



La teoría de inteligencias múltiples aplicada a la educación ambiental en escenarios inclusivos

Multiple intelligences theory applied to environmental education in inclusive settings

Marisol Lopera Pérez

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de las Matemáticas. Universidad de Valladolid. Valladolid, España.
marisol.loperap@udea.edu.co

Leidy Evelyn Díaz Posada

Facultad de Psicología. Universidad de La Sabana. Bogotá, Colombia.
leidy.diaz3@unisabana.edu.co

Sara Villagrà Sobrino

Departamento de Pedagogía. Universidad de Valladolid. Valladolid, España
sarena@pdg.uva.es

Elena Charro Huerga, Cristóbal Molpeceres Sanz

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de las Matemáticas. Universidad de Valladolid. Valladolid, España.
echarro@dce.uva.es, cristobal2210@gmail.com

RESUMEN • Este estudio de caso reporta la experiencia de un maestro en formación inicial, quien articula la teoría de inteligencias múltiples con la educación ambiental, en el contexto de una macroinvestigación basada en diseño (*Design based research*), con mediación de un equipo colaborativo. Desde este marco metodológico, el maestro diseñó una estrategia didáctica sobre el agua y la ejecutó en un grupo de 25 alumnos de primero de primaria, algunos de ellos con diversidad funcional (déficit de atención –TDA–, dificultades de aprendizaje sin diagnóstico específico y ceguera total). Como resultados, en primer lugar, se describe el proceso de investigación en educación ambiental, desde la dinámica colaborativa; en segundo lugar, las implicaciones de la experiencia en la formación inicial del maestro.

PALABRAS CLAVE: Investigación basada en diseño; Estudio de caso; Educación ambiental; Inteligencias múltiples, Agua.

ABSTRACT • This paper reports a pre-service teaching experience, which combined the multiple intelligences theory with environmental education, in the context of a macro design-based research, with the mediation of a learning community through collaborative research. In this methodological framework, the teacher designed and applied a strategy about water with a group of 25 first grade students, including some children with functional diversity (Attention Deficit Disorder –ADD–, learning disabilities without diagnosis, and blindness). This was so designed to respond to the diversity of children in terms of ways of learning, and facilitate its diverse expressions, as well as to seek environmental literacy. The teacher's achievements in the classroom are thus exposed with regards to teaching about water resources, drawing on the theory of multiple intelligences, together with the implications that collaborative research has for initial teacher preparation.

KEYWORDS: Design based research; Case study; Environmental education; Multiple intelligences; Water.

Recepción: febrero 2018 • Aceptación: marzo 2019 • Publicación: noviembre 2019

Lopera Pérez, M., Díaz Posada, L. E., Villagrà Sobrino, S., Charro Huerga, E. y Molpeceres Sanz, C. (2019). La teoría de inteligencias múltiples aplicada a la educación ambiental en escenarios inclusivos. *Enseñanza de las ciencias*, 37(3), 189-207
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2580>

INTRODUCCIÓN

Apostar por la educación ambiental (EA) desde temprana edad es creer en un futuro sostenible, en el que se brinde la oportunidad a todos los alumnos de construir representaciones del mundo que sean pertinentes, justas y respetuosas. Es así como, desde los sucesivos congresos mundiales de EA (World Environmental Education Congress), se ha considerado relevante la formación de niños, niñas y jóvenes para la gestión ambiental en microespacios comunitarios y escolares. Sin embargo, la EA está inmersa en una serie de tensiones vinculadas a diferentes comprensiones, tanto de lo ambiental como de la educación misma.

La primera tensión está relacionada con la necesidad de adquirir una ética ambiental, la cual reivindique la relación entre el hombre y la naturaleza (Tbilisi, 1977). En segundo lugar, está la identificación de la EA con la educación para el desarrollo sostenible (EDS) como una herencia de la Cumbre de Río (1992) según Gutiérrez, Benayas y Calvo (2006), Pérez, Vilches, Grimaldi y Álvarez (2006) y Vilches y Gil-Pérez (2003), cuyo enfoque desarrollista y el discurso economicista implícito cuenta con algunas críticas por parte de autores como Leff (2005) y Sauvé (2005), quienes consideran que es necesaria una mirada endógena desde la perspectiva territorial y de desarrollo local. Por último, otra tensión es la aceptación de la EA como área transversal, asunto que todavía no logra ser una realidad en los contextos educativos.

Ahora bien, pese a dichas tensiones, lo cierto es que en España se hace un esfuerzo por favorecer la integración de lo ambiental en la estructura curricular de la educación infantil, primaria, secundaria y bachillerato. Desde allí emergen múltiples estrategias, además de proyectos transversales, como respuesta a las directrices del Libro Blanco de la EA (1999). Por otro lado, existen planteamientos más altruistas, donde los principios filosóficos de los centros educativos están vinculados a la perspectiva de la EA, como es el caso de las ecoescuelas estudiadas por Perales-Palacios, Burgos-Peredo y Gutiérrez-Pérez (2014) como un «movimiento internacional donde a través de la innovación curricular se promueven iniciativas que integran la dimensión ambiental en los centros educativos» (p. 100). Así mismo, las escuelas sostenibles descritas por autores como Conde-Núñez, Moreira-Blanco, Sánchez-Cepeda y Mellado-Jiménez (2010) valoran aspectos para la adhesión de los centros educativos a los principios del desarrollo sostenible: ideas, intereses, hábitos y actitudes; tratamiento globalizado; relación escuela-entorno; resolución de problemas; participación y organización.

Al mismo tiempo, se reconocen frentes de acción para la investigación e innovación en la EA formal, entre los cuales está la formación de docentes, que –como destacan Álvarez-García, Sureda-Negre y Comas-Forgas (2015)– es una cuestión de interés investigativo con múltiples perspectivas teóricas. Algunos estudios giran en torno a las competencias de los docentes en EA relativas a los conocimientos, actitudes y creencias derivadas de su alfabetización ambiental (Boon, 2010; Goldman, Yavetz y Pe'er, 2006). Otros ejercicios investigativos se enfocan a los niveles de conocimiento sobre el medio ambiente que tienen los docentes en formación inicial, con miras a plantear sus futuras prácticas de aula (Kyridis, Mavrikaki, Tsakiridou, Daikopoulos y Zigouri, 2005). Por otro lado, se ubican los temas referidos a la vinculación de la perspectiva de la EDS en los procesos de enseñanza, aprendizaje y gestión ambiental (Murga-Menoyo, 2015; Gozalbo, Rey-Baltar y González, 2018).

Además de ello, emergen múltiples propuestas de modelos para la formación de docentes que les permitan comprometerse con lo ambiental para la transformación educativa (Bonil, Calafell, Grana-dos, Sánchez, Junyent y Tarín, 2012; Vega-Marcote, Varela-Losada y Álvarez-Suárez, 2015). Particularmente, Reid y Scott (2013) consideran que la investigación de los docentes podría estar encaminada a temas como el conocimiento pedagógico, las representaciones del conocimiento sobre el medio ambiente y las estrategias de enseñanza (en relación –además– con asuntos relativos a los intereses, motivaciones y actitudes).

De manera paralela, Sauvé (2004) considera que es prioritario incentivar la formación de comunidades de aprendizaje en EA donde se involucren equipos transdisciplinarios (docentes, investigadores, expertos temáticos), puesto que estas permiten la convergencia de miradas y talentos, desde donde se invita a los maestros a trabajar en equipo y a aprender unos con otros, y unos de otros. Desde esta perspectiva se dinamiza el concepto de equipo colaborativo con la mediación de la investigación, procurando la consolidación de grupos de trabajo alrededor de una situación ambiental en común. Entre tanto, se recomienda el trabajo de equipos colaborativos como una nueva alternativa para la formación de docentes, dándole un matiz más dialógico y participativo con proyectos de investigación e innovación basados en el aprendizaje entre iguales.

Así las cosas, la formación de docentes en esta línea implica el replanteamiento de los procesos y programas de formación. Como afirman Vilches y Gil-Pérez (2007; 2012), se deben contemplar dimensiones relativas tanto a la docencia como a la investigación. Ello para intentar hacer frente a los problemas de degradación socioambiental, desde el reconocimiento de los desafíos propios de la actual situación de «emergencia planetaria» (Vilches y Gil-Pérez, 2009). En ese sentido, se hacen evidentes las ventajas de este tipo de equipos colaborativos para la investigación en EA, en tanto los integrantes emprenden –juntos– proyectos significativos y pertinentes para un contexto específico, con miras a la transformación pedagógica y al desarrollo de procesos de cambio anticipados y planificados.

De acuerdo con lo anterior, se planteó una investigación doctoral basada en diseño (*DBR, Design Based Research*, por sus siglas en inglés), enfoque desarrollado profusamente por McKenney y Reeves (2013), entendiéndose este como un macroescenario para la consolidación de procesos de formación de docentes (primaria y secundaria), planteados como estudios de caso (Stake, 2010).

Este artículo, puntualmente, informa sobre un estudio de caso desarrollado a partir de la labor de un maestro en formación inicial que, durante la etapa práctica en el aula de primero de primaria, fue acompañado por un equipo colaborativo (tutores de la universidad y del centro educativo, par académico como asesor metodológico y experto en psicología y pedagogía infantil). En concreto, se llevó a cabo una investigación que articuló la teoría de inteligencias múltiples (IM) con la enseñanza del agua. Esto se hizo para sensibilizar a niñas y niños respecto al medio ambiente, en general, y al recurso hídrico, en particular. Todo, teniendo en cuenta la diversidad funcional en la educación primaria y potenciando actividades participativas y experienciales.

El estudio de caso es el resultado de valorar la simbiosis entre la EA y la teoría de las IM, puesto que, como menciona Campbell (1997), la teoría de las IM posibilita a los docentes la expansión de su repertorio metodológico –es decir, sus herramientas y estrategias–, lo cual constituye una clara oportunidad para innovar en el aula. A su vez, otros autores, como De Luca (2000), Armstrong (2001), González (2014) y Suárez, Maíz y Meza (2010), sugieren desde sus investigaciones trascender del campo teórico al práctico. En suma, particularmente, los estudios de Goodnough (2001) aplicaron las IM al currículo de ciencias (astronomía) en la formación de un docente, McCoog (2007) lo hizo para el caso de las TIC con el fin de dinamizar ambientes de aprendizaje y, finalmente, Tanner y Allen (2004) generaron evidencias en el campo de la didáctica de la biología para responder a los múltiples estilos de aprendizaje.

Adicionalmente, se reconoce que la implementación de la teoría de las IM permite –como reitera Vilchez (2002)– derogar los modelos de inteligencia centrados en la estructuración-composición (Binet, 1904; Standford, 2003), y también los centrados en el funcionamiento cognitivo de la inteligencia (Piaget, 1966, 1973; Piaget e Inhelder, 1997). Esto, para enfocarse en otros que proporcionen una comprensión global del desenvolvimiento social de las personas, en busca de su realización como seres multidimensionales (Gardner y Hatch, 1989; 1998; 2001). Sin embargo, no es común rastrear propuestas concretas aplicadas al aula, ya que como plantean Díaz-Posada, Varela-Londoño y Rodríguez-Burgos (2017) «las investigaciones realizadas en torno a la aplicación de la teoría dentro de los

currículos son reducidas en proporción de lo que podría llevarse a cabo» (p. 82); razón por la cual la recomendación de las autoras es la validación de experiencias concretas de aula.

Particularmente, Gardner (1999), autor de la teoría de las IM, considera la inteligencia como aquel «potencial psicobiológico para procesar información que puede ser activado en un entorno cultural para resolver problemas o crear productos valorados dentro de esa cultura» (p. 33). Así, todo ser humano cuenta con todas las inteligencias, pero estas difieren en relativas fortalezas y debilidades, lo cual constituye una fuente importante de las diferencias individuales (Chen y Gardner, 2012). Sin embargo, lo que también es cierto es que «la mayoría de las personas pueden desarrollar cada inteligencia a un nivel adecuado de competencia» y «hay muchas maneras de ser inteligente dentro de cada categoría» (Armstrong, 2009, p. 15).

Desde los planteamientos de Gardner (1999), se propone una taxonomía de las inteligencias clasificándolas en: lingüística-Verbal (LV), musical (M), visual-espacial (VE), lógico-matemática (LM), corporal-kinestésica (CK), interpersonal (INTER), intrapersonal (INTRA) y naturalista (N). Ello, sin duda, amplía el espectro de posibilidades tanto para la comprensión de los procesos de desarrollo humano, como en lo relacionado con la acción pedagógica, desde una perspectiva colaborativa, lo cual se convierte en un factor favorecedor de la transformación (Hanafin, 2014).

Cabe resaltar que, de manera intuitiva, podría pensarse que la EA favorece la inteligencia naturalista; sin embargo, desde una perspectiva más amplia, los temas ambientales –como es el caso del agua– son altamente estructurantes e integradores de contenidos, lo que implica la conexión de las distintas áreas de conocimiento, ya sea de manera implícita o explícita. Desde esta mirada, la EA desde las IM, y con una adecuada organización curricular y didáctica, podría favorecer el desarrollo de las estas. También, como mencionan Budprom, Suksringam y Singsriwo (2010), el fortalecimiento de habilidades relacionadas con el pensamiento crítico (interpretación, argumentación y proposición de soluciones a problemáticas ambientales).

Pues bien, en coherencia con todo lo anterior, los objetivos específicos de este estudio de caso fueron:

- Describir el proceso de EA llevado a cabo por un maestro en formación y un equipo colaborativo, así como el efecto evidenciado en lo que tiene que ver con la enseñanza y aprendizaje del agua, desde la perspectiva de las IM, en un aula de primero de primaria.
- Reconocer las implicaciones que tiene la investigación en EA con la mediación de un equipo colaborativo para la formación inicial de un maestro.

MÉTODO

Tipo de estudio y participantes

A partir del *DBR* (Barab y Squire, 2004; Oh y Reeves, 2010), como macroescenario investigativo, se diseñaron e iteraron diferentes estrategias que se incorporan en procesos de formación inicial de docentes. Una de estas iteraciones ha dado lugar al estudio de caso al que se alude en este artículo, en el cual –como se había mencionado– participa un maestro en formación inicial (quien recibirá el seudónimo de Cris).

Este maestro cursaba el último año del Grado en Educación Primaria y estaba en desarrollo de su etapa práctica (Practicum II) en un centro educativo de la ciudad de Valladolid (España). A Cris le fue asignado un grupo de 25 alumnos de primero de primaria, algunos de ellos con diversidad funcional, reflejada en dificultades de aprendizaje y rasgos de trastorno por déficit de atención (TDA) (sin diagnóstico neuropsicológico), además de un estudiante con ceguera total. Frente a los participantes, cabe mencionar que la investigación partió de las consideraciones éticas pertinentes (tramitándose consentimientos y asentimientos informados).

Pues bien, en la figura 1 se presenta la estructura conceptual del estudio de caso tomando como referente a Stake (2010). Como allí se observa, el *issue*¹ se centra en cuáles son las implicaciones de una experiencia de investigación colaborativa en EA centrada en la enseñanza del agua desde la perspectiva teórica de las IM. Las tensiones propias de este *issue* se reflejan en las preguntas informativas, que determinan el desarrollo de los resultados y la discusión.

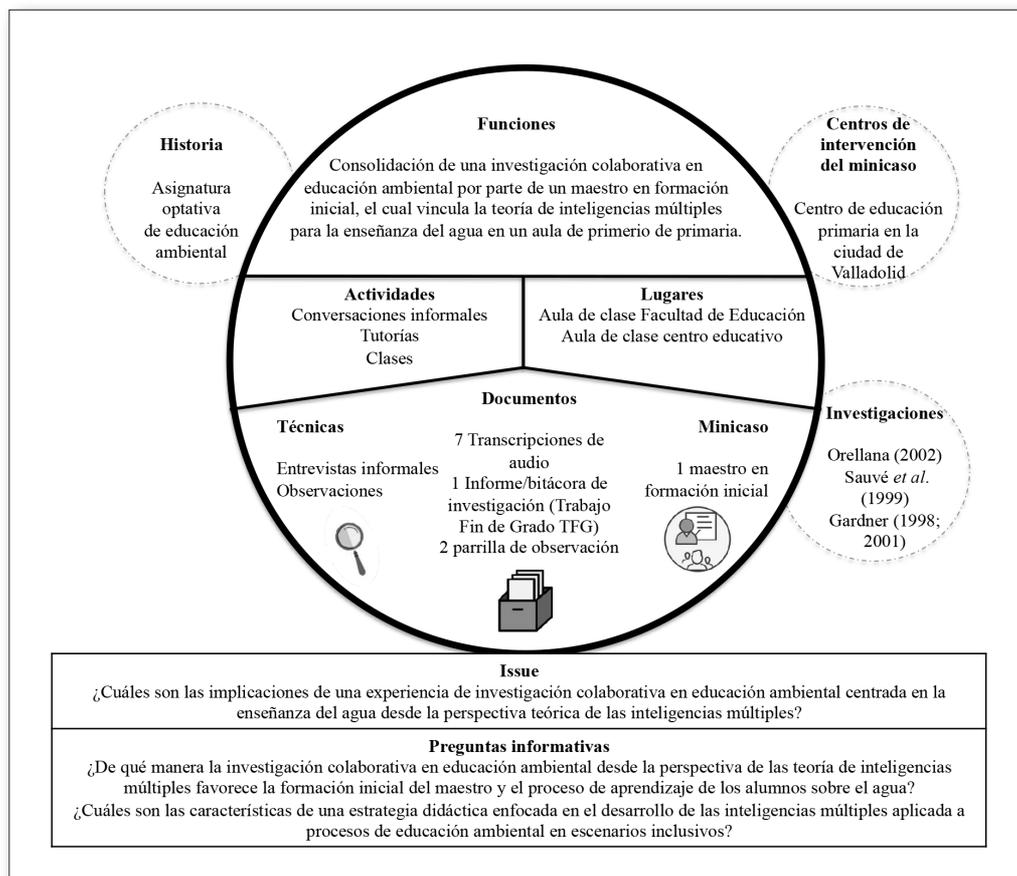


Fig. 1. Estructura conceptual del estudio de caso. Adaptación de Stake (2010).

La investigación colaborativa contó con un equipo interdisciplinar para acompañar a Cris durante el proceso de diseño y aplicación de la estrategia didáctica sobre el agua desde la perspectiva de las IM. Los participantes en dicho equipo fueron: el tutor de la universidad (TU), que era docente titular de Cris; un par académico de la universidad (PA), becario en formación doctoral, que acompañó de manera cercana al maestro en formación inicial durante el proceso; un experto disciplinar (E) con formación en pedagogía infantil y psicología, que apoyó al maestro en la revisión y validación de las actividades desde la perspectiva de las IM; y un tutor/maestro del centro educativo (TUC).

En el estudio se realizaron 16 encuentros, como se describe en la tabla 1, a través de los cuales se posibilitó la sensibilización de Cris por la EA (2 sesiones de 60 minutos), se diseñó la estrategia de aula

1. El *issue* es un aspecto no definido explícitamente, pero entendido como hibridación entre una temática central y la problemática. Además, se puede plantear en términos de afirmación/aserto o en forma interrogativa (Stake, 1995).

(3 sesiones de 60 minutos), se ejecutó dicha estrategia (9 sesiones de 50 minutos) y se realizó el proceso de análisis y reflexión (2 sesiones de 60 minutos).

Tabla 1
Descripción del trabajo realizado por el equipo colaborativo del estudio de caso

<i>Encuentros</i>	<i>Etapas</i>	<i>Agentes implicados</i>
2	Sensibilización y formación en EA	TU-PA-Cris
3	Enfoque metodológico y diseño de la estrategia didáctica	TU-PA-E-Cris
9	Clases con sus alumnos de primero de educación primaria para aplicar la estrategia y sistematizarla	TUC-PA-Cris
2	Proceso de análisis y reflexión de la propuesta de intervención	TU-PA-Cris

En particular, Cris planteó una estrategia didáctica –sobre el agua– organizada en 3 fases: exploración, desarrollo y evaluación. En cuanto a su duración, esta contó con un total de 9 actividades (cada una de 50 minutos), lo que posibilitó el abordaje de los contenidos relativos al agua y problemáticas asociadas. Cabe recordar que, a través de estas actividades, el maestro en formación procuró desarrollar las IM planteadas por Gardner (2001).

Técnicas de recogida de datos y proceso de análisis cualitativo

Como se muestra en la figura 1, los datos se recogieron mediante diferentes técnicas. En primer lugar, los encuentros entre los diferentes participantes del equipo colaborativo fueron considerados como entrevistas o conversaciones informales (Simmons, 1996), las cuales se grabaron en audio y se transcribieron, siendo 7 en total. A su vez, se contó con 2 observaciones registradas en parrillas por parte de TUC durante la primera y la última actividad ejecutadas por Cris.

Dicho instrumento incluía una descripción de las actividades en términos de objetivos, tiempo, materiales, espacios e inteligencias que se buscaba desarrollar, además de sugerencias para el maestro y el grupo colaborativo. Asimismo, se triangulaban los resultados con el informe de investigación que se entregó al final del proceso (Trabajo Fin de Grado, TFG).

Todos estos textos fueron considerados documentos primarios a los que se les aplicó un proceso de análisis de contenido realizado a través del *software Atlas.ti* (v. 7.0). Dicho análisis se inició con la segmentación en forma de citas de los documentos (transcripciones, parrillas de observación, TFG) y, posteriormente, se hicieron las codificaciones (Strauss y Corbin, 2002). En este caso se implementó tanto codificación abierta (donde los datos se descomponen, se comparan, se recodifican y se categorizan), como codificación axial (buscando relacionar códigos y responder al sistema de categorías que se mencionará posteriormente).

Lo que resultó del proceso fue una lista (o árbol) de códigos a los que se les aplicó el método de comparación constante (MCC) (Taylor y Bogdan, 1986), lo cual permitió la configuración del sistema de categorización. La primera categoría obedece a la descripción del proceso de investigación en EA llevado a cabo por el equipo colaborativo, donde se tuvieron en cuenta las características de la investigación emergente del maestro Cris. La segunda categoría la constituyen las implicaciones de la investigación colaborativa en la formación del maestro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Proceso de investigación en EA

El punto de partida fueron las motivaciones iniciales del maestro, tanto por participar en un equipo colaborativo de investigación –vinculado a su práctica profesional–, como por abordar tópicos ambientales en el proceso de enseñanza con los alumnos que tenía a su cargo. Sin embargo, Cris manifestó una inminente preocupación por el activismo en EA y la dificultad de transversalizar los temas ambientales en la educación primaria, señalando aspectos como el que se evidencia en su discurso:

El problema son las propuestas puntuales, actividades como hacer papel una vez al año, que no tienen trascendencia, y además que se concretan desde la asignatura de conocimiento del medio, pero no se vinculan otras (Cris, entrevista informal, etapa de sensibilización y formación en EA).

Este asunto ya había sido referenciado por autores como Rodríguez-Marín y García-Díaz (2009), quienes destacan que las prácticas escolares en EA se caracterizan por ser actividades puntuales e inconexas, pero que la forma de modificar dicho proceder es por medio de procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación integrados en el currículo.

Adicionalmente, Cris –antes de iniciar la práctica en el centro educativo–consideraba que su labor como maestro debería implicar una aproximación a lo ambiental desde lo psicodidáctico, desde las teorías del desarrollo cognitivo de Piaget y, por supuesto, las IM de Gardner. Así fue como, durante la primera parte de la investigación colaborativa, bajo el acompañamiento del PA y TU de la universidad, se favoreció la sensibilización e identificación con la historia de la EA, corrientes de pensamiento y nuevos paradigmas sobre el medio ambiente. Adicionalmente, hubo una aproximación a los modelos didácticos que permiten incorporar concepciones del aprendizaje más abiertas, dinámicas e inclusivas.

A partir de esto, el maestro en formación tuvo una progresión, como se muestra en la red semántica de la figura 2, donde transitó de las inquietudes iniciales y la lectura de contexto (citas 12:9, 12:32, 12:23) a la identificación de oportunidades (cita 12:36), que le llevaron a la toma de decisiones metodológicas (códigos 2C, 3C, 4C). Ello sobre objetivos de investigación que soportaron la metodología y le permitieron acercarse al proceso de aprendizaje de sus alumnos –mediante técnicas e instrumentos pertinentes–.

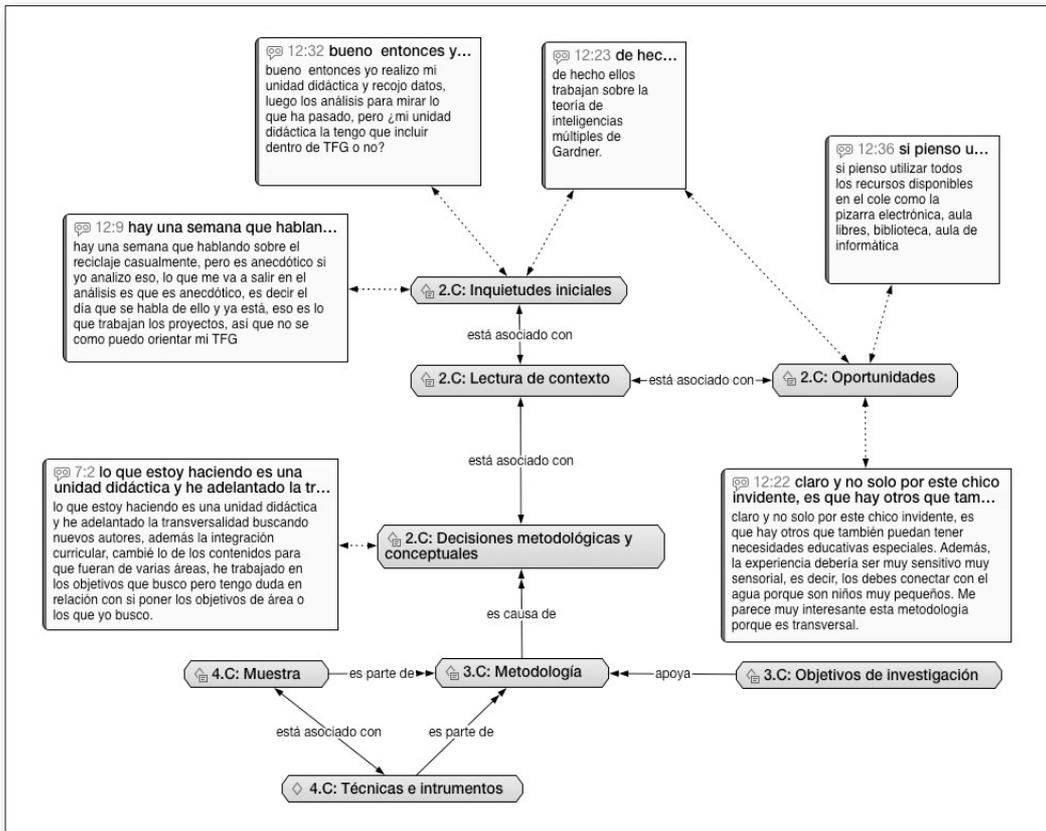


Fig. 2. Red semántica sobre la evolución del proceso de investigación llevado a cabo por Cris.

Es de señalar que lo anterior responde a una visión anticipada de la acción educativa, pero esta fue planificada y consensuada con el equipo colaborativo. De esta manera, posteriormente, el maestro Cris se dedicó a diseñar la estrategia didáctica que posibilitó articular el agua –como contenido ambiental– con la teoría de las IM. Dicha estrategia se describe brevemente a continuación, en la tabla 2.

Tabla 2
Relación de las fases y actividades de la estrategia didáctica con las IM a desarrollar

Fases	Actividades	IM
Introducción	1. El juego de la rana para explorar ideas y conocimientos previos	LV, VE, N, INTER, INTRA
	2. Experimento de «plantación de judías»	N, INTER, INTRA
Desarrollo	3. Construcción de modelo sobre el ciclo del agua	N, INTER, INTRA, VE, LV
	4. Experiencia sensorial sobre características genéricas del agua	LM, VE, INTER, INTRA, N
	5. Contaminación del agua	N, INTER, INTRA, VE, LV
	6. Proyección de vídeo infantil y meditación guiada	M, CK, INTER, INTRA N
	7. Diseño de carteles alusivos	LV, N, INTER, INTRA
Evaluación	8. Análisis del crecimiento de las plantas que se sembraron en la primera fase	INTER, INTRA, LV, N
	9. El juego de la rana a manera de cierre y ejercicio evaluativo final	N, LV, VE, INTER, INTRA

De manera paralela, tras la implementación de la estrategia didáctica y de la recogida y análisis de datos, el maestro encontró que su intervención fue un acierto en cuanto a la inclusión. Ello debido a que tanto el alumno con discapacidad visual como otros con dificultades de aprendizaje y rasgos asociados a un posible TDA participaron de las experiencias que implicaban el uso de los sentidos y la expresión de las emociones. Lo anterior se pone de manifiesto en el TFG de Cris, en el que, durante la fase de análisis y reflexión de la propuesta de intervención, se expresa:

Mi interés por incluir a todos los alumnos en la estrategia me llevó a pensar muy bien cada actividad para favorecer la participación de todos los niños y niñas. De esta forma, y con ayuda de TUC, se llegó a la conclusión de que el uso de las TIC debería ser como recurso de audio y no tanto visual. Otras actividades fueron táctiles, por ejemplo, la plantación de las semillas y las diferentes texturas de las mismas, o el crecimiento de las raíces son fácilmente accesibles mediante el tacto. Es preciso indicar el gran acierto que ha supuesto la preparación de las actividades desde un enfoque inclusivo (Cris, TFG, Proceso de análisis y reflexión de la propuesta de intervención).

Ahora bien, en relación con los conocimientos de los alumnos de Cris sobre el agua, la aplicación del «juego de la rana» al iniciar y terminar la estrategia didáctica permitió reconocer la progresión o evolución de los aprendizajes de los alumnos. Esta fue descrita en términos de porcentajes sobre temas como: las propiedades físico-químicas del agua, la contaminación del agua y los conceptos de potabilidad y ahorro. En la tabla 3 se expone un análisis descriptivo puntual que fue realizado por Cris en relación con los aprendizajes de los alumnos sobre el recurso hídrico. Al respecto, es importante aclarar que los porcentajes tienen fines únicamente descriptivos; es decir, no se usan con fines de análisis cuantitativo, sino como un apoyo para los análisis cualitativos.

Tabla 3
Resultados del proceso evaluativo antes y después de la implementación de la estrategia didáctica, expresados número de estudiantes (N) y porcentaje (%)

Concepto	Escala	Antes		Después	
		N	%	N	%
Propiedades del agua	– No se mencionan	25	100	3	12
	– Utiliza lenguaje científico	-	-	11	44
	– No utiliza lenguaje científico, pero describe las propiedades	-	-	5	20
	– Conoce y utiliza alguna terminología	-	-	6	24
Con qué relacionan la contaminación del agua	– Muerte	7	28	9	36
	– Enfermedad	-	-	13	52
	– No sabe / no responde	18	72	3	12
Definición de agua potable	– Agua bebible	2	8	23	92
	– No sabe / no responde	23	92	2	8
Concepto de ahorro del agua	– Sí lo sabe	8	32	22	88
	– No sabe / no responde	17	68	3	12

Después de realizar las actividades planteadas en la estrategia didáctica, los alumnos de Cris evidenciaron conocer las propiedades del agua, señalándola como insípida, inodora, incolora, traslúcida (aunque no siempre utilizando un lenguaje científico). Asimismo, se encontró que relacionaron el concepto de agua potable con apta para el consumo humano (bebible); vincularon la problemática de contaminación del agua con enfermedad y muerte; y, además, reconocieron lo que es el ahorro del agua. Así las cosas, los niños y niñas dieron cuenta de la adquisición de conceptos que tienen sentido para ellos en la medida que lo soportan con definiciones o proposiciones.

A partir de lo anterior, se puede valorar que las actividades incluidas en la estrategia didáctica facilitaron promover diferentes componentes referenciados por Hungerford y Tomera (1986): el cognitivo, incluyendo la comprensión de los principios ecológicos (en este caso sobre el agua) y los procesos básicos para comprender el efecto de los seres humanos en este (lo cual se procuró en la actividad 5); y las acciones pro ambientales que tienen que ver con la capacidad de identificar y evaluar, críticamente, alternativas para remediar problemas ambientales (actividades 6 y 7).

Por otro lado, en relación con las inteligencias abordadas durante la experiencia, cabe resaltar que la inteligencia naturalista –como se muestra en la figura 3– ha sido transversal a las 9 sesiones de clase, de la misma manera que la INTER y la INTRA. Esto a causa de las características propias de una estrategia de EA. Sin embargo, aunque involucradas en menor medida, también se realizaron aportaciones en cuanto a las demás inteligencias, siendo estas mayores para los casos de la VE y LV, y menores en los de CK, M, y LM.

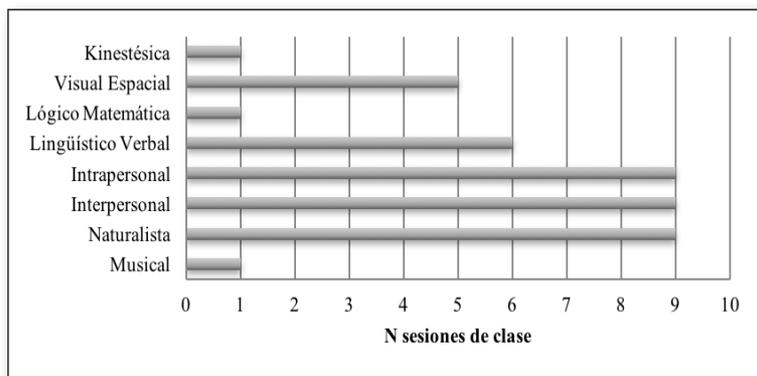


Fig. 3. Número de sesiones de clase y su relación con el desarrollo de cada una de las IM. Fuente: Gráfica tomada del TFG del maestro Cris.

Ahora bien, más allá del número de sesiones en las que se procuró el desarrollo de las IM, en la tabla 4 se presenta el análisis cualitativo que realizó Cris –en su TFG– a través de la inclusión de indicadores sobre el desarrollo de las IM.

Tabla 4
Indicadores del desarrollo de las IM durante la estrategia didáctica

Inteligencia	Indicadores (observaciones que fueron realizadas por Cris)
INTER	El alumnado mejoró su disposición para el trabajo en equipo. Asimismo, desarrollaron la capacidad de comunicarse asertivamente al pedir la palabra, escuchar las opiniones y resolver problemas (además de gestionar sus emociones).
INTRA	Los niños y niñas reflexionaron sobre las respuestas a las preguntas que surgían en las diferentes actividades. Relacionaron todo lo visto durante las sesiones para llegar a diferentes conclusiones sobre la necesidad de ahorrar agua.
VE	Realizaron satisfactoriamente las actividades artesanales o manuales; puntualmente sus modelos sobre el ciclo del agua los concretaron en 3D.
LV	Se expresaron verbalmente ante diferentes situaciones, utilizando en la mayoría de los casos lenguaje científico: potable, no potable, contaminación, insípido, inodoro, incoloro, translúcido, y ello se demostró en los diferentes espacios de socialización o diálogo.

<i>Inteligencia</i>	<i>Indicadores (observaciones que fueron realizadas por Cris)</i>
<i>CK</i>	Todo el alumnado participó activamente de las actividades que implicaban procesos táctiles o kinestésicos, y no solo el alumno con discapacidad visual.
<i>M</i>	Escucharon atentamente diferentes sonidos, diferenciaron animales acuáticos y terrestres. También fue evidente la actitud tranquila y relajada con los sonidos de agua.
<i>N</i>	Hubo una comprensión del mundo natural evidenciada en la relación de ahorrar agua para favorecer a los ecosistemas y las diferentes formas de vida. Así mismo, relacionaron la necesidad del agua en todos los seres vivos, y que, si se contamina, los seres vivos se podrían poner enfermos o incluso morir. El alumnado, igualmente, fue capaz de conocer aspectos de naturaleza acuática, como son en qué estados se encuentra el agua en el planeta.
<i>LM</i>	El alumnado desarrolló la capacidad o habilidad de relacionar de manera lógica y racional los contenidos aprendidos en las diferentes actividades hasta llegar a conclusiones como que es necesario ahorrar agua y no contaminarla. Además, establecer relaciones de cantidad: hay poca agua dulce, que es la que se puede beber, y de esa agua hay poca agua potable.

Los indicadores referenciados por Cris en su TFG fueron parte de un ejercicio de observación a sus estudiantes registrado en las parrillas diseñadas para tal fin, desde donde se puede afirmar que hubo avances de los niños y niñas en el desarrollo de sus inteligencias. Esto se reflejó en la construcción conceptual, en el posicionamiento crítico de los estudiantes sobre la situación actual del recurso hídrico y en la sensibilización frente a la necesidad de ahorrar agua. Sin embargo, el desarrollo de las IM es un proceso que se debe promover a medio y largo plazo; es decir, que se da durante todo el proceso de formación, partiendo de la diversidad funcional, en ritmos y tiempos de aprendizaje personales. Además, es imprescindible la voluntad y el compromiso de los directivos docentes para dar continuidad a este tipo de iniciativas y demostrar sus efectos desde una perspectiva longitudinal.

En cuanto al desarrollo de las inteligencias múltiples, es complicado desarrollarlas todas de manera íntegra, algo que desde el principio de la investigación se puso de manifiesto, y después de llevarla a cabo se pone de manifiesto cómo es necesario, para el desarrollo de las IM, espacios de aprendizajes diferentes, diferentes tiempos, distintos acompañamientos, es decir, ha de haber toda una «movilización» del centro (Cris, TFG, Proceso de análisis y reflexión de la propuesta de intervención).

Emprender este tipo de proyectos cobra relevancia en tanto la teoría de las IM se concibe desde una visión multidimensional y situada del desarrollo, donde es determinante la «relación de la inteligencia con los artefactos y las personas que le rodean [a la persona], en un ambiente inmediato» (Gardner, 2005, p. 7). Además, las IM constituyen un modelo relevante en tanto diversos tipos de inteligencia dan lugar a distintas formas de enseñanza y no solo a una. Estas facilitan abordar «un concepto particular (o todo un sistema de pensamiento) de modo que los niños cuenten con más probabilidades de aprenderlo» (Gardner, 2001). Así, las múltiples y diversas formas de aprender se potencian con otras metodologías de enseñanza.

Implicaciones de la investigación colaborativa en la formación del maestro

El proceso investigativo en la formación inicial del maestro es analizado, a continuación, con relación a cinco tipos de implicaciones:

1. **Disciplinares:** Los discursos escrito y verbal de Cris dan cuenta de una reconstrucción conceptual, al contar con el acompañamiento del equipo colaborativo, especialmente del PA. Después de elegirse el agua como tema central, se organizó el sistema conceptual para direccionar el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo cual demandó al maestro la preparación conceptual y el reconocimiento de algunos aspectos que debía mejorar antes de aplicar la estrategia didáctica:

Ciclo del agua, estados y transformaciones de la sustancia, contaminación y potabilización, el requerimiento de agua en los seres vivos y en los humanos y finalmente el concepto de ahorro de agua. Lo anterior, en respuesta a la comprensión y valoración del agua como factor abiótico regulador y condicionante, como entidad química, como recurso valioso para la vida y para el ser humano (Cris, transcripción de audio conversación informal con PA, etapa de enfoque metodológico y diseño de la estrategia didáctica).

2. Curriculares: A partir de la organización conceptual descrita, el maestro llevó a cabo una lectura minuciosa del currículo de diferentes asignaturas como: Lengua, Matemáticas, Conocimiento del Medio, Ciencias Sociales, Música y Plástica. De este modo se generó un espacio en el currículo de educación primaria para integrar contenidos y favorecer su convergencia sobre el agua como cuestión transdisciplinar. Además, en respuesta a la oportunidad que brinda la teoría de las IM, cabe subrayar que para Cris fue un reto superar las limitaciones del currículo con el fin de movilizar una adaptación entre la EA y las IM que respondiera a la diversidad funcional de sus alumnos (como se muestra en la cita 24:64 de la figura 4).

Además de ello, fue relevante el rol asumido por PA y TU, pues, durante los primeros encuentros del equipo colaborativo, asesoraron a Cris para una mejor comprensión y análisis de la forma como se incorporó lo ambiental en la LOMCE (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa de 2013), la cual estaba vigente en el momento de diseño y aplicación de la estrategia didáctica. Por su lado, se destacan los avances en lo que respecta a cómo superar las dificultades propias de las dinámicas educativas y del currículo oculto.

3. Didácticas: Las implicaciones se reflejan en el diseño de la estrategia didáctica, lo cual da cuenta de la intención del maestro por mejorar el repertorio de actividades como respuesta a las particularidades del grupo asignado. También muestra el compromiso por aportar experiencias significativas sobre el agua, que se enlazan con la potenciación de las IM de sus estudiantes, actuando de forma sistémica.

En consecuencia, la influencia de la planeación y el desarrollo de la estrategia didáctica podrían entenderse en términos del «conocimiento pedagógico del contenido», un concepto acuñado por Shulman (1987) y recontextualizado en el ámbito la EA por Abdullah y Halim (2010). En suma, el maestro, en compañía del equipo colaborativo y de su grupo de alumnos, se implicó en la exploración de nuevas formas de enseñanza e integración de actividades prácticas, lo que se pone de manifiesto a través de la siguiente cita:

Es positivo que las actividades que conforman las nueve sesiones se realizaran no solo desde un enfoque inclusivo sino también con el fin de desarrollar las diferentes inteligencias múltiples, dado que ello procura al alumnado las capacidades suficientes para su formación como personas y su desarrollo integral mediante un tema, como es el del ahorro del agua. Porque contenidos como el del agua, al cual ya se ha hecho referencia en la actual ley educativa en el marco regional de Castilla y León, favorecen y permiten la transversalidad y poder ser tratado desde diferentes enfoques y áreas didácticas, sin centrarse en una única (Cris, etapa de análisis y reflexión de la propuesta de intervención, TFG).

4. Investigativas: El proceso de investigación llevó al maestro a plantearse una serie de conclusiones –que se explicitan en la red semántica de la figura 4–. En primera instancia, se respondió a la necesidad de apertura del currículo en educación primaria a partir del reconocimiento del escaso abordaje de lo ambiental en los libros de texto (cita 24:64). En segundo lugar, en el código 5C, Cris consideró que esta simbiosis fue una herramienta favorecedora de los procesos de enseñanza y aprendizaje sobre el agua; además de promotora de la inclusión, la formación integral de los alumnos, las dinámicas constructivistas en el aula y la transdisciplinariedad (cita

24:54). En consecuencia, se reconoce que dicha articulación, a futuro, puede ser considerada como una línea de investigación que aporta a distintos campos de conocimiento (cita 24:63). A su vez, hay que destacar la labor del PA, que posibilitó la autorregulación de Cris, especialmente al iniciar el proceso investigativo, cuando tenía dudas y preguntas sobre el punto de partida, la estrategia didáctica y el fundamento teórico.

5. Actitudinales: El maestro en formación, al iniciar el proceso de investigación colaborativa, manifestó que había decidido involucrar su *practicum* y el TFG en EA porque quería «investigar cómo abordar los temas de la problemática ambiental y cómo poder actuar en consecuencia» (cita 17:2). Todo, reconociendo que «actualmente se están viviendo cambios en el medio ambiente que traen consecuencias para el ser humano y por eso es necesaria la información y la formación» (cita 17:16). Lo anterior da cuenta de un interés auténtico en el tema, también reconocido por el PA cuando menciona que Cris ahora tiene:

Una mayor sensibilización por la situación ambiental y un compromiso por llevar esta realidad al aula de clase. Cris considera la EA como una sombrilla que acoge e integra contenidos de diferentes áreas. Asimismo, le ha despertado inquietud por el desarrollo de estrategias desde la perspectiva de las IM como herramienta de inclusión escolar en respuesta a la diversidad funcional y a la necesidad de formar ciudadanos más críticos y con los sentidos despiertos frente a su cotidianidad (PA, Transcripción de audio de una conversación informal, etapa de análisis y reflexión de la propuesta de intervención).

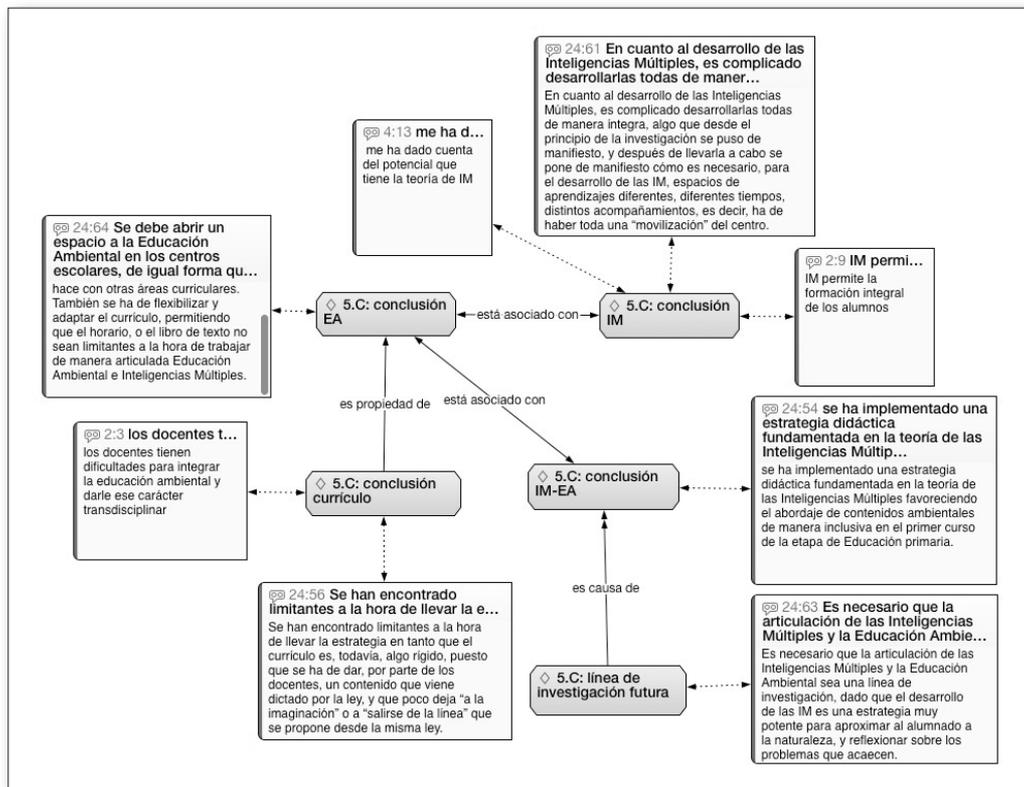


Fig. 4. Síntesis de hallazgos referidos a los componentes disciplinar, didáctico y curricular.

CONCLUSIONES

El TFG de Cris responde a un ejercicio de investigación colaborativa, lo cual no es común en la formación inicial de futuros maestros; además, estuvo vinculado a su propia reflexión pedagógica (didáctica, disciplinar, curricular) y se benefició del acompañamiento del equipo interdisciplinar (E, PA, TU), no solo durante la puesta en marcha de iniciativas explícitamente ambientales, sino en la sistematización, análisis y ejercicio de escritura. Lo anterior concuerda con lo expuesto por Montero-Mesa (2011) cuando destaca «la colaboración entre profesionales –de manera sistemática, en torno a un proyecto– como una oportunidad formativa excelente, de desarrollo profesional y de mejora de la práctica del conjunto de las personas implicadas» (p. 79).

Las implicaciones de la investigación en EA, con la mediación de un equipo colaborativo para la formación inicial del maestro, dieron cuenta de la apropiación conceptual, puesto que el primero que tuvo que entender la complejidad y transdisciplinariedad del recurso hídrico fue Cris. Adicionalmente, transitó hacia la superposición de contenidos o sistema conceptual a estructura curricular, con el fin de vincular el tema de interés (el agua) con el currículo vigente para el grado primero de primaria. Posteriormente, el diseño de la estrategia didáctica implicó el planteamiento de diferentes actividades, como repertorio didáctico; todas estas, para cumplir los objetivos pedagógicos. Así las cosas, se espera que esta estrategia sirva como referente o material potencialmente significativo y replicable en contextos escolares, especialmente cuando hoy se acepta que la educación ha de ser inclusiva.

Desde esta mirada, lo didáctico generó una reflexión muy profunda en el equipo colaborativo, puesto que era necesario que el maestro garantizara en cada actividad el desarrollo de las inteligencias que decía asumir. En este sentido, fue relevante la asesoría de E (experto en educación inclusiva e IM), quien aclaró dudas y aportó ideas que incorporar en la estrategia y en la recogida de datos. Adicionalmente, se resalta el uso de las parrillas de observación, desarrolladas con TUC en el aula, ya que este fue el instrumento utilizado con el fin de dar cuenta –de forma cualitativa– de la efectividad de cada actividad para el desarrollo de ciertas IM. Todo esto, como resultado de la asesoría de E y su sugerencia de validar el desarrollo de las IM antes y al final de la estrategia didáctica.

Para Cris y el equipo colaborativo, esta experiencia fue una oportunidad de crecer y aprender. Además, se concibe como una herramienta de profesionalización del maestro. Igualmente, este estudio enriquece la literatura, puesto que hay mayor número de reportes de naturaleza teórica y menos con datos empíricos, tangibles y prácticos como resultado de la aplicación de estrategias desde la perspectiva teórica de las IM. Lo anterior es corroborado por investigaciones como la de Díaz-Posada et al. (2017), quienes, respecto a la teoría de las IM, afirmaron que «es necesaria la creación de más modelos de enseñanza, así como más evidencias empíricas relacionadas con objetos de estudio distintos al establecimiento de perfiles cognitivos» (p. 81). A esto se suma lo que plantean De la Matta-Durbán y Henríquez (2013) en el sentido de que es necesario incentivar la comunicación y difusión de hallazgos prácticos sobre las IM, puesto que hacerlo posibilita ampliar su *corpus* teórico y empírico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULLAH, S. I. y HALIM, L. (2010). Development of instrument measuring the level of teachers' Pedagogical Content Knowledge (PCK) in environmental education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 174-178.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.131>
- ÁLVAREZ-GARCÍA, O., SUREDA-NEGRE, J. y COMAS-FORGAS, R. (2015). Environmental education in pre-service teacher training: A literature review of existing evidence. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 17(1), 72-85.
<https://doi.org/10.1515/jtes-2015-0006>
- ARMSTRONG, T. (2001). *Inteligencias múltiples: Cómo descubrirlas y estimularlas en sus hijos*. Bogotá: Norma.
- ARMSTRONG, T. (2009). *Multiple intelligences in the classroom* (3.ª ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- BINET, A. (1983). La inteligencia: su medida y educación. *Infancia y Aprendizaje*, 6(22), 115-120.
<https://doi.org/10.1080/02103702.1983.10821981>
- BONIL, J., CALAFELL, G., GRANADOS, J., JUNYENT, M. y TARÍN, R. M. (2012). Un modelo formativo para avanzar en la ambientalización curricular. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 2(16), 146-173.
- BOON, H. J. (2010). Climate change? Who knows? A comparison of secondary students and pre-service teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 104- 120.
<https://doi.org/10.14221/ajte.2010v35n1.9>
- BUDPROM, W., SUKSRINGAM, P. y SINGSRIWO, A. (2010). Effects of learning environmental education using the 5E-learning cycle with multiple intelligences and teacher's handbook approaches on learning achievement, basic science process skills and critical thinking of grade 9 students. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 7(3), 200-204.
<https://doi.org/10.3923/pjssci.2010.200.204>
- CAMPBELL, L. (1997). How teachers interpret MI theory. *Educational Leadership*, 55(1), 14-19.
- CHEN, J. Q. y GARDNER, H. (2012). Assessment of intellectual profile, A perspective from multiple-intelligences theory. En D. P. Flanagan y P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment. Theories, tests, and issues* (3.ª ed.) (pp. 145-155). Nueva York: The Guilford Press.
- CONDE-NÚÑEZ, M. C., MOREIRA-BLANCO, Á., SÁNCHEZ-CEPEDA, J. S. y MELLADO-JIMÉNEZ, V. (2010). Una aportación para las «escuelas sostenibles» en la década de la educación para el desarrollo sostenible. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(extraordinario), 363-374.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.iextra.16
- DE LA MATTA DURBÁN, L. y HENRÍQUEZ, M. (2013). Características generales de una metodología de trabajo en Primaria fundamentada en las inteligencias múltiples. *Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 1, 95-102.
<https://doi.org/10.33776/remo.v0i1.2269>
- DE LUCA, S. L. (2000). El docente y las inteligencias múltiples. *Revista Iberoamericana de la Educación*, 11, 1-11.
- DÍAZ-POSADA, L. E., VARELA-LONDOÑO, S. P. y RODRÍGUEZ-BURGOS, L. P. (2017). Inteligencias múltiples e implementación del currículo: Avances, tendencias y oportunidades. *Revista de Psicodiagnóstica*, 22(1), 69-83.
[https://doi.org/10.1016/s1136-1034\(17\)30046-1](https://doi.org/10.1016/s1136-1034(17)30046-1)

- GARDNER, H. (1998). *Inteligencias múltiples*. Madrid: Paidós.
- GARDNER, H. (2001). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
- GARDNER, H. (2005). Inteligencias múltiples. *Revista de Psicología y Educación*, 1(1), 17-26.
- GARDNER, H. (2011). *Inteligencias múltiples: La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- GARDNER, H. y HATCH, T. (1989). Multiple intelligences go to school: Educational implications of the theory of multiple intelligences. *Educational Researcher*, 18 (8), 4-10.
- GIL, D. y VILCHES, A. (2003). *Construimos un futuro sostenible: Diálogos de supervivencia* (Vol. 4). Madrid: AKAL.
- GONZÁLEZ, A. E. (2014). *Inteligencias múltiples: claves y propuestas para su desarrollo en el aula* (Vol. 45). Barcelona: Graó.
- GOLDMAN, D., YAVETZ, B. y PE'ER, S. (2006). Environmental literacy in teacher training in Israel: Environmental behavior of new students. *The Journal of Environmental Education*, 38(1), 3-22. <https://doi.org/10.3200/JOEE.38.1.3-22>
- GOODNOUGH, K. (2001). Multiple intelligences theory: a framework for personalizing science curricula. *School Science and Mathematics*, 101(4), 180-193. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2001.tb18021.x>
- GOZALBO, M. E., REY-BALTAR, D. Z. y GONZÁLEZ, A. R. (2018). Huertos EcoDidácticos y Educación para la Sostenibilidad. Experiencias educativas para el desarrollo de competencias del profesorado en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1), 1501. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i1.1501
- GUTIÉRREZ, J., BENAYAS, J. y CALVO, S. (2006). Educación para el desarrollo sostenible: Evaluación de retos y oportunidades del decenio 2005-2014. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40, 25-69.
- HANAFIN, J. (2014). Multiple intelligences theory, action research, and teacher professional development: The Irish MI Project. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(4), 126-142. <https://doi.org/10.14221/ajte.2014v39n4.8>
- KYRIDIS, A., MAVRIKAKI, E., TSAKIRIDOU, H., DAIKOPOULOS, J. y ZIGOURI, H. (2005). An analysis of attitudes of pedagogical students towards environmental education in Greece. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 6(1), 54-64. doi: 10.1108/14676370510573131. <https://doi.org/10.1108/14676370510573131>
- LEFF, E. (2005). *La geopolítica de la biodiversidad y el desarrollo sustentable*. Río de Janeiro: Alternativas Globalização.
- MCKENNEY, S. y REEVES, T. (2013). *Conducting educational design research*. Londres: Routledge.
- MCCOOG, I. J. (2007). Integrated instruction: Multiple intelligences and technology. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 81(1), 25-28. <https://doi.org/10.3200/tchs.81.1.25-28>
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1999). *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/blanco_tcm30-77431.pdf
- MONTERO-MESA, L. (2011). El trabajo colaborativo del profesorado como oportunidad formativa. *CEE Participación Educativa*, 16, 69-88. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2019.4.11.19.360-379>
- MURGA-MENOYO, M. Á. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: Las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, 13(19), 55-83. <https://doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>

- OH, E. y REEVES, T. (2010). The implications of the differences between design research and instructional systems design for educational technology researchers and practitioners. *Educational Media International*, 47(4), 263-275.
<https://doi.org/10.1080/09523987.2010.535326>
- PERALES-PALACIOS, F. J., BURGOS-PEREDO, Ó. y GUTIÉRREZ-PÉREZ, J. (2014). El programa Ecoescuelas: una evaluación crítica de fortalezas y debilidades. *Perfiles Educativos*, 36(145), 98-119.
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2014.145.45987>
- PÉREZ, G., VILCHES, A., GRIMALDI, J. C. T. y ÁLVAREZ, Ó. M. (2006). Década de la educación para un futuro sostenible (2005-2014): Un punto de inflexión necesario en la atención a la situación del planeta. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40, 125-178.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.iextra.02
- PIAGET, J. (1966). *Psicología genética*. Buenos Aires: Guadalupe.
- PIAGET, J. (1973). *El estudio de la psicología genética*. Buenos Aires: Emecé.
- PIAGET, J. y INHELDER, B. (1997). *Psicología del niño* (Vol. 369). Madrid: Morata.
- REID, A. y SCOTT, W. (2013). Identifying needs in environmental education research. *International Handbook of Research on Environmental Education*, 518-528.
- RODRÍGUEZ-MARÍN, F. y GARCÍA-DÍAZ, J. E. (2009). El activismo que no cesa. Obstáculos para incorporar la metodología didáctica basada en la investigación del alumno a la práctica de la Educación Ambiental. *Revista Investigación en la Escuela*, 67, 23-36.
- SAUVÉ, L. (2004). Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. Ponencia presentada en *I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional*, junio. México, D.F. Obtenido de: <https://goo.gl/ZE83BX>
- SAUVÉ, L. (2005). Currents in environmental education: Mapping a complex and evolving pedagogical field. *Canadian Journal of Environmental Education*, 10(1), 11-37.
- SHULMAN, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
<https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- STAKE, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- STAKE, R. E. (2010). *Qualitative research: Studying how things work*. Nueva York: Guilford Press.
- STANFORD, P. (2003). Multiple intelligence for every classroom. *Intervention in School and Clinic*, 39(2), 80-85.
<https://doi.org/10.1177/10534512030390020301>
- STRAUSS, A. L. y CORBIN, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Editorial de la Universidad de Antioquia.
- SUÁREZ, J., MAÍZ, F. y MEZA, M. (2010). Inteligencias múltiples: una innovación pedagógica para potenciar el proceso enseñanza aprendizaje. *Investigación y Postgrado*, 25(1), 81-94.
- TANNER, K. y ALLEN, D. (2004). Approaches to biology teaching and learning: Learning styles and the problem of instructional selection - engaging all students in science courses. *Cell Biology Education*, 3(4), 197-201.
<https://doi.org/10.1187/cbe.04-07-0050>
- TAYLOR, S. y BOGDAN, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación - La búsqueda de significados*. Buenos Aires: Paidós.
- VEGA-MARCOTE, P., VARELA-LOSADA, M. y ÁLVAREZ-SUÁREZ, P. (2015). Evaluation of an educational model based on the development of sustainable competencies in basic teacher training in Spain. *Sustainability* 7(3), 2603-2622.
<https://doi.org/10.3390/su7032603>

- VILCHES, A. y GIL-PÉREZ, D. (2007). La necesaria renovación de la formación del profesorado para una educación científica de calidad. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, 67-85.
<https://doi.org/10.17227/ted.num22-379>
- VILCHES, A. y GIL-PÉREZ D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente. *Revista de Educación* (extraordinario), 101-122.
- VILCHES, A. y GIL-PÉREZ, D. (2012). La educación para la sostenibilidad en la universidad: El reto de la formación del profesorado. *Profesorado*, 16(2), 25-43.
- VÍLCHEZ, P. S. (2002). Evolución de los conceptos sobre inteligencia. Planteamientos actuales de la inteligencia emocional para la orientación educativa. *Educación XX1*, 5, 97-121.
<https://doi.org/10.5944/educxx1.5.1.385>
- VYGOTSKY, L. S. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.

Multiple intelligences theory applied to environmental education in inclusive settings

Marisol Lopera Pérez
Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de las Matemáticas.
Universidad de Valladolid. Valladolid, España.
marisol.loperap@udea.edu.co

Sara Villagrà Sobrino
Departamento de Pedagogía.
Universidad de Valladolid. Valladolid, España
sarena@pdg.uva.es

Leidy Evelyn Díaz Posada
Facultad de Psicología.
Universidad de La Sabana. Bogotá, Colombia.
leidy.diaz3@unisabana.edu.co

Elena Charro Huerga, Cristóbal Molpeceres Sanz
Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de las Matemáticas.
Universidad de Valladolid. Valladolid, España.
echarro@dce.uva.es, cristobal2210@gmail.com

This paper reports a pre-service teaching case study (Stake, 2010), which combined the theory of multiple intelligences with environmental education, in the context of a macro design-based research, with mediation of a learning community through collaborative and interdisciplinary research team: teacher, university academic supervisor, PhD student with experience in environmental education, school supervisor and expert in multiple intelligences. In this methodological framework, the teacher designed and applied a strategy about water with a group of 25 first-grade students in a public school in Valladolid (Spain), including children with functional diversity (Attention Deficit Disorder –ADD–, learning disabilities without diagnosis, and blindness). This was so designed to respond to the diversity of children in terms of ways of learning, and facilitate its diverse expressions, as well as to seek environmental literacy.

The case study's main research question is: what are the implications of a collaborative research experience in environmental education focused on the teaching of water from the theoretical perspective of multiple intelligences? The data was collected using different techniques: informal interviews between the collaborative team (Simmons, 1996), which were voice-recorded and transcribed. At the same time, records of the teacher-student interaction in class were recorded and later observed. The data analysis consisted in the content analysis process with Atlas.ti software (v. 7.0).

The teacher's achievements of the teacher in the classroom are thus exposed with regards to teaching about water resources, drawing on the theory of multiple intelligences, together with the implications that collaborative research has for initial teacher preparation (in attitudinal, disciplinary, pedagogic, curricular and research terms). In addition, this study makes it possible to ratify those contributions generated by the theory for the development of more relevant and quality pedagogical processes.

For the teacher and the collaborative team, this experience was an opportunity to grow and learn. Likewise, this study is an important experience for the literature, since there are more reports of a theoretical approach than empirical, tangible and practical data as a result of the application of the theory of multiple intelligences in environmental education, especially on a subject of such great relevance such as water.

