

Ciencias naturales y aprendizaje socioemocional: una experiencia desde la enseñanza de las ciencias basada en la indagación

Natural Sciences and Socio-Emotional Learning: An Experience from Inquiry-Based Science Teaching

Nancy Molina-Ruiz¹; Pía González-García²

RESUMEN

La indagación científica es un concepto ampliamente usado en el ámbito escolar los últimos años, especialmente en el área de las ciencias naturales. En Chile, esta metodología ha sido implementada desde el año 2003 por el programa Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación, ECBI Chile, y considera un ciclo indagatorio de 4 fases: focalización, exploración, reflexión y aplicación. El presente artículo expone los resultados de una investigación cuyo objetivo fue analizar las percepciones de estudiantes de educación básica respecto de su experiencia de trabajo con secuencias de aprendizaje basadas en la metodología de indagación científica. El estudio, de carácter cualitativo y con enfoque descriptivo-interpretativo, se realizó a través de la construcción de 5 categorías: estrategias concretas, clases no tradicionales, emociones, contextualización de la aplicación y utilidad. El análisis puso en evidencia que el uso de estrategias de indagación, en lugar de aquellas utilizadas tradicionalmente, modifica la visión de los/as estudiantes sobre las clases de Ciencias Naturales y su significado para la vida, demostrando sus preferencias ante aprendizajes vivenciales, en donde pueden expresar sus sentimientos y emociones libremente.

Palabras claves: enseñanza- aprendizaje de las ciencias; enseñanza de las ciencias basada en indagación (ECBI); indagación científica; aprendizaje socioemocional; percepciones de los estudiantes.

¹ Magíster (c) en Gestión y Dirección Educacional, Universidad Alberto Hurtado, Santiago, Chile; Orientadora Educacional en Escuela Municipal Las Américas, Maipú, Santiago, Chile; nancy.molina@codeduc.cl.

² Estudiante del Doctorado en Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales, Universidad Autónoma de Barcelona, España; Magíster en Educación, mención Currículum y Comunidad Educativa, Universidad de Chile, Santiago, Chile; pija@uchile.cl.

ABSTRACT

Scientific inquiry is a widely used concept in the school environment in recent years, especially in natural sciences. In Chile, this methodology has been implemented by the Inquiry-Based Science Education program, ECBI Chile, since 2003 and comprises a 4-phase inquiry cycle: focus, exploration, reflection, and application. The objective of this research, whose results are presented in this article, was to analyze the perceptions of students of basic education about their work experience with learning sequences based on the methodology of scientific inquiry. This qualitative study with descriptive-interpretative approach was carried out through the construction of 5 categories: concrete strategies, non-traditional classes, emotions and contextualization of the application and utility. The analysis showed that the use of scientific inquiry instead of those traditionally used (mainly expositive) modifies the student's vision on the Natural Sciences classes and its meaning for life, consolidating their preferences for experiential learning, where they can express their feelings and emotions freely.

Keywords: *Science teaching-learning; inquiry-based science education (IBSE); scientific inquiry; socio-emotional learning; student's perceptions.*

1. Introducción

Los niños y niñas de hoy aprenden de diversas maneras. Se encuentran insertos/as en un mundo tecnológico e interactivo (Long, 2005; Hernández et al., 2011), en el que se comunican y acceden de manera casi instantánea a todo lo que desean saber. Esto evidencia el importante rol que juega el profesorado, pues ha de ser capaz de lograr una alfabetización científica, atendiendo a las características de niños/as y jóvenes del mundo contemporáneo (Cofré et al., 2010).

Sin embargo, en la enseñanza de las ciencias naturales en Chile aún predomina lo que Feuerstein et al. (1998) denominan “ambiente pasivo-aceptante”, es decir, esta enseñanza se realiza a través de metodologías conservadoras y tradicionales, en las que el/la docente entrega los conocimientos y explica fenómenos que ocurren cotidianamente, dejando poco espacio para que el/la estudiante pueda indagar o investigar sobre temas de su interés. De acuerdo con Cofré et al. (2010), las razones de esto son diversas. Por una parte, faltan profesionales con especialidad o mención en ciencias naturales en educación básica, lo que incide en que a quienes se encuentran en ejercicio se les dificulta diseñar escenarios de

aprendizaje, por falta de profundización en los contenidos conceptuales. Por otra parte, el sistema educativo no promueve las innovaciones, sino que los resultados estandarizados de pruebas externas a los contextos educativos.

Es por lo anterior que superar las metodologías tradicionales es uno de los desafíos que enfrenta la enseñanza de las ciencias naturales (y las disciplinas escolares en general). Para enfrentar este desafío, se necesita no solo de iniciativas personales y particulares, sino que de un sistema educacional que lo asuma como tal.

La desmotivación de docentes y estudiantes (Belton y Priyadharshini, 2007; Eastwood et al., 2012; Sánchez, 2016), junto con la falta de tiempo y de condiciones apropiadas en las escuelas, son algunos de los factores que dificultan la planificación de actividades y escenarios de aprendizaje que signifiquen una efectiva intervención en la vida de quienes aprenden. Lograr que el aprendizaje de los/as estudiantes sea verdaderamente significativo es una tarea difícil para muchos/as docentes. Por esa razón se ha realizado la presente investigación, buscando realizar un aporte para quienes pretenden innovar en sus formas de impartir clases. Interesa sobremanera conocer qué tan importantes son para los/as estudiantes las metodologías que se utilizan en aula y saber específicamente si la indagación científica es una metodología de “impacto” en sus procesos de aprendizaje.

A partir de estas consideraciones, se definió como objetivo de esta investigación analizar las percepciones de estudiantes de educación básica de la comuna de Maipú, respecto de la implementación de secuencias de aprendizaje basadas en la metodología de indagación científica.

2. Marco de referencia

2.1. Indagación científica en el aula

La indagación, en el contexto escolar, se ha constituido como una ruta de aprendizaje, una metodología de enseñanza, un ciclo didáctico, un modelo para la enseñanza y aprendizaje,

entre otras, y ha estado especialmente vinculada a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Windschitl (2002) la describe como un proceso en el cual se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación y se colectan y analizan datos, con el objeto de encontrar una solución a un problema.

La indagación suele vincularse, a modo de sinónimo, con investigación, estudio o “búsqueda de la verdad”. Así la describen Everaert et al. (2016), quienes agregan que este término, usado tanto en la educación como en la vida cotidiana, hace referencia a la búsqueda de explicaciones o información mediante la formulación de preguntas, lo que permite aplicarlo en una gran variedad de áreas del conocimiento, tales como las artes, la tecnología, la ingeniería o la historia.

En este contexto, es posible concebir la indagación en tres niveles o con tres significados (Connelly, 1997, citado en Jiménez-Aleixandre, 1998), a saber: a) Indagación entendida como los procesos lógicos que se usan en el desarrollo y verificación del conocimiento; b) Indagación como una forma o modo de aprendizaje; c) Indagación como una metodología de instrucción.

Según Abell et al. (2006), la indagación se puede ver como una orientación para la enseñanza de las ciencias³, lo que implica un conjunto de conocimientos y creencias que guían su enseñanza. En este sentido, la autora describe que el rol de el/la docente está orientado a la construcción de conocimientos científicos en el estudiantado, a través de actividades concretas que implican el “poner en juego” una serie de competencias relacionadas con el quehacer científico.

Independientemente de la concepción con la que se trabaje la indagación, a partir de ella se promueve que los/as estudiantes adopten una cultura científica. Así lo plantea Jiménez-Aleixandre (1998), quien argumenta que sus propósitos son proponer problemas abiertos y menos definidos, que colaboren en negociar significados admitiendo más de una solución y

³ En este artículo se utilizará el término “ciencias”, haciendo referencia a las ciencias naturales, entendiendo que también son disciplinas científicas las ciencias sociales, políticas, económicas, entre otras.

construir conocimientos en interacción social, a diferencia de la mera recepción de significados y conceptos ya definidos.

Por otra parte, Everaert et al., (2016) plantean que se busca que los/as estudiantes comprendan las ideas científicas, a la vez que desarrollen un pensamiento científico, lógico y crítico, en base al razonamiento, la argumentación, la experimentación, la comunicación y la utilización de información.

Por su parte, Camacho et al. (2008) argumentan que el objetivo general de la indagación es generar en niños y niñas la capacidad de explicarse el mundo circundante, utilizando procedimientos propios de la ciencia. A través de los distintos momentos de la clase, se busca que los/as estudiantes sean autónomos/as, logren un trabajo en equipo y puedan seguir indicaciones. La idea de estos pasos es que los/as niños/as nunca dejen de descubrir, experimentar y tomar la iniciativa de hacerse preguntas e investigar respuestas, y así poder crear un conocimiento guiado pero realizado por ellos/as.

2.2. La educación en ciencias basada en la indagación (ECBI) en Chile

La metodología ECBI llegó a las aulas chilenas en el año 2003. De acuerdo con Mora et al. (2020), fueron estudiantes de octavo año de educación básica de la comuna de Cerro Navia (Región Metropolitana), los/as primeros/as en trabajar en base a la indagación científica.

Este programa fue una iniciativa de la Academia Chilena de Ciencias, la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, el Ministerio de Educación y la Fundación Andes, en alianza con organizaciones internacionales líderes en la enseñanza de las ciencias a nivel mundial, como son la Academia de Ciencias de Francia, la *National Academy of Sciences* y el *Smithsonian Institute* de Estados Unidos (Mora et al., 2020).

Devés y Reyes (2007) señalan que el programa ECBI propone que, por medio de las ciencias “bien enseñadas”, los niños y niñas no solo avanzarán en la comprensión del mundo natural y material, sino que, orientados/as por sus profesores/as, podrán además tener la

oportunidad de experimentar el placer de investigar y descubrir, apropiándose de las formas de pensamiento que subyacen a la búsqueda científica, y desarrollarán formas de convivencia que pueden estimular la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, el respeto por las ideas del otro y el cuidado de la naturaleza. En este sentido, Devés y Reyes consideran que la ECBI es un proceso sistémico, que necesita de una interrelación entre los sentidos del currículum escolar, el desarrollo profesional docente, los materiales educativos, la evaluación y la participación de la comunidad escolar.

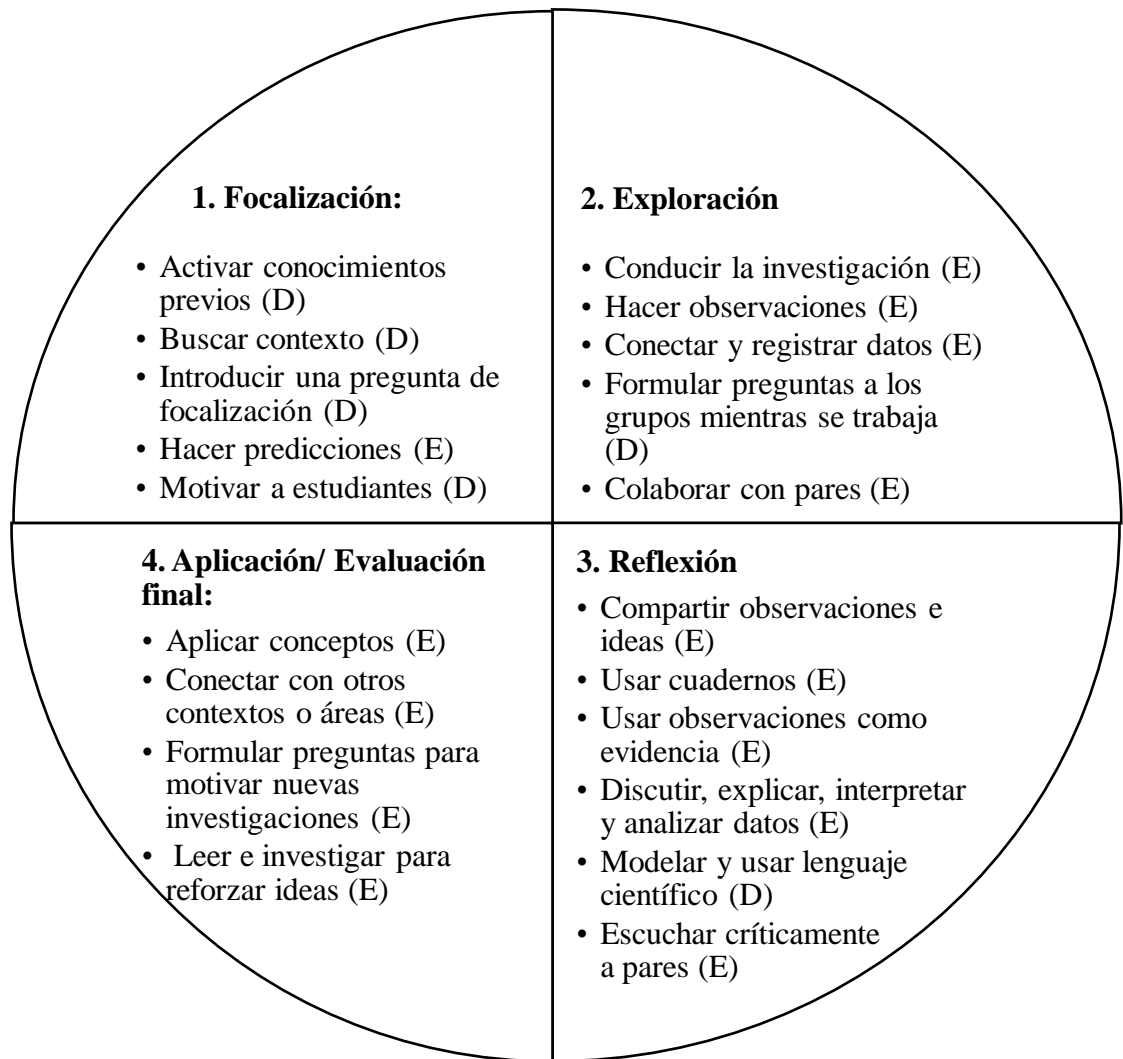
Como se señala en el sitio web del programa ECBI en Chile (Educación en Ciencias Basada en la Indagación [ECBI], 2015), se espera que cada estudiante trabaje a su propio ritmo, con el propósito de desarrollar habilidades cognitivas, sociales y personales, junto con una comprensión cada vez más rica del medio circundante. En términos de acciones, lo anterior implica "hacer observaciones, exhibir curiosidad, definir preguntas, recopilar evidencia utilizando tecnología y matemáticas, interpretar resultados utilizando conocimientos que derivan de la investigación, proponer posibles explicaciones, comunicar una explicación basada en evidencia y considerar nuevas evidencias" (ECBI, 2015).

Todas estas acciones se han inscrito en un ciclo de aprendizaje denominado "ciclo de indagación". Simarro-Rodríguez y Couso (2013) plantean que *The National Science Education Standards* (National Research Council [NRC], 1996) otorgan cinco características a este ciclo: a) Preguntas orientadas científicamente, que permitan la participación activa del alumnado; b) Recopilación de pruebas por parte del alumnado; c) Desarrollo de explicaciones a partir de las propias pruebas, para dar respuesta a las preguntas planteadas; d) Evaluación de las propias explicaciones, que pueden incluir explicaciones alternativas que reflejen una comprensión científica; e) Comunicación y justificación de las explicaciones propuestas.

A su vez, ECBI Chile (ECBI, 2015) define cuatro etapas para el "ciclo indagatorio de aprendizaje": focalización, exploración, reflexión y aplicación (Figura 1). Con estas etapas se espera potenciar las dimensiones de "desarrollo del conocimiento científico" y "actitud científica", buscando que los/as estudiantes generen relaciones entre causas y efectos, y adquieran hábitos que les permitan desarrollar la capacidad de diferenciar hechos de teorías.

Figura 1

Ciclo Indagatorio de Aprendizaje⁴ (ECBI, 2015)



⁴ Como se puede apreciar, las etapas del ciclo indagatorio contemplan una serie de actividades que promueven la consecución del objetivo de cada una de las fases. El ciclo no necesariamente comienza en el primer cuadrante, ya que se trata de un ciclo recursivo

Considerando las variadas estrategias didácticas que se pueden utilizar para desarrollar las dimensiones planteadas por el programa ECBI, esto es, “la construcción de conocimiento científico” y “la actitud científica”, la presente investigación enfocó su análisis en el vínculo entre la indagación y el desarrollo socioemocional de los/as estudiantes. Según ECBI Chile (2015), las estrategias de indagación que favorecen el desarrollo emocional son:

- a) **Discusión:** dirigida a través de preguntas durante todo el desarrollo de la clase, que inducen a la elaboración de respuestas, estimulan el dominio de sí mismo/a, contribuyen a la socialización y facilitan la expresión verbal (aprender a discutir).
- b) **Aprendizaje en grupo:** favorece que los/as estudiantes aprendan a aceptarse mutuamente y cooperar; consigue que se sientan parte de un grupo y experimenten hacia ese grupo gran variedad de sentimientos positivos, a la vez que aumentan su seguridad personal al sentirse apoyados por él; estimula diversos aprendizajes y favorece la actividad dirigida hacia el logro de los objetivos establecidos; facilita el desarrollo intelectual y afectivo, ya que permite realizar diversos ejercicios y actividades que constituyen una base sólida de experimentación, sobre la cual el/la estudiante puede construir su visión de mundo y del desarrollo de la ciencia; mejora el clima de la clase en términos de disminuir tensiones y malos humores, ya que se consigue un ambiente relajado y entusiasta; promueve el autoaprendizaje en los/as participantes del grupo en forma progresiva, ya que experimentan la posibilidad de generar ideas, probarlas, presentarlas a sus pares, argumentar en grupos pequeños y al grupo curso completo.

Lo descrito anteriormente deja en evidencia que todo aprendizaje es social, cognitivo y emocional al mismo tiempo, por lo que la educación escolar debería repensar sus prácticas y estrategias (Ministerio de Educación [Mineduc], 2020) a la luz de esta constatación.

2.3. Aprendizaje socioemocional en el contexto escolar

De acuerdo con el Ministerio de Educación (Mineduc, 2020), el aprendizaje socioemocional se comprende como el proceso mediante el cual niños y adultos adquieren y desarrollan conocimientos, habilidades y actitudes que les permiten lograr el autoconocimiento, comprender y autorregular las emociones y su expresión, motivarse para establecer y alcanzar objetivos positivos, empatizar con los demás, construir y mantener relaciones positivas, tomar responsablemente sus decisiones y manejar de manera efectiva situaciones desafiantes.

Al referirnos a los aprendizajes socioemocionales, hacemos referencia implícita y de modo más amplio a “educación socioemocional” (Palomera et al., 2017), entendida como el proceso educativo que promueve el desarrollo de cinco competencias sociales y emocionales interrelacionadas. Según la Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning, estas son: conciencia de sí mismo/a, autogestión, conciencia social, habilidades de relación y toma de decisiones responsable (Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning [CASEL], 2020).

El contexto, las experiencias e interacciones que viven niños y niñas en la escuela son esenciales para su desarrollo personal, afectivo y social (Puig et al., 2012). Desde esta perspectiva, el objetivo de la educación actual es lograr una formación integral, donde el vínculo con los/as estudiantes es un aspecto clave, que redunde en relaciones de mayor confianza de estos/as con sus profesores/as y compañeros/as, contribuyendo positivamente a la interacción pedagógica.

A partir de lo anterior, se puede inferir que todo aprendizaje escolar incluye lo cognitivo, lo emocional y lo social. La formación integral y el aprendizaje socioemocional plantean la urgencia de superar el paradigma educativo que separa la emoción de lo cognitivo y que pone mayor énfasis en el aspecto académico del aprendizaje. De acuerdo con Izard (2009), esto implica un gran desafío para la investigación en esta área, pues se debe aportar a la comprensión de cómo se comportan las emociones y la cognición en su continua interacción, sin perder su identidad por separado.

En cuanto al aprendizaje socioemocional, Mena et al., (2015) plantean que las competencias socioemocionales determinan cómo las personas se adaptan a su entorno y su capacidad para alcanzar metas en la vida, siendo fundamentales no solo para el individuo, sino que también para las comunidades y la sociedad en su conjunto. Al mismo tiempo, el aprendizaje socioemocional contribuye a mejorar el clima de aula, posibilitando la generación de ambientes acogedores y seguros donde todas las personas se sientan aceptadas, valoradas y protegidas.

El aprendizaje socioemocional en los/as estudiantes ocurre en todos espacios e instancias de la vida escolar, a partir de las distintas experiencias y relaciones que se viven en cada establecimiento. Este tipo de aprendizaje, que está directamente relacionado con los conocimientos, habilidades y actitudes que la persona podrá utilizar para comprender y autorregular su dimensión emocional y social, se realiza sobre las bases biológicas del desarrollo humano en cada una de sus etapas (Mineduc, 2020).

2.4. Aprendizaje socioemocional en la asignatura de Ciencias Naturales

De acuerdo con Mora (2020), los/as futuros/as docentes experimentan emociones diferentes en función de los contenidos que les corresponde enseñar. De esta manera, se experimenta un número mayor de emociones negativas para el caso de contenidos asociados específicamente a química y física y predominan, en cambio, emociones positivas a la hora de enseñar contenidos generales de las ciencias naturales. En este sentido, es de común acuerdo que la asignatura de Biología es de “más cercanía” para muchos/as estudiantes (en todos los niveles).

Las razones de este fenómeno son múltiples, comenzando por el cariz de la biología escolar, que es mucho más cercana a lo concreto (biología humana en su gran mayoría) y la lejanía de la química y la física, más asociadas a lo abstracto. La cultura tradicional de las didácticas de estas áreas ha estado asociada a construcciones en torno a la complejidad, como si fuese una característica intrínseca de las ciencias.

Otro factor relevante son los estereotipos de género, como indica González-García (2017), pues se asocia a los hombres con características como racionalidad, dominación, independencia y objetividad; a las mujeres, en cambio, con pasividad, dependencia, emotividad y subjetividad. Las cualidades “masculinas” serían más adecuadas para dedicarse a las ciencias y este prejuicio ha sido transmitido a niñas y niños, incluyendo una relación diferencial por parte del profesorado y las expectativas de padres y madres sobre las capacidades y gustos de sus hijos/as. Sin embargo, Mena et al. (2015) señalan que la asignatura de Ciencias Naturales se ha constituido como un espacio que apuesta por fortalecer el asombro de vivir en este planeta y por su cuidado, contribuyendo a potenciar una actitud de respeto hacia sus habitantes y el planeta mismo, así como la conciencia de que somos parte de un sistema que se interrelaciona con nosotros/as, donde los sesgos de género o las miradas tradicionales y dogmáticas sobre la enseñanza de las ciencias no tienen cabida.

Aspectos como el entusiasmo y asombro por vivir en este planeta son parte del desarrollo psicológico de los/as estudiantes, que se fortalece por medio de la enseñanza de las ciencias naturales. Comprender los fenómenos relacionados a esta, contribuye al estado psicológico de seguridad y ánimo que afecta el equilibrio de la vida personal y de las organizaciones humanas. Esta comprensión permite un actuar responsable y cuidadoso, en las crisis y en lo cotidiano (Mena et al., 2015)

Para lograr lo descrito anteriormente, es necesario que la enseñanza de las ciencias naturales se relacione con la vida próxima de los/as estudiantes, a partir de aprendizajes que los/as acerquen a sus propios contextos y a escenarios desafiantes para estudiantes del siglo XXI.

Desde este escenario es que Mena et al. (2015) plantean que la enseñanza de las ciencias espera desarrollar una visión integral y holística de la naturaleza, de la que el ser humano también es parte, y que comprender los fenómenos de las ciencias naturales aporta al estado psicológico de seguridad y ánimo. Para potenciar esta visión, proponen siete sugerencias pedagógicas generales que aportan en lo socioemocional y que podrían incluir a todas las asignaturas del currículum escolar:

1. Planificar actividades con más de una fuente motivacional, ya que cada estudiante puede motivarse de diferentes maneras.
2. Asociar todas las temáticas a situaciones reales y cercanas al estudiantes es útil para el efecto de aprender o desarrollar la curiosidad e indagación.
3. Buscar siempre actividades que permitan relacionar el contenido de distintas ramas de las ciencias naturales, mostrando las interrelaciones sistémicas.
4. Planificar actividades que permitan aprender jugando en todos los ciclos (no solo con los/as más pequeños/as).
5. Favorecer el trabajo grupal promueve habilidades socioemocionales, como escuchar a otros/as y trabajo en equipo.
6. Las metodologías de aprendizaje por descubrimiento aumentan el aprendizaje y favorecen la motivación, inteligencia y autoestima.
7. Trabajar con las ideas de los/as estudiantes, siempre valorándolas y complementándolas si es necesario: motivándolos, valorando la participación, haciendo que los/as estudiantes se sientan seguros/as y perciban que su opinión vale.

3. Metodología

La presente investigación, de carácter cualitativo (Hernández et al., 2014), permitió interpretar las percepciones declaradas por los/as estudiantes, en el contexto de la implementación de secuencias de aprendizaje basadas en la metodología de la indagación científica.

El diseño de la investigación respondió a un estudio de caso (Yin, 1994). Desde esta perspectiva, se espera enfocar una situación real en su contexto y analizarla, para acceder a la comprensión profunda del fenómeno específico y visualizar sus manifestaciones, en esta ocasión, en dos grupos de estudiantes de enseñanza básica de la comuna de Maipú (Santiago).

La muestra, por lo tanto, fue no probabilística (Cohen et al., 2007), pues se asumió que no representaba a la población general y no se buscaban generalizaciones, lo que refuerza la pertinencia de la elección del paradigma cualitativo para esta investigación.

3.1. Participantes y contexto

La recolección de datos se llevó a cabo durante el 2016, donde cuatro profesoras de enseñanza básica⁵, pertenecientes a escuelas municipales de la comuna de Maipú, obtuvieron la especialidad en Ciencias Naturales, a partir de un postítulo de especialización realizado en el Centro Saberes Docentes, de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad de Chile. Su tesis para la obtención de la especialidad fue el “Diseño de una experiencia educativa en el aula basada en la metodología de indagación. Percepciones de los/as estudiantes de enseñanza básica”.

Para desarrollar la investigación, se contó con la participación de 51 estudiantes de dos escuelas municipales de la comuna de Maipú, pertenecientes a sexto año (20 estudiantes) y séptimo año (31 estudiantes) de educación básica.

3.2. Recogida y análisis de datos

La recogida de datos se llevó a cabo a partir de las respuestas de los/as estudiantes a cuestionarios abiertos, aplicados al inicio y al final de la implementación de una secuencia didáctica basada en la metodología de indagación (Tabla 1). Estos cuestionarios apuntaban a conocer las percepciones de los/as estudiantes sobre el proceso desarrollado.

⁵ Profesoras: Carolina Herrera, Gigliola Matus, Nancy Molina y Constanza Valdivia.

Tabla 1

Muestra de las preguntas realizadas a los/as estudiantes al inicio y al final de la investigación

Preguntas cuestionario inicial	Preguntas cuestionario final
1.- Según lo visto en las clases anteriores, ¿crees tú que las actividades han facilitado la comprensión de lo que estás aprendiendo? Explica.	1.- Según lo realizado en las últimas clases de Ciencias Naturales, ¿crees que las actividades fueron diferentes a las que haces habitualmente? Explica.
2.- ¿Tú crees que las clases y las actividades que realiza tu profesor te entretienen? Explica por qué.	2.- Independiente a que hayas respondido que las actividades de la última semana fueron diferentes o no ¿Crees que las clases y las actividades que realizó tu profesora en la última semana fueron entretenidas o no lo fueron? Explica por qué.
3.- Durante este año y los años anteriores de ciencias que recuerdas. ¿Qué tipo de actividades son las que más te motivan?	3.- ¿Qué tipo de actividades son las que más te motivaron en las últimas clases de Ciencias Naturales?
4.- ¿Qué tipo de actividades agregarías o te gustaría que estuviesen presentes en una clase de ciencias naturales? ¿Por qué?	4.- ¿Qué tipo de actividades agregarías o te gustaría que estuviesen presentes en clases de Ciencias Naturales? ¿Por qué?
5.- ¿Consideras que lo aportado en la clase de ciencias tiene alguna relevancia en tu vida? Explica por qué.	5.- ¿Consideras que lo aportado en la clase de Ciencias Naturales tiene alguna relevancia en tu vida?
	6.- ¿Te gustaría que la forma en la que tu profesora desarrolló las últimas clases de Ciencias Naturales se replicara en otras asignaturas? Explica por qué.

Las secuencias didácticas se construyeron a partir de talleres para la implementación de la metodología indagatoria, realizados por la Agencia de Calidad de la Educación y orientados a docentes de educación básica.

Las unidades de análisis son las respuestas textuales a las preguntas que consideran los cuestionarios, en los dos momentos de aplicación (51 textos asociados a las respuestas de cada estudiante).

El análisis de datos se orientó a través de un enfoque de análisis de contenido cualitativo (ACC) (Krippendorff y Bock, 2009) de las respuestas de los/as estudiantes, sistematizadas y trabajadas a partir del *software* Atlas.ti.

La codificación realizada fue abierta y en vivo, es decir, no se utilizaron códigos previos y se usaron expresiones de textos para nombrar los códigos. De las grandes categorías surgen subcategorías, las que proporcionan más información de la percepción sobre la asignatura de Ciencias Naturales, antes y después de aplicar las secuencias didácticas basadas en la metodología de indagación.

4. Resultados

En primer lugar, es importante mencionar que las respuestas de ambos niveles fueron agrupadas en las mismas categorías. Se buscó tener una sola muestra para el análisis de cada cuestionario. A partir del análisis de contenido cualitativo, para el cuestionario inicial (Figura 2) se encontraron cuatro categorías: estrategias concretas, emociones, contextualización de la aplicación, utilidad.

Figura 2

Categorías y subcategorías referidas al cuestionario inicial

Cuestionario inicial	
C1 Estrategias concretas	SC1 Actividades prácticas
	SC2 Clases interesantes
	SC3 Clases divertidas
C2 Emociones	SC1 Entretenimiento
	SC2 Motivación
C3 Contextualización de la aplicación	SC1 A través de la experiencia
	SC2 Conocimientos previos
C4 Utilidad	SC1 Uso en la vida cotidiana
	SC2 Relación con sí mismos/as
	SC3 Proyección para el futuro

Nota: la figura muestra un resumen de categorías y subcategorías levantadas a partir del cuestionario inicial, donde “C” corresponde a categoría y “SC” a subcategoría.

Con respecto al análisis de contenido cualitativo, para el cuestionario final (Figura 3) se encontraron cuatro categorías: clases no tradicionales, emociones, contextualización de la aplicación, utilidad.

Figura 3

Categorías y subcategorías referidas al cuestionario final

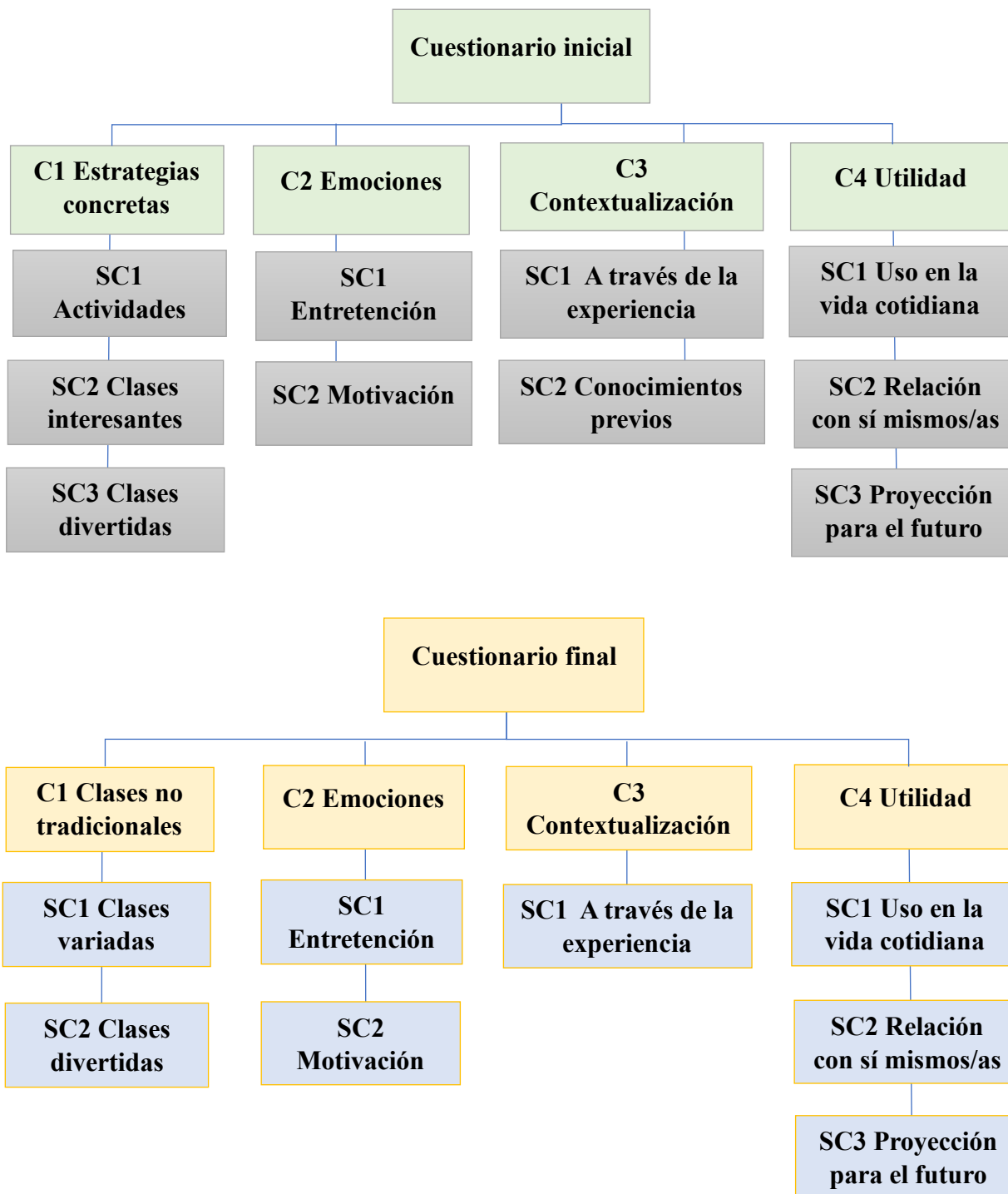
Cuestionario final	
C1: Clases no tradicionales	SC1 Clases variadas SC2 Clases divertidas
C2 Emociones	SC1 Entretenimiento SC2 Motivación
C3 Contextualización de la aplicación	SC1 A través de la experiencia
C4 Utilidad	SC1 Uso en la vida cotidiana SC2 Relación con sí mismos/as SC3 Proyección para el futuro

Nota: la figura muestra un resumen de categorías y subcategorías levantadas a partir del cuestionario final, donde “C” corresponde a categoría y “SC” a subcategoría.

En la Figura 4, es posible observar las categorías y subcategorías que emergen de ambos cuestionarios, de manera de describir de mejor manera los resultados de esta investigación.

Figura 4

Esquemas que contempla las categorías y subcategorías de todo el proceso



4.1. Cuestionario inicial

4.1.1. ESTRATEGIAS CONCRETAS

La percepción que tienen los/as estudiantes es que mediante las actividades propuestas (maquetas, exploraciones, proyectos y experimentos) comprenden mejor lo que están aprendiendo; es decir, aprenden haciendo (Ann Haefner y Zembal-Saul, 2004), por medio del uso de estrategias concretas diferentes a las que acostumbran.

Los/as estudiantes mencionan que aprenden más rápido y fácil con actividades llamativas y diferentes, lo que implica que algunos/as consideren que la materia de ciencias es divertida y novedosa: “A mí me gusta esta materia y la profesora no hace siempre lo mismo, siempre hace algo nuevo o divertido” (EN° 27, P2, 7° B); “Tenemos que hacer maquetas, dibujos y es más fácil aprender” (EN° 19, P1, 7° B).

4.1.1.1. Actividades prácticas

Los/as estudiantes mencionan en sus respuestas que existe una gran variedad de actividades prácticas que realizan en las clases de ciencias. Su percepción es diferente a la que tienen de las clases tradicionales: “No es solo copiar, siempre tienes algo que hacer” (EN° 1, P2, 6° B); “Hacemos experimentos, exposiciones y no siempre estamos copiando de la pizarra” (EN° 5, P2, 6° B).

4.1.1.2. Clases interesantes

En general, perciben que las clases de ciencias tratan temáticas interesantes y manifiestan entusiasmo hacia la asignatura: “Ella explica las cosas con tanta facilidad (...), cuando alguien levanta la mano la profesora responde tan bien que todos quedamos sorprendidos” (EN° 20, P2, 6° B); “Son clases entretenidas porque son interesantes y a la vez educativas” (EN° 20, P2, 6° B).

Las clases les parecen interesantes, porque les ayudan a comprender su realidad y su entorno próximo: “A mí me ayudó mucho, porque me gustan los experimentos. Me facilita mucho porque no sabía unas cosas que pasan hasta en mi casa y ahora sí” (EN° 9, P1, 7° B).

Los/as estudiantes a los que se les aplicó el cuestionario relacionan lo interesante de las clases con el nivel de explicación de las profesoras, dando con ello un valor positivo en sus discursos al rol de las docentes: “Es interesante, porque explica muy bien, excelente” (EN° 6, P1, 6° B); “La tía tiene una forma de explicar para facilitar la comprensión en los niños” (EN° 13, P1, 6° B).

4.1.1.3. Clases divertidas

Los/as estudiantes demuestran en muchas de sus respuestas que la diversión está presente en las clases de ciencias. Según su percepción, esta diversión está relacionada con la variedad de actividades prácticas que se realizan en clases: “Son divertidas” (EN° 18, P2, 7° B); “Hacen actividades más fáciles y divertidas” (EN° 14, P1, 7° B).

Los/as estudiantes nuevamente destacan el rol de la profesora, describiendo los ejemplos que utiliza como “divertidos”: “Me gusta cómo lo hace y explica; cada vez que explica lo hace con ejemplos divertidos” (EN° 11, P2, 6° B); “Es muy divertida y nos explica muy bien y de una manera divertida” (EN° 3, P2, 6° B); “Nos hace reír a veces y explica muy bien y así nos gusta. Incluso es mi materia preferida” (EN° 6, P2, 6° B).

4.1.2. EMOCIONES

Si hablamos de sus percepciones, las emociones de los/as estudiantes adquieren un papel fundamental. De acuerdo con Izard (2009), la capacidad de simbolizar sentimientos y ponerlos en palabras proporciona una herramienta poderosa para la regulación de las emociones, influyendo en las relaciones entre las emociones y la cognición y desarrollando habilidades sociales de alto nivel.

Para esta categoría, las respuestas aluden a gustos y preferencias: “Me gusta cuando vamos al laboratorio, siempre hay un experimento que explica la materia que pasamos” (EN° 1, P3, 6° B); “Nos muestra lo bueno y lo malo para nosotros. Lo que nos hace bien o no” (EN° 11, P5, 6° B).

4.1.2.1. Entretención

Las percepciones generales de los/as estudiantes hacen referencia a la entretención como parte del proceso de aprendizaje. Consideran que las clases son “entretenidas”, refiriéndose a las actividades que han realizado durante el año escolar. Esto promueve una predisposición positiva hacia el aprendizaje y, como consecuencia, mejora el clima del aula: “Salir a explorar la escuela, nuestro entorno (...). Además, los experimentos ayudan a aprender de manera más entretenida” (EN° 7, P3, 7° B); “Salimos de la sala y hacemos entretenida la clase” (EN° 28, P2, 7° B); “Te enseña con un juego, nos hace reír” (EN° 18, P2, 6° B).

4.1.2.2. Motivación

Los/as estudiantes demuestran en sus respuestas que la gran cantidad de estrategias hace que se sientan motivados/as hacia las clases y el aprendizaje. Según sus percepciones, dentro de las actividades que más les generan motivación se encuentran los experimentos, las exposiciones, las salidas fuera del aula y actuar. Relacionan estas actividades con sus emociones: “Me gusta cuando tenemos que actuar sobre la materia y cuando salimos a hacer experimentos al patio” (EN° 11, P3, 6° B); “Salidas educativas, experimentos, salir al patio, eso me motiva a participar en clases” (EN° 25, P3, 7° B); “La feria científica me gusta porque la hacemos con mis amigos” (EN° 14, P3, 6° B).

4.1.3. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA APLICACIÓN

De acuerdo con Harlen (1983), la enseñanza de las ciencias es importante porque explica la realidad y ayuda a resolver problemas que tienen que ver con ella. Los niños y las niñas que responden el cuestionario ponen en evidencia que el sentido de lo que aprenden está ligado con lo que les ocurre en la vida cotidiana: “Por ejemplo, los cambios físicos y psicológicos son materias que tienen que ver con nosotros” (EN° 5, P5, 6° B); “Tiene demasiada relevancia en lo que es toda nuestra vida” (EN° 19, P5, 6° B).

4.1.3.1. A través de la experiencia

Al preguntar a los/as estudiantes “¿Qué tipo de actividades agregarías o te gustaría que estuviesen presentes en una clase de Ciencias Naturales? ¿Por qué?”, niños y niñas expresan que les gusta y prefieren aprender cuando la profesora contextualiza el contenido que está trabajando, a través de sus propias experiencias o vivencias, teniendo contacto directo con situaciones concretas que les ayudan a entender su realidad: “Por ejemplo, que la tía explique algo y le agregue cosas que existan” (EN° 14, P4, 6° B); “Que tuviéramos que salir a todos los lugares para investigar y que cada vez hagamos un experimento” (EN° 11, P4, 6° B); “Salir al aire libre, que no todo sea en el colegio, para investigar más” (EN° 27, P4, 7° B); “Más experimentos y salidas pedagógicas, ya que así nos motivan a aprender más de la materia que están pasando” (EN° 30, P4, 7° B).

Se puede observar en las respuestas que los/as estudiantes piden tener más salidas pedagógicas en las clases de ciencias, es decir, manifiestan la necesidad de salir del colegio como una actividad de motivación o refuerzo.

4.1.3.2. Conocimientos previos

Hoy se sabe que aprendemos a partir de nuestras ideas previas y que estas, casi siempre, son respuestas alternativas a lo que las diversas ciencias han generado y aceptado como

conocimiento válido. Esto implica cambiar concepciones y, para ello, no es suficiente con “copiar” ni “hacer”, pues es necesario interactuar con otras personas para mirar los hechos o fenómenos de otra manera, lo que vuelve clave el rol docente (Sanmarti y Márquez, 2017).

En esta investigación los/as estudiantes señalan que estas ideas previas se ponen de manifiesto gracias a las intervenciones que hacen las profesoras: “A partir de la experiencia realizada, puedo activar mi mente y poner más atención, porque me permite a asociar con otras cosas” (EN° 26, P2, 7° B); “Las actividades que realizamos refuerzan las ideas que yo tenía antes” (EN° 13, P1, 7° B).

4.1.4. UTILIDAD

La alfabetización científica desde una edad temprana mejora la calidad de vida y prepara a los/as estudiantes para la futura inserción en el mundo científico-tecnológico (Harlen, 1983). En relación con esta categoría, los y las estudiantes mencionan constantemente que reconocen la utilidad de las ciencias naturales en su vida, de diversas maneras: “Cuando miro algo, ya no lo miro como antes, porque ya sé cómo funciona o qué hace” (EN° 1, P5, 6° B); “Aquí aprendo cosas que yo antes ni escuchaba y aprendo cosas que ayudan a la vida” (EN° 7, P5, 6° B).

4.1.4.1. Uso para vida cotidiana

Los/as estudiantes consideran que las actividades realizadas en Ciencias Naturales pueden aplicarse en su vida cotidiana de diversas maneras y en diferentes situaciones: “Por ejemplo, con los terremotos podemos saber más y reaccionar” (EN° 5, P5, 7° B); “Varios ramos [unidades] que hemos pasado, me han sido útiles” (EN° 8, P5, 7° B).

4.1.4.2. Relación con sí mismos/as

Los/as niños/as relacionan las ciencias con lo que les sucede a ellos/as mismos/as, con situaciones habituales en las que pueden usar significativamente lo aprendido en las clases: “A veces habla cosas que le pasan a las mujeres, como el ciclo menstrual” (EN° 10, P5, 6° B); “Nos muestra sobre lo bueno y lo malo para nosotros, nos muestra sobre nuestras partes íntimas y los sistemas de nuestro cuerpo” (EN° 11, P5, 6° B); “Me ayuda a comprender la vida del ser humano y mucho más de la vida” (EN° 30, P5, 7° B).

4.1.4.3. Proyección para el futuro

Muchos/as estudiantes consideran que lo aportado por las clases de ciencias les sirve para lo que desean estudiar en un futuro. Es decir, perciben que tiene relevancia para sus vidas el hecho de aprender ciencias, ya que podría ser la base para sus futuras carreras: “Lo que yo quiero estudiar, tiene que ver con la naturaleza, la ciencia y los seres vivos” (EN° 3, P5, 7° B); “La profesora enseña cosas de la vida, nos ayuda para nuestro futuro” (EN° 2, P5, 6° B); “Me sirve para lo que quiero estudiar cuando sea grande” (EN° 2, P5, 7° B).

Los/as estudiantes demuestran que comprenden la relación entre lo que aprenden y cómo se podría aplicar o utilizar esto en su futuro de manera positiva: “La tía explica qué son las drogas y yo, para mi futuro, ya sé que eso me va a dañar” (EN° 14, P5, 6° B); “Cuando dijeron que el cigarro es malo y todo lo que contiene (...). A las personas que fuman hay que decirles el daño que causan” (EN° 9, P5, 6° B).

4.2. Cuestionario final

4.2.1. CLASES NO TRADICIONALES

Una de las críticas que se le hace a la actual enseñanza de las ciencias es que no innova en sus metodologías. Las respuestas de los/as estudiantes al cuestionario final dan cuenta de que las clases de indagación que se realizaron en ciencias presentan algunas diferencias respecto

a las actividades previas a la aplicación de esta metodología: “Son más educativas, más divertidas, más de todo” (EN° 4, P1, 6° B); “Actuamos en grupos y hacemos actividades diferentes” (EN° 5, P1, 6° B); “Creo que ahora fue más divertida” (EN° 13, P1, 7° B).

4.2.1.1. Clases variadas

Los/as estudiantes comentan que en las últimas clases se hicieron una gran cantidad de actividades, como trabajar con computadores y realizar experimentos. Mencionan que se sintieron entretenidos/as trabajando, gracias a las múltiples actividades realizadas, en el marco de las secuencias didácticas basadas en la indagación científica: “Esta vez fueron más entretres porque usamos nuestro computador” (EN° 23, P2, 7° B); “Hicimos investigación, las encontré entretenidas” (EN° 27, P2, 7° B); “Fueron diferentes trabajamos en el suelo, en los pasillos” (EN° 4, P1, 7° B).

Su percepción de la aplicación de la metodología de indagación es que pudieron salir más de la sala de clases, lo que aparece como algo significativo para ellos/as, porque les permitió hacer variadas actividades. Salir de la sala de clases es percibido como salir de lo común: “Si trabajamos fuera de la sala, es más relajado” (EN° 9, P1, 7° B); “Salimos al patio y no en todas las clases salimos al patio” (EN° 14, P1, 6° B).

4.2.1.2. Clases divertidas

En la etapa de exploración de la metodología de indagación se sugiere que las clases generen interés en los/as estudiantes. Una buena estrategia que puede aplicar el/la profesor/a para despertar este interés es hacer actividades divertidas para ellos/as. Los/as estudiantes mencionan en muchas de sus respuestas que la diversión estuvo presente en las clases de indagación: “Ahora me divertí. Es diferente, porque hacemos cosas divertidas” (EN° 19, P2, 7° B); “Fueron muy divertidas, porque nos enseñaba y a la vez lo hacía” (EN° 4, P2, 6° B).

4.2.2. EMOCIONES

Durante la aplicación de las secuencias de aprendizaje basadas en la metodología de indagación, los/as estudiantes mencionan en reiteradas ocasiones lo que sienten y piensan de las últimas actividades: “Me gusta todo” (EN° 31, P4, 7° B); “No me gusta estar encerrado, prefiero hacer clases en el patio u otras actividades” (EN° 22, P4, 7° B); “Lo pasamos bien con todos los materiales” (EN° 1, P2, 6° B).

4.2.2.1. Entretenición

Los/as estudiantes señalan la “entretenición” como un punto muy importante de las últimas clases. En sus respuestas se aprecia que perciben que aprendieron jugando o haciendo actividades entretenidas: “La profesora nos hizo aplicar los cambios de la materia actuando y fue entretenido” (EN° 3, P1, 6° B); “Hicimos investigación, las encontré entretenidas” (EN° 17, P2, 7° B); “Fueron diferentes porque fueron más entretenidas que antes” (EN° 20, P2, 7° B).

4.2.2.2. Motivación

En sus respuestas se hace evidente que los/as estudiantes consideran la motivación como uno de los ejes principales para su aprendizaje en las clases de indagación. Esta tendencia se mantiene, al igual que en el cuestionario inicial. Muchos de los/as estudiantes señalaron (tal como en la subcategoría clases variadas), que lo más motivador para ellos es estar trabajando fuera de la sala o cambiar el espacio en el que trabajan siempre. De esta forma, se observa que se sienten motivados/as por lo aprendido: “Lo que más me motiva es salir de la sala y hacer experimentos” (EN° 18, P3, 7° B); “Conocí cosas que nunca había conocido” (EN° 5, P5, 6° B); “Son divertidas, al igual que antes” (EN° 10, P1, 6° B); “Lo hace como un juego, lo hace feliz” (EN° 9, P2, 6° B).

Los/as estudiantes mencionan que les motivó significativamente el participar y trabajar en grupo, forma de trabajo que se intensificó en las secuencias didácticas basadas en la indagación. Lo mencionan en varias de sus respuestas, señalando actividades que facilitan la comprensión de sus aprendizajes: “Me gustó trabajar con los compañeros en grupo, usando los computadores para investigar” (EN° 11, P3, 7° B).

4.2.3. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA APLICACIÓN

Las actividades implementadas fueron intencionadas por las profesoras, para lograr la contextualización de la aplicación (como fase del modelo indagatorio), lo que es percibido por los/as estudiantes: “Aprendemos con varios ejemplos” (EN° 11, P6, 7° B); “En otras clases no entiendo” (EN° 9 P6, 7° B); “Es más entendible y mejor en la forma de expresarse” (EN° 5, P6, 6° B).

4.2.3.1. A través de la experiencia

La indagación destaca constantemente las actividades en las cuales los/as estudiantes viven sus propios descubrimientos y aprendizajes. Los/as estudiantes reconocen que las actividades que se realizaron en las últimas clases fueron vivenciales: “Me gustan las actuaciones y los experimentos porque al hacer eso pienso que soy un científico” (EN° 4, P3, 6° B); “Tengo la oportunidad de conocer cosas que nunca había conocido” (EN° 5, P2, 6° B).

4.2.4. UTILIDAD

En su mayoría, los/as estudiantes consideran que las clases de ciencias basadas en la indagación tienen alguna relevancia y utilidad para su vida en el presente y/o la tendrán en el futuro, tal como comentaron en el cuestionario inicial. Por medio de la indagación, el/la estudiante se apropia del conocimiento y lo hace útil para sí mismo/a: “Sí, porque las ciencias

son parte del cuerpo humano” (EN° 15, P5, 6° B); “La ciencia pasa en mi vida real a cada rato” (EN° 2, P1, 6° B).

4.2.4.1. Uso en la vida cotidiana

Los/as estudiantes consideran que las actividades realizadas les son útiles para la vida cotidiana, ya que identifican situaciones en las cuales pueden aplicar lo aprendido: “Aprendo para mi vida diaria” (EN° 16, P1, 6° B); “Creo que me puede ayudar en otras cosas que pasan en el día” (EN° 25, P5, 7° B).

4.2.4.2. Relación con sí mismos/as

En su gran mayoría, los/as estudiantes reconocen la relación de las ciencias con sí mismos/as, otorgándole una utilidad a nivel personal: “Me puede servir para mi vida” (EN° 17, P5, 7° B); “Sí, creo que me puede servir cuando sea más grande” (EN° 8, P5, 7° B).

4.2.4.3. Proyección para el futuro

Los resultados señalan que un grupo importante de estudiantes distingue la importancia que tiene lo aportado en las clases de ciencias para su futuro como adultos/as, es decir, se mantiene la tendencia del cuestionario inicial: “Sí, en algún momento algo de esto me puede servir” (EN° 14, P5, 7° B); “Me puede ayudar para lo que quiero ser” (EN° 20, P5, 7° B).

Se puede observar en el cuestionario final cómo los estudiantes proyectan en el futuro sus aprendizajes relacionados con la ciencia: “Cuando sea grande y me inviten a fumar o tomar alcohol, diría que no, porque sé lo que contiene” (EN° 4, P5, 6° B).

Por otra parte, el cuestionario final tenía una pregunta extra (n° 6), en la cual se consultaba a los/as estudiantes si les gustaría que la forma en que se desarrollaron las últimas clases de Ciencias Naturales se replicara en otras asignaturas. Esta pregunta se asocia a esta

subcategoría como proyección para el futuro, con respecto a la metodología de las clases. La mayoría de los/as estudiantes está de acuerdo en replicar la forma en que aprendieron en otras asignaturas: “Sí, porque a veces no entiendo en otros ramos” (EN° 22, P6, 7° B); “Sí, porque me gusta como son sus clases” (EN° 18, P6, 7° B); “Sí, porque se pasa bien y entiendo todo al tiro sin ninguna duda” (EN° 1, P6, 6° B); “Sí, en todas, porque algunas son muy aburridas y deberían ser más entretenidas” (EN° 11, P6, 6° B); “Sí, Lenguaje, Historia, Inglés y Música y Arte” (EN° 17, P6, 6° B).

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran que las emociones están sumamente vinculadas a aspectos cognitivos. Esto constituye un antecedente para reafirmar la urgencia de incorporar el aprendizaje socioemocional en el currículum formal y en los programas de formación inicial y continua.

La investigación proporcionó información relevante con respecto al quehacer de las docentes participantes y cómo son recibidas las prácticas pedagógicas innovadoras por parte de los/as estudiantes, lo que se presenta como una oportunidad de reflexión en torno al quehacer docente.

Las emociones de los estudiantes están presentes en cada actividad que se desarrolla en aula y es sólo cuestión de elaborar un proceso formal de consulta o levantamiento de la información para conocerlas. Pero lo interesante de esta investigación ha sido conocer cuáles son las vinculadas específicamente a las ciencias naturales y a estrategias de enseñanza aprendizaje basadas en la indagación. De esta manera, identificamos una profundización de las emociones positivas vinculadas a las clases de ciencias, lo que esperamos pueda aportar en contrarrestar el interés decreciente por las ciencias que la investigación identifica en la enseñanza secundaria (Solbes et al., 2007). A continuación, se establece la relación entre las categorías levantadas y las competencias a desarrollar en la educación socioemocional (Palomera et al., 2017):

Tabla 2

Relación entre las categorías de la investigación con el desarrollo de competencias socioemocionales en los/as estudiantes

Categorías levantadas	Competencia social o emocional relacionada
C1 Estrategias concretas	Conciencia de sí mismo/a Conciencia social
C1 Clases no tradicionales	Conciencia de sí mismo/a Conciencia social
C2 Emociones	Conciencia de sí mismo/a Habilidades de relación
C3 Contextualización	Conciencia de sí mismo/a Autogestión Conciencia social Habilidades de relación
C4 Utilidad	Conciencia de sí mismo/a Autogestión Conciencia social Habilidades de relación Toma de decisiones responsable

En las categorías, “Estrategias concretas” y “Clases no tradicionales”, primeras en ambos cuestionarios, los/as estudiantes muestran en sus respuestas que la diversión está presente en las clases de ciencias, se sienten bien en ellas y se muestran interesados/as por las temáticas trabajadas. En su percepción sobre la asignatura, al aplicar la metodología de indagación, destaca el hecho de salir de la sala de clases como asociado a salir de lo común.

La categoría 2 (“Emociones”) se hace presente en todo el análisis, profundizándose a partir de la implementación de la secuencia didáctica basada en la indagación científica. Los/as estudiantes expresan constantemente lo que sienten y piensan. La entretención promueve una actitud positiva hacia el aprendizaje, motiva y, como consecuencia, mejora el clima del aula.

El trabajo en grupo, realizado de manera intencionada a partir de la metodología de indagación, generó una creciente y significativa motivación en los/as estudiantes.

La categoría 3 (“Contextualización”), demostró que los/as estudiantes otorgan mayor sentido a lo que aprenden cuando esto se encuentra ligado a lo que les ocurre en su vida cotidiana. Los/as estudiantes aprenden en base a sus conocimientos previos, su propia experiencia o vivencias. La indagación destaca constantemente las actividades en las cuales los/as estudiantes viven sus propios descubrimientos y aprendizajes. Los/as estudiantes valoran positivamente que las actividades realizadas en las últimas clases hayan sido vivenciales.

En la categoría 4, los/as estudiantes reconocen la “Utilidad” de las ciencias en su vida cotidiana. Asocian fenómenos científicos a sus propias realidades, comprenden la relación entre lo que aprenden y cómo se podría aplicar o utilizar esto en su futuro de manera positiva, posicionando a los aprendizajes emanados desde las ciencias como relevantes para comprender el mundo que les rodea.

En síntesis, por medio de la indagación, el/la estudiante se apropia del conocimiento y lo hace útil para sí mismo/a. En su gran mayoría, los/as estudiantes reconocieron la relación de las ciencias con sus propias vivencias y experiencias.

6. Referencias

- Abell, S. K., Smith, D. C., & Volkmann, M. J. (2006). Inquiry In Science Teacher Education. En *Scientific Inquiry and Nature of Science* (pp. 173–199). Springer, Netherlands.
- Ann Haefner, L., & Zembal-Saul, C. (2004). Learning by Doing? Prospective Elementary Teacher’s Developing Understandings of Scientific Inquiry and Science Teaching and Learning. *International Journal of Science Education*, 26(13), 1653–1674.
- Belton, T., & Priyadharshini, E. (2007). Boredom and Schooling: A Cross-Disciplinary

- Exploration. *Cambridge Journal of Education*, 37(4), 579–595.
- Camacho, H., Casilla, D., y Finol de Franco, M. (2008). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 14(26), 284–306.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., y Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagógicos*, 36(2), 279–293.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. En *Routledge* (Sexta Ed.). <https://doi.org/10.1080/19415257.2011.643130>
- Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning. (2020). *Competencias básicas de SEL*. CASEL Framework. <https://casel.org/core-competencies/>
- Devés, R., y Reyes, P. (2007). Principios y estrategias del Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI). *Pensamiento Educativo*, 41(2), 115–131.
- Eastwood, J. D., Frischen, A., Fenske, M. J., & Smilek, D. (2012). The Unengaged Mind: Defining Boredom in Terms of Attention. *Perspectives on Psychological Science*, 7(5), 482–495.
- Educación en Ciencia Basada en la Indagación. (2015). *Método indagatorio*. ECBI Chile. <http://www.ecbichile.cl/home/metodo-indagatorio/>
- Everaert, C., Harlen, W., Alberts, B., Bybee, R., & O'Donnell, C. (2016). *La enseñanza de la ciencia en la educación básica. Antología sobre indagación. Teorías y fundamentos de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación*. Innovación en la Enseñanza de la Ciencia, A.C.
- González García, M. (2017). *Ciencia, tecnología y género*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)- Paraguay.
- Harlen, W. (1983). *New Trends in Primary School Science Education. Volume I. The*

Teaching of Basic Sciences. UNESCO, París, Francia.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Ed.). McGraw-Hill.

Izard, C. E. (2009). Emotion Theory and Research: Highlights, Unanswered Questions, and Emerging Issues. *Annual Review of Psychology*, 60, 1-25.

Jiménez-Aleixandre, M. (1998). Diseño curricular. indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 203-216.

Krippendorff, K., & Bock, M. A. (2009). *The content analysis reader*. Sage Publications.

Mena, M. I., Ferrer, C., Sotomayor, C., Copetta, P., Sotomayor, C., Garay, T., y Valenzuela, G. (2015). *Formación socioemocional desde los sectores de aprendizaje: aprendizajes vitales*. <http://valoras.uc.cl/images/centro-recursos/docentes/ValoresEticaYDesarrolloSocioemocional/Herramientas/Aprendizajes-vitales.pdf>

Ministerio de Educación Chile (2020). *Aprendizaje socioemocional: fundamentación para el plan de trabajo*. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/14520>.

Mora, A. (2020). *Propuesta didáctica para contribuir al desarrollo de habilidades socioemocionales en la clase de ciencias naturales con estudiantes de grado cuarto de una institución educativa de Madrid Cundinamarca (tesis de magíster)*. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

Mora, W., Mosquera, C., Zapata, J., Utges, G., Peñaloza, G., Martínez, C., Castillo, S., Casimiro, A., Fonseca, G., Gallego, P., Camacho, J., Ballesteros, V., Salamanca, J., Molina, A., Valderrama-Pérez, D., El-Hani, D., Pedreros, R., Venegas, A., García, A., ... Aristizábal, A. (2020). Investigación y formación de profesores de ciencias: diálogos de perspectivas latinoamericanas. En A. Molina (Ed.), *Investigación y formación de profesores de ciencias: Diálogos de perspectivas latinoamericanas*.

National Research Council. (1996). *The National Science Education Standards*. National

Academy Press.

Palomera, R., Briones, E., y Gómez-Linares, A. (2017). Diseño, desarrollo y resultados de un programa de educación socio-emocional para la formación de docentes a nivel de grado y postgrado. *Contextos Educativos*, 20(20), 165.

Puig, J.M., Doménech, L., Gijón, M., Martín, X., Rubio, L., y Trilla, J. (2012). *Cultura moral y educación*. Grao.

Sánchez, A. (2016). El aburrimiento como competencia: educación para un mundo sobrestimulado. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 28(2), 93–112.

Sanmarti, N., y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice, Revista de Educación Científica*, 1(1), 3.

Simarro-Rodríguez, C., y Couso, D. (2013). Visiones del profesorado de ciencias sobre el trabajo experimental: análisis desde un marco de indagación. *Revista de investigación y experiencias didácticas, (Extra)*, 3332-3338.

Solbes, J., Montserrat, R., y Furió, C. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 117(21), 91–117.

Windschitl, M. (2002). Inquiry Projects in Science Teacher Education: What Can Investigative Experiences Reveal about Teacher Thinking and Eventual Classroom Practice? *Science Teacher Education*, 87(1), 112–143.

Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications.