

Micro-ecosistema como estrategia innovadora para potenciar los niveles taxonómicos de “buscar, encontrar y observar” en niños de educación básica

César Mauricio Retamal Bravo ✉ 
Universidad de Talca

Pedro Francisco Arcia Hernández ✉ 
Universidad de Talca

Ana Victoria Fuente Alba ✉ 
Universidad de Talca

INTRODUCCIÓN

Fue en los años 50 del siglo pasado cuando el psicólogo estadounidense Benjamín Bloom colocó en la mesa una de las soluciones más emblemáticas y prácticas para docentes en su quehacer, pues, dio a conocer la clasificación jerárquica de objetivos educativos basado en la complejidad del proceso cognitivo que requieren y que en la actualidad sigue siendo una de las principales herramientas con las que cuentan para establecer en las distintas asignaturas, los objetivos de aprendizaje que deben alcanzar los estudiantes basados en el currículum nacional vigente, superando los esquemas tradicionales que se asentaban en escuchar, memorizar y comprender el saber, tal cual, un sujeto pasivo.

A pesar de que esta taxonomía ha sido revisada y/o actualizada varias veces: Anderson y Krathwohl (2001) plantearon modificaciones principales como el cambio de los sustantivos de la propuesta original a verbos o acciones y la consideración de la habilidad de sintetizar como el máximo nivel de creación), mientras que Churches (2008) basó su actualización en poner a

tono la taxonomía de las habilidades con la era digital; no se puede ocultar que su base sigue siendo el trabajo original de Bloom y que más allá de sus actualizaciones, lo que convoca en esta colaboración es cómo enseñar ciencias a niñas y niños potenciando aquellas habilidades de dominio básico (conocer y comprender) e intermedio (aplicar) en contextos descolarizados, de experimentación y de diálogo entre los contenidos y la práctica, como mecanismo de activación de aprendizajes previos en consonancia al desarrollo de conceptos, procedimientos y actitudes que posteriormente se someten a la profundización en contextos escolarizados.

Al respecto, esta experiencia tiene como objetivo potenciar los niveles taxonómicos de “buscar, encontrar y observar” en niños de educación básica mediante el estudio de micro-ecosistemas a través del microscopio. Lo que motivó esta experiencia se centra en los resultados que por más de 12 años han generados las iniciativas de vinculación con el sistema escolar de la Región del Maule a través del Espacio DTC+ cuyo propósito es promover el descubrimientos de talentos científicos y tecnológicos en la población joven con sentido de la sustentabilidad.

Keywords:

Microecosistema, Estrategia, Innovación, Ciencias, Educación básica.

En esta Región los establecimientos educacionales de altos índices de vulnerabilidad y ubicados en zonas de rezago social, presentan un déficit en el aprendizaje de las ciencias por parte de niñas y niños debido a que: (a) carecen de espacios y equipamiento adecuado para la enseñanza de las ciencias; (b) la mecánica de su impartición es meramente teórica, apoyada fundamentalmente en lectura y dictados de libros de textos; (c) Ausencia de situaciones prácticas en las que las y los estudiantes prueben o demuestren lo aprendido y (d) dificultad en la significación de conceptos abstractos propios de las ciencias sin un contexto de comprensión mayor (aplicaciones en la vida real).

En este sentido, el estudio se estructura en primer orden de una introducción que da cuenta del tema, el nudo crítico trabajado y el objetivo general. Seguidamente, describe los aspectos relevantes de la literatura especializada revisada que sustenta su esencia. En tercer lugar, se describe la metodología en dos dimensiones: Metodología del trabajo propiamente dicho y método empleado en la práctica pedagógica del caso. En cuarto orden se discuten los resultados así como la conclusión, para finalmente describir las limitaciones e implicaciones de la investigación del estudio.

El objetivo del estudio es potenciar los niveles taxonómicos de “buscar, encontrar y observar” en niños de educación básica mediante el estudio de micro-ecosistemas a través del microscopio.

REVISIÓN DE LITERATURA

Cuando de formarse en el sistema escolar se trata, precisa especial interés comprender que dicho proceso es progresivo, se plantea por ciclos y niveles y el objeto cognoscible es producto de un procedimiento de filtración metodológica conocido como currículo, donde el saber se fragmenta en disciplinas y cada disciplina con objetivos y contenidos distinguibles, es enseñada a través de la transposición didáctica o traspaso del saber sabio (conocimiento puro u original) al saber enseñable (saber curricular).

Parafraseando a Chevallard (1991), la transposición didáctica es un concepto que se refiere al proceso mediante el cual los conocimientos disciplinarios, es decir, los conocimientos que

se adquieren en una determinada disciplina o materia, son transformados para ser enseñados en un contexto educativo. Así mismo, es preciso definir que estrategias de enseñanza: “son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica” (Martínez & Zea, 2004, p. 141). Otros sostienen que “las estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje con un enfoque lúdico, son herramientas que coadyuvan a lograr que la enseñanza se convierta en una acción interactiva dentro del aula de clases” (Gutiérrez-Delgado & Gutiérrez-Ríos, 2018, p. 2).

También como sustento teórico de esta experiencia, es preciso entender ¿Qué son las habilidades cognitivas? Según la Taxonomía de Bloom: “son las destrezas que permiten al individuo adquirir y desarrollar pensamiento y conocimientos nuevos. Las habilidades cognitivas se pueden clasificar en dos órdenes: las básicas y las superiores, entendiéndose con ello que las primeras facilitan la adquisición del conocimiento y las segundas la calidad y la aplicación del mismo” (Eduteka, 2011, p. 31). Desde este aspecto conceptual se instrumentalizaron las habilidades de buscar, encontrar y observar que se trabajaron en esta experiencia, con foco en el aprendizaje científico.

Ahora bien, desde la interpretación de los investigadores, se entiende como micro-ecosistema los submundos naturales que los niños y niñas pueden descubrir y tratar de comprender a través del microscopio cumpliendo tres etapas: (1) Buscar: la selección de objeto o cosa que por elección y curiosidad desea estudiar o entender de toda una gama que le rodea; (2) Encontrar: Fase inmediata a la de buscar y consiste en que la o el niño visualiza el objeto elegido identificando color, tamaño, apariencia, forma y (3) Observar: Con la actitud de aprendiz de ciencia, el o la niña observa a través del microscopio y se sorprende de la cantidad de elementos que dentro de ese objeto están insertos en forma de ecosistema, respetando una relación de convivencia. Como valor agregado de la experiencia, los niños y niñas se apropian socialmente de la utilidad, función, estructura u operatividad del microscopio como instrumento científico por excelencia para la observación. De allí que la instrumentación científica es factor clave para lograr la alfabetización científica de niñas/os, siendo el microscopio el instrumento por excelencia que facilita la develación de micro-ecosistemas permitiendo a niñas y niños observar

y explorar organismos pequeños, células y estructuras que son invisibles a simple vista. Esta experiencia práctica despierta su curiosidad y genera interés en el mundo natural.

METODOLOGÍA

En este acápite se describen dos dimensiones: La metodología del trabajo, en tanto, investigación y la metodología de la práctica pedagógica, en tanto, experiencia. En primera instancia, la colaboración se presenta como un estudio de caso, el cual: “es una metodología rigurosa que es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren (Chetty, 1996). Aunado a ello, se empleó la técnica de sistematización de experiencias: “es una actividad que se propone construir saberes desde una determinada experiencia,

por los diferentes sujetos, lo que les permite asegurar su apropiación” De Souza (2009). Al respecto, las y los investigadores concuerdan en que la sistematización de experiencias se concentra en la comprensión de los procesos que se desarrollan en un determinado proyecto en el que participan diversos actores y tiene el propósito principal de mejorar su implementación y rescatar los aprendizajes.

A los efectos de la materialización de la experiencia del estudio, se empleó la metodología PAPE, diseñada por el Equipo de Profesionales del Espacio DTC+ que se compone de cuatro pasos y busca invertir el proceso de aprendizaje, es decir, rompe con el paradigma de que el estudiante primero recibe la teoría y va a la práctica, sino más bien, que trabaja un tema inicialmente en práctica sin tener idea o lectura previa del contenido en el que se inscribe:



Figura 1. Diagrama de la metodología PAPE. Fuente: Equipo DTC+, Facultad de Ingeniería, UTalca (2023).

Las etapas dos y tres representan el ámbito en que el estudio da luces sobre cambios innovadores en su forma de aprender: etapa en la que él o la estudiante descubre conceptos y situaciones nuevas sin antes leer su contenido se le denomina activación de aprendizajes previos y debe ocurrir en un espacio no escolarizado (ambiente, entorno natural) y etapa en la que él o la estudiante deberá insertarse en su sala de clases (ambiente escolarizado) y allí tendrá lugar la fase de profundización de saberes.

RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Se entenderá como resultados a los efectos de esta colaboración, la sistematización de las actividades desarrolladas con base a la metodología innovadora PAPE, con estudiantes de educación básica de establecimientos educacionales de la Provincia de Curicó, cuya temática central son las ciencias en concordancia con objetivos de aprendizajes enunciados en el Currículo Nacional relacionados a microscopio, ecosistema

y mundos naturales. Como primer resultado se describe la participación de los sujetos en la ex-

periencia, indicando edad, sexo, nivel educativo y contenidos trabajados de ciencias naturales

Tabla 1. Distribución de la población partcipe en la experiencia

Establecimiento Educativo	Cant.	Sexo				Total
		M	%	F	%	
Escuela Cataluña De Curicó	24	14	58.3	10	41.7	100
Escuela Agustín Torres V.	18	11	61.1	7	38.9	100
Escuela Diego Portales Cordillera	19	13	68.4	6	31.6	100
Escuela El Maitenal	21	11	52.4	10	47.6	100
Escuela El Porvenil	23	10	43.4	13	56.6	100
Escuela Italia	18	9	50.0	9	50.0	100
Escuela Padre Hurtado	22	12	54.5	10	45.5	100
	145	80	55.4	65	44.6	100

Fuente: Equipo DCT+, Facultad de Ingeniería, UTalca (2023).

De acuerdo a la ilustración anterior se observa una participación de 145 estudiantes de educación básica, pertenecientes a siete establecimientos de educación básica que durante el primer semestre 2023 participaron de actividades lúdicas basado en la Metodología PAPE para aprender ciencias de forma lúdica y entretenida. En promedio el 55,4% de estos participantes son masculinos, mientras que el 46,5 son femeninos, manifestando una diferencia porcentual de 10,9 puntos, lo cual dialoga con una simple pero manifiesta reducción de la brecha fundada en la masculinización de las ciencias, pues, si se

observa en la tabla, en la Escuela El Porvenil la participación femenina fue mayor en 13,2 puntos porcentuales y en Escuela Italia la participación de niños y niñas fue igual.

En materia de innovación, esta experiencia representa un cambio positivo en la enseñanza de ciencias a niños y niñas de educación básica, debido a la autenticidad que brinda la metodología empleada y que se puede describir en los siguientes tópicos de habilidades, todo ello, con proyección al desarrollo de la competencia científica propiamente dicha:

Tabla 2. Aporte a la innovación en la enseñanza de las ciencias a niñas y niños de educación básica.

Antes de la Experiencia		Durante la experiencia
Habilidad Conceptual	Memorización de conceptos científicos directamente de los libros de textos, basados en mecánicas rutinarias (lecturas, escritura y evaluaciones centradas en la medición del conocimiento).	Exploración de forma autónoma y protagónica de la indagación por parte de niños y niñas que a partir de unas instrucciones son capaces de curiosear y generar preguntas que les facilita dar significados propios a los conceptos mediante la búsqueda y observación de fenómenos.
Habilidad Procedimental	Prácticamente nula en los ambientes escolares por falta de equipamiento e infraestructura científica en los establecimientos educacionales.	Construcción progresiva de un diseño de aprendizaje generado por los niños y niñas al ser capaces de sistematizar en situaciones reales cómo buscar, encontrar y observar en el microscopio objetos tomados del ambiente.
Habilidad Actitudinal	Pasiva, inerte, tendiente a solo recibir información, lo que a sus edades y en función de la abstracción de los términos científicos, se consideran por ellos mismos como aburridas y nada divertidas.	Presencia de un aprendizaje más activo constituido por el protagonismo del niño/a al ser capaz de manipular objetos de experimentación con sus propias manos, preguntar permanentemente, establecer conclusiones y comprender la utilidad y aplicación de temas científicos para entender el mundo que los rodea.

Fuente: Equipo DTC Más, Facultad de Ingeniería, UTalca (2023).

CONCLUSIONES

A nivel de las habilidades cognitivas, los estudiantes en el 80% de los casos, demostraron dominio para conocer y comprender como ejercicios primarios del aprendizaje en ciencias (objetos, instrumentos, manipulación de estos), mientras que el 46% manifestó un desarrollo moderado de las habilidades de aplicación y análisis como habilidades superiores al tratar de concluir y generar argumentos críticos sobre lo observado. Ello, representa un cambio positivo sustancial al no contar de forma convencional con equipos y espacios para experimentar dentro de sus establecimientos educacionales.

De forma prominente reconocieron que la observación con carácter de experimentación es una técnica compleja y que para emplearse adecuadamente requiere preparación, información y práctica. Comprendieron además que lo que observan en su cotidianidad no es todo cuanto existe en la vida, incrementándose con ello, su rol de curiosidad.

Las limitaciones durante el desarrollo de este estudio respondieron a externalidades, es decir, a factores que no podían controlarse desde el seno de la experiencia tales como: el bajo nivel de alfabetización, falta de vocabulario científico en niñas y niños para referir o entender frases que implicaran términos abstractos, desconocimiento de instrumentos científicos (caso específico: microscopio), entre otras.

Con base en las implicaciones de enseñar ciencias en niñas y niños, varias áreas de investigación futura podrían ser exploradas para comprender mejor cómo este enfoque puede optimizarse y beneficiar el desarrollo de niños y por ende, de una sociedad más sustentable, a saber: (a) efectividad de estrategias didácticas a partir de estudios comparativos de diferentes métodos de enseñanza y su impacto en el desarrollo científico y cognitivo de los niños; (b) estudiar cómo la enseñanza de ciencias influye en el interés y el rendimiento de los niños en áreas científicas en etapas educativas posteriores, otros.

REFERENCIAS

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Allyn & Bacon.
- Chetty, S. (1996). The case study method for research in small- and medium - sized firms. *International Small Business Journal*, 5(octubre – diciembre).
- Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado, Recuperado de http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Chevallard_Unidad_3.pdf
- Churches, A. (2008). Bloom's taxonomy blooms digitally. *Tech & Learning*, 1, 1-6.
- De Souza, J. (2009). Sistematización: un instrumento pedagógico en los proyectos de desarrollo sustentable. *Revista Internacional Magisterio*, 33, 8-14.
- Eduteka (2011). Taxonomía de Bloom para la Era Digital. Eduteka - Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (FGPU). Recuperado de <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloom-Digital.php>
- Gutiérrez-Delgado, J., Gutiérrez-Ríos, C. & Gutiérrez-Ríos, J. (2018). Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje con un enfoque lúdico. *Revista de Educación y Desarrollo*, 45(1), 37-46.
- Martínez, E. & Zea, E. (2004). Estrategias de enseñanza basadas en un enfoque constructivista. *Revista Ciencias de la Educación*, 2(24), 69-90.