contaminamos menos el agua y el aire.

Ahorramos energía eléctrica y agua.

Podemos producir combustibles como gas y diesel.

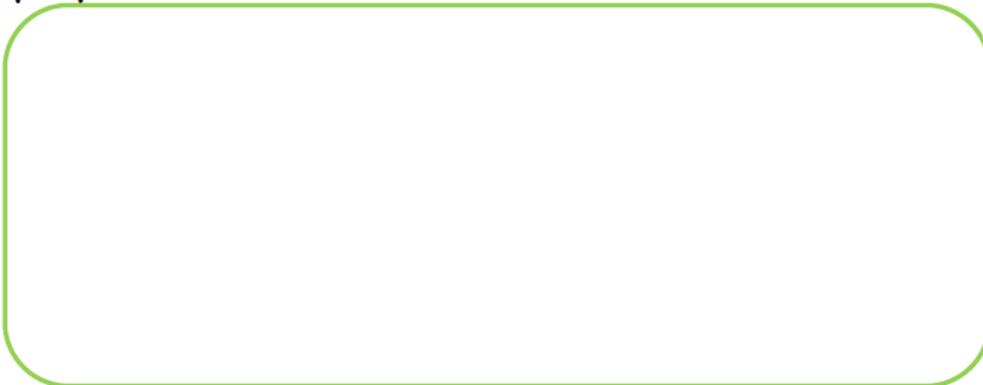
EXPRESANDO MI OPINIÓN JUSTIFICADA

Nosotros opinamos que reciclar...

A large, empty rounded rectangular box with a purple border, intended for writing an opinion.

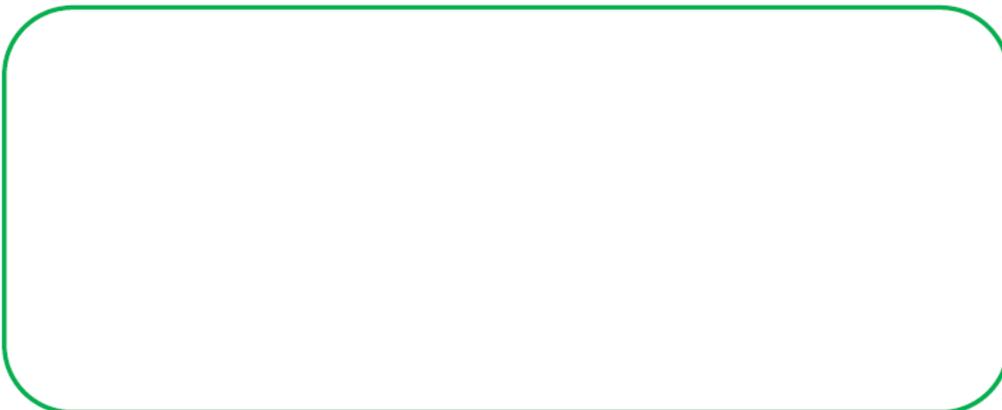
(Opinión)

porque...

A large, empty rounded rectangular box with a green border, intended for writing a reason.

(Razón)

Y lo demostramos con estas pruebas:

A large, empty rounded rectangular box with a green border, intended for writing evidence or proof.

(Información o pruebas)

Anexo 2.3. Modelo de conversación argumentada

Este material tuvo como propósito que los estudiantes contaran con un modelo de discusión argumentativa que les permitiera transferir sus conocimientos sobre los movimientos argumentativos (Justificación, Réplica y Contraargumentación) trabajados a partir del diagrama para estructurar la argumentación (Figura 17 del Capítulo 5), a un formato de diálogo, con una actividad que resultara motivadora y desafiante. Asimismo, se pretendía que se apropiaran de dicho formato de dialogo argumentado, para el debate con el director del colegio.

Previo a la utilización del material, se les presentó un modelo relleno de conversación argumentada sobre la comida “chatarra” en una presentación de Power Point, con los mismos personajes y se explicó en cada diapositiva el movimiento argumentativo al que correspondía y su apoyo con evidencia.

A los estudiantes se les proporcionó el formato de la conversación con las caricaturas (dibujos animados) con los globos vacíos, y se les dieron las páginas con etiquetas tal y como se presentan a continuación. La consigna que se les dio fue que pegaran la conversación en orden y que después pegaran a un lado del globo de diálogo correspondiente el nombre del movimiento, o componente argumentativo (opinión, razón, razones de soporte, evidencia -pruebas, en el material por cuestiones de idioma-), al que correspondía.

