



**Universidad de Concepción
Campus Los Ángeles
Escuela de Educación**

**Conocimiento epigenético y su impacto en la participación ciudadana y
estilo de vida en estudiantes de un establecimiento educacional ubicado en
la ciudad de Los Ángeles**

Seminario de Título presentado a la Escuela de Educación de la Universidad de
Concepción para optar al título profesional de Profesor en Ciencias Naturales y Biología.

Estudiantes: Angela Lermanda - Cinthya Matus Muñoz

Prof. Guía: Mg. Alejandra Barriga Acevedo

Comisión evaluadora: Dra. Marcela Núñez y Dr. Rafael Zapata

Fecha: Enero, 2026.

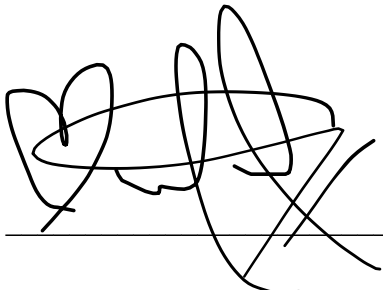
Los Ángeles, Chile

Declaración de autenticidad

Aquí las autoras de este trabajo de titulación denominado “Conocimiento epigenético y su impacto en la participación ciudadana y estilo de vida en estudiantes de un establecimiento educacional ubicada en la ciudad de Los Ángeles” damos fe y, por lo tanto, aseguramos que lo aquí presentado es el resultado de nuestro trabajo original y no corresponde a una copia o plagio de actividades realizadas previamente por otras personas.

Así mismo, aquí certificamos que este trabajo no contiene material y/o información que hayan sido aceptadas bajo nuestros nombres en otra institución de educación superior para obtener un título de pregrado.

Este trabajo no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto donde se utiliza material bibliográfico y que son destacadas a través de las referencias citadas en el texto y posteriormente detalladas en la bibliografía.



Angela Lermenda



Cinthya Matus Muñoz

INDICE

Contenido

RESUMEN	5
PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	6
PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	9
Pregunta de investigación	9
Objeto de estudio	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
MARCO REFERENCIAL	10
Alfabetización científica	10
Habilidades del siglo XXI	11
Currículum en Chile de biología y genética	14
Estilo de vida	14
Epigenética como parte de la alfabetización genética y genómica	20
Estrategias pedagógicas para la enseñanza de la epigenética	21
Tertulias literarias dialógicas y tertulias científicas dialógicas	23
DISEÑO METODOLÓGICO	29
Análisis de datos	37
RESULTADOS	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

RESUMEN

La epigenética, como campo emergente de la biología, ha demostrado que factores ambientales y conductuales pueden modificar la expresión génica sin alterar la secuencia del ADN, lo que tiene profundas implicancias en la salud humana. Sin embargo, este conocimiento sigue ausente en los currículum escolares en Chile, dificultando la alfabetización científica necesaria para una ciudadanía informada. Por ello, el objetivo de esta investigación fue describir cómo el conocimiento epigenético influye en la toma de decisiones y la participación ciudadana de estudiantes de enseñanza media de un establecimiento educacional de la ciudad de Los Ángeles, mediante tertulias científicas sobre el contenido epigenético con sus hábitos de vida y su rol como ciudadanos activos. El estudio se enmarca en un enfoque cualitativo con diseño fenomenológico. La recolección de datos se realizó mediante las técnicas de grupo focal y entrevistas en profundidad. Los resultados fueron analizados a través del análisis temático, en torno a categorías y subcategorías. Los resultados evidenciaron que la integración del conocimiento epigenético, mediada por las tertulias científicas dialógicas, contribuye al desarrollo de una ciudadanía informada, reflexiva y comprometida con la adopción de estilos de vida saludables, al permitir a los estudiantes tomar conciencia de la importancia de la herencia genética, el autocuidado, los hábitos y el ambiente familiar. Asimismo, se observó un fortalecimiento del pensamiento analítico y crítico lo que se tradujo en una mayor disposición a tomar decisiones informadas y a participar activamente en temas vinculados a la salud.

Palabras claves: Epigenética, estilos de vida saludable, tertulias científicas dialógicas, toma de decisiones, participación ciudadana.

PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La enseñanza tradicional de la biología en la educación media ha privilegiado una visión reduccionista de la genética, centrándose principalmente en los contenidos clásicos de esta disciplina, como la transmisión de genes de forma mendeliana, sin incorporar enfoques más actuales como la epigenética o la complejidad de la interacción gen – ambiente (Mc. Ewen et al., 2025).

Los avances en epigenética han transformado profundamente la comprensión científica sobre cómo se regula la expresión génica, mostrando que el ambiente y las experiencias pueden modificar la actividad de los genes sin alterar la secuencia del ADN (Tost, 2020). Estos hallazgos tienen implicancias directas en ámbitos como la salud, la nutrición, el desarrollo humano y el comportamiento, lo que ha llevado a considerar que el conocimiento epigenético es esencial para la formación de ciudadanos alfabetizados científicamente (Alegría-Torres et al., 2011).

De acuerdo con la definición de la Asociación Nacional de Profesores de Ciencias de Estados Unidos, una persona alfabetizada científicamente es aquella capaz de comprender que la sociedad influye y controla el desarrollo de la ciencia y la tecnología mediante la asignación de recursos; de aplicar conceptos científicos, habilidades procedimentales y valores en la toma de decisiones cotidianas; de reconocer las limitaciones y beneficios de la ciencia y la tecnología en la mejora del bienestar humano; de manejar y utilizar los principales conceptos, hipótesis y teorías científicas; de distinguir entre la evidencia científica y la opinión personal; de construir una visión amplia del mundo a partir de la educación científica, y de identificar y emplear fuentes confiables de información científica y tecnológica en sus procesos de decisión. Para lograr un mínimo de alfabetización científica se requiere que una persona tenga un mínimo nivel de conocimientos sobre ciencia, muestre interés y se considere informada en temas científicos y tecnológicos, valore los resultados positivos de la ciencia y no dé ningún valor a las supersticiones (Miller, 2000).

No obstante, la epigenética sigue estando prácticamente ausente en los programas escolares, tanto a nivel nacional como internacional, generando una brecha entre la ciencia escolar y la ciencia de frontera (Zudaire y Fraile, 2021). Esta última entendida como la

transversalidad en el estudio de aquella clase de fenómenos, sistemas o comportamientos que no admiten una solución única (Medina, 2023).

La epigenética es el nuevo campo de la biología que nos ha proporcionado un modelo de explicación científica de cómo el entorno influye en las expresiones génicas (Bedregal, 2010). Por esto que su etimología nos indica que “Epi” significa “encima” haciendo referencia a la descripción de mecanismos que se sitúan “por encima” del orden de pares de bases en el ADN, vale decir la epigenética describe cómo los genes, la "naturaleza", se activan o no, y esta activación/inactivación podría verse influenciada por factores ambientales, la "crianza" (Mc Ewen, 2022). Las modificaciones epigenéticas más estudiadas son la metilación del ADN, las modificaciones de las histonas y el control epigenético mediados por pequeños ARN reguladores, especialmente microARN y miARN (Mc Ewen, 2015), permitiendo una comprensión más realista y menos determinista de la herencia genética, ya que una comprensión no determinista del desarrollo humano implica que este no se concibe como un proceso rígido, fijo o predeterminado, sino como uno dinámico, complejo y abierto a múltiples influencias.

En base a lo anterior, la epigenética contribuye a la renovación de la educación en biología con conocimiento de primera línea de investigación, asumiendo un rol fundamental al informar a los estudiantes sobre cómo los problemas asociados al estilo de vida pueden tener un impacto significativo en su salud a través de los mecanismos epigenéticos (Alegría-Torres et al., 2011). El concepto de “estilo de vida” se comprende como un conjunto de hábitos, tales como la nutrición, el comportamiento, el estrés, la actividad física, los hábitos laborales, el tabaquismo y el consumo de alcohol (Alegría-Torres et al., 2011).

Es inevitable que los estudiantes se encuentren con conocimientos y aplicaciones epigenéticos relacionadas con temas como la salud, alimentación y deporte, por lo que es necesario desarrollar la alfabetización epigenética, sin embargo, como se mencionó anteriormente, la epigenética está ausente en los currículos de biología y es prácticamente desconocida entre docentes y estudiantes. Por esta razón, resulta fundamental que los docentes comprendan los nuevos hallazgos científicos y los incorporen en la enseñanza, para que la ciencia escolar sea más pertinente y significativa. Esto cobra aún mayor relevancia cuando dichos hallazgos, como los relacionados con la epigenética, tienen un impacto considerable en la sociedad, por lo cual resulta importante que los docentes

comprendan los nuevos hallazgos científicos y los incluyan en la educación para que la ciencia escolar sea más relevante (Gericke y Mc Ewen, 2023).

Ante el escenario descrito, resulta urgente repensar el currículo escolar de biología desde una perspectiva actualizada, que considere el conocimiento epigenético como parte de la alfabetización científica en conjunto con la alfabetización genética. Sin embargo, la introducción de nuevos contenidos en la enseñanza de la genética puede enfrentar limitaciones debido a factores como la rigidez curricular, la falta de actualización en los programas escolares, la escasa formación docente en temas emergentes, la necesidad de materiales educativos adecuados y la incorporación de estrategias pedagógicas efectivas.

Una de las actuaciones educativas exitosas que se podría utilizar para incorporar estos temas científicos relevantes son las tertulias científicas dialógicas (TCD), que han derivado de las tertulias literarias dialógicas consideradas como una actuación educativa de éxito (AEE), gracias a la investigación INCLUD-Ed, coordinada por la Community of Research on Excellence for All (CREA) de la Universidad de Barcelona, llevada a cabo entre 2006 – 2011 en Europa. Las TCD abordan temas de investigación científica de alto nivel con familias, estudiantes y docentes, generando espacios de construcción de conocimiento colectivo e intersubjetivo, que consideran tanto el contexto como las experiencias de los participantes. Tal como plantea la investigación INCLUD-ED, estas AEE no solo aceleran los aprendizajes, sino que también contribuyen a mejorar la convivencia (Flecha, 2015).

En este contexto, las tertulias científicas dialógicas, son un tipo de acción basada en evidencia que se puede implementar para promover la alfabetización científica (Buslón, et al., 2020). En particular, han contribuido al desarrollo del conocimiento instrumental, el pensamiento analítico y crítico, así como habilidades sociales (Cavagnetto, 2010).

Por otro lado, es necesario identificar los saberes epigenéticos que deberían ser enseñados, definir sus propósitos educativos, y analizar qué estrategias didácticas permiten una adecuada comprensión por parte de los estudiantes. Esta tarea no solo responde a una necesidad pedagógica, sino también a una demanda social por formar ciudadanos críticos, informados y capaces de tomar decisiones fundamentadas respecto a su salud, su entorno y las implicancias éticas de los avances biotecnológicos.

PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Pregunta de investigación

¿Cómo el conocimiento epigenético influye en la toma de decisiones y la participación ciudadana de los estudiantes de un establecimiento educacional de la ciudad de Los Ángeles para adoptar estilos de vida saludables mediante tertulias científicas dialógicas?

Objeto de estudio

La percepción de los estudiantes sobre cómo influye el conocimiento epigenético en la toma de decisiones y la participación ciudadana para adoptar estilos de vida saludable mediante tertulias científicas dialógicas.

Objetivo General

Describir cómo el conocimiento epigenético influye en la **toma decisiones** y la **participación ciudadana de los estudiantes** de tercer año medio de un establecimiento educacional de la ciudad de Los Ángeles para **adoptar estilos de vida saludables**, a través de tertulias científicas dialógicas.

Objetivos Específicos

- 1.- Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su influencia en la adopción de estilos de vida saludable, en el contexto de las tertulias científicas dialógicas.
- 2.- Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su relación con la participación ciudadana, en el contexto de las tertulias científicas dialógicas.

MARCO REFERENCIAL

Alfabetización científica

La ciencia ocupa hoy un rol protagónico en la sociedad. El conocimiento científico ha trascendido prácticamente a todos los aspectos de lo cotidiano, y se vuelve indispensable no sólo para la comprensión del medio en que estamos inmersos, sino también para participar de manera fundamentada en una sociedad democrática (González et al., 2009). Es por esto por lo que la Conferencia Mundial para las Ciencias del siglo XXI, auspiciada por la UNESCO, proclamó que “La enseñanza científica, en sentido amplio, sin discriminación y que abarque todos los niveles y modalidades, es un requisito previo y esencial para la democracia y el desarrollo sostenible” (Declaración de Budapest, UNESCO – ICSU, 1990). Lo que evidencia la importancia de la enseñanza de la ciencia para la vida cotidiana de las personas, sin distinción, haciendo referencia y otorgándole un lugar relevante a la alfabetización científica dentro del currículum nacional en todos los niveles educativos.

La alfabetización científica se define según el Grupo de Expertos del área de Ciencias del PISA (Programme for International Student Assessment) de la OECD, como "la capacidad de usar el conocimiento científico para identificar preguntas y para sacar conclusiones basadas en las pruebas, con el fin de entender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados en él, a través de la actividad humana" (Harlen, 2002); es decir, en términos generales la alfabetización científica responde a la pregunta de qué necesita un individuo para conocer, valorar y saber hacer en situaciones en que está presente la ciencia y la tecnología promoviendo un aprendizaje que rechaza la idea de la ciencia abstracta y alejada de la realidad del estudiantado (Rosales et al., 2020).

En este sentido, Chile, ha reconocido la necesidad y urgencia de nuevos cambios que apunten a la formación de individuos plenamente funcionales que logren adaptarse a los nuevos escenarios. Por lo que, a partir de las reformas transitadas durante las últimas décadas, la educación en Chile ha tendido a poner énfasis en diversas competencias necesarias para desenvolverse en el siglo XXI (Honorato-Errázuriz, 2019). Esto implica que los ciudadanos del siglo XXI deben haber desarrollado capacidades que les permitan aplicar sus saberes para resolver nuevos problemas en diferentes contextos. Desde esta

perspectiva, cada vez se hace más perentorio insistir en lograr en todas las personas un grado suficiente de conocimientos, habilidades y actitudes científicas, entendiendo que esto es importante en la vida de cualquier ciudadano.

Dentro del currículo nacional de Chile, los contenidos de genética abordan de manera específica la genética mendeliana, habiendo una escasez en contenidos sobre epigenética.

“La genética es la disciplina científica que trata sobre la herencia y la variación, analiza las reglas de transmisión de las características de padres a hijos; los mecanismos moleculares mediante los cuales los genes controlan el crecimiento, el desarrollo y el aspecto de las células y de los individuos; la estructura génica de las poblaciones y la variación en las frecuencias génicas generación tras generación que son la base del proceso evolutivo” (Rodríguez et al., 2016). Entendiendo esto como la base de todos los mecanismos evolutivos. Sin embargo, la epigenética es un nuevo campo de investigación, con abundantes consecuencias sociales e implicaciones conceptuales sobre la comprensión de la genética. Explica cómo se regulan los genes, lo que clarifica la diferenciación celular y proporciona una comprensión de cómo el entorno interactúa en ellos (Mc Ewen, 2022). Por tanto, resulta imprescindible la incorporación de la epigenética en la biología escolar ya que muestra cómo la biología está vinculada directamente en la vida cotidiana de los estudiantes, en relación con la toma de decisiones personales en áreas como, por ejemplo, la salud, nutrición, actividad física, entre otros.

Habilidades del siglo XXI

Las demandas de la sociedad actual frente a la educación han implicado importantes transformaciones que se traducen en dos grandes necesidades para los sistemas educativos: (a) disponer de definiciones curriculares que posibiliten a los/as estudiantes desarrollar las habilidades del Siglo XXI; y (b) contar con docentes que promueven el desarrollo de dichas habilidades a través de una enseñanza que logre, de manera efectiva y equitativa, aprendizajes significativos (Reimers y Chung, 2016).

La organización mundial Assessment and Teacher of 21st Century Skill, de la mano de Microsoft, Intel y Cisco, realizó una clasificación de las competencias o habilidades que

deben alcanzar los estudiantes al finalizar la educación secundaria en cuatro grandes categorías: Maneras de pensar, Herramientas para trabajar, Maneras de trabajar y Maneras de vivir en el mundo.

Actualmente la formación por competencias es un enfoque que puede ser aplicado a cualquier modelo pedagógico ya que permite la integración de destrezas, habilidades, valores y actitudes de las personas frente a un problema; la elaboración de programas que respondan a las necesidades disciplinarias, profesionales, sociales, ambientales y laborales del contexto; y la orientación de la formación a través de estándares e indicadores de calidad (Tobón, 2006).

Las exigencias a nivel personal y social de la vida moderna y las proyecciones asociadas a estas en el futuro requieren que las personas desarrollen habilidades cognitivas, subjetivas e interpersonales que les permitan adaptarse a una sociedad cada vez más cambiante, incierta y compleja. Habilidades como la autonomía personal, la creatividad, la empatía y la confianza en los demás, así como la colaboración, son y serán clave para el desarrollo y bienestar personal y la sustentabilidad del planeta (Agencia de Calidad de la Educación, 2024). Este requerimiento de adaptarse a escenarios cambiantes e inciertos en la sociedad, son cada vez más complejos, por lo que no cabe duda la importancia que tiene fomentar, a nivel de la sociedad, el desarrollo de este tipo de habilidades, promoviendo así, sociedades más cohesionadas e individuos más plenos. Es por esto que a fines del siglo XX se ha venido instaurando la necesidad de promover estas habilidades, y no precisamente por ser de esta época sino porque es necesario que todos y todas puedan manejar estos códigos culturales para adaptarse y dirigir la vida personal bajo la preocupación de la sostenibilidad social y la capacidad humana para adaptarse a nuevos desafíos que la sociedad globalizada impone.

Según el informe de la Comisión Delors, mandatada por la UNESCO y desde una perspectiva de equidad y justicia social, en el año 1996 define cuatro pilares de la educación que debieran regir el desarrollo educativo en el futuro: “aprender a conocer”, “aprender a hacer”, “aprender a convivir” y “aprender a ser”. Estos aprendizajes no pueden jerarquizarse ni reducirse entre sí, ya que tienen como fin formar personas íntegras bajo estos lineamientos. Pero, considerando que el conocimiento cambia de manera acelerada en esta época, se debe intencionar el conocimiento específico a potenciar la capacidad de

“aprender a aprender”. También se indica como necesario la capacidad de “aprender a hacer” que permite adaptarse al futuro y sus cambios continuos, dándole potencial a las personas de intervenir y actuar en la realidad (Agencia de Calidad de la Educación, 2024).

Por otra parte, la formación de habilidades relacionadas con la interacción con los demás, denominada “aprende a convivir”, tiene como propósito promover la cohesión y vínculo social, permitiendo fortalecer la toma de conciencia de las semejanzas y la interdependencia entre las personas en una sociedad (Agencia de calidad de la educación, 2024).

Por último, la importancia de “aprender a ser” apunta directamente a la capacidad individual de cada persona que permite que las personas alcancen su plenitud y se hagan participantes activos de sus propios destinos, para lo cual la educación debe dotar de oportunidades para el descubrimiento, experimentación y desarrollo de diversas habilidades, intencionado el pensamiento autónomo y crítico (Agencia de calidad de la educación, 2024).

Bajo la perspectiva del informe Educación para la vida y el trabajo: *generar conocimientos y habilidades transferibles en el Siglo XXI* define como principales habilidades las habilidades cognitivas, habilidades interpersonales y habilidades intrapersonales (James et al., 2012). Las habilidades cognitivas son entendidas como operaciones y procedimientos que puede usar el estudiante para adquirir, retener y recuperar diferentes tipos de conocimientos y ejecución, suponen del estudiante capacidades de representación (lectura, imágenes, habla, escritura y dibujo), capacidades de selección (atención e intención) y capacidades de autodirección (autoprogramación y autocontrol) (Rigney, 1978). Estas habilidades son, como indican Hartman y Sternberg (1993) obreros “workers” del conocimiento, promoviendo el pensamiento crítico y resolución de problemas, razonamiento analítico y creatividad e innovación.

Las habilidades interpersonales se relacionan con la habilidad de comunicación afectiva, trabajo en equipo, colaboración, liderazgo y responsabilidad. Por último, las relaciones intrapersonales se relacionan con la capacidad de comprender y gestionar efectiva sus pensamientos, comportamientos y emociones. Estas habilidades incluyen la autodisciplina, autorregulación, motivación, perseverancia y aprender a aprender, es decir,

desarrollar habilidades metacognitivas para ser autónomo en el aprendizaje continuo (Esade, 2025).

Curriculum en Chile de biología y genética

Actualmente, el currículum nacional, integra contenidos sobre genética mendeliana o tradicional en el nivel de 2° medio que tiene como propósito que las y los estudiantes comprendan que el material genético se transmite de generación en generación durante la división celular, tomando como modelo células eucariontes y reconociendo semejanzas y diferencias entre las divisiones mitóticas y meióticas. Se espera que asocien la proliferación celular con crecimiento, desarrollo, reparación de lesiones y regeneración de tejidos, por una parte, y que relacionen la meiosis con la producción de las células que participan en la fecundación (los gametos), por otra. Asimismo, que expliquen la herencia genética a partir de los principios básicos propuestos por Mendel. Se busca además que desarrollen habilidades científicas como la observación de fenómenos celulares y genéticos, el diseño y la ejecución de investigaciones científicas, el análisis de evidencias empíricas y su uso en la argumentación y discusión de implicancias genéticas en la salud humana, entre otras (MINEDUC, 2022). Sin embargo, en el programa de estudio de biología molecular y celular para 3° y/o 4° año medio incorpora una actividad que tiene relación con la epigenética a partir del análisis de un texto que lleva por título: “La clave que distingue a los gemelos. El ambiente y el envejecimiento causan cambios diferenciales en la activación de los genes de dos hermanos idénticos”, y luego se plantean preguntas relacionadas al tema.

Respecto a lo anterior, podemos señalar que existe una escasa enseñanza sobre epigenética, predominando aun por sobre esta la enseñanza de la genética mendeliana, puesto que propone una única actividad en una asignatura que si bien se imparte en todos los establecimientos educacionales de enseñanza media, no va dirigido a todos los estudiantes de 3° o 4° medio ya que este programa es un electivo de estos niveles, por tanto, se deduce que hay un gran desconocimiento en base a este contenido en los cursos de enseñanza media.

Estilo de vida

El estilo de vida se refiere al conjunto de comportamientos, hábitos y decisiones cotidianas que una persona adopta y que influyen directamente en su salud física, mental y social. Incluye aspectos como la alimentación, la actividad física, el descanso, el manejo del estrés y el consumo de sustancias (OMS, 2004). Estos factores, al hacerse hábitos, configuran patrones que pueden favorecer o deteriorar el bienestar individual y colectivo. Una alimentación balanceada, la práctica regular de ejercicio, un sueño reparador y la reducción del consumo de sustancias nocivas como el alcohol y el tabaco, son componentes clave de un estilo de vida saludable (Cockerham, 2005). En este sentido, educar sobre los efectos de estos hábitos no solo promueve conductas responsables, sino que, al ser integrados con el conocimiento epigenético, permite comprender cómo tales elecciones pueden impactar incluso a nivel celular y genético.

La salud humana resulta de la interacción compleja entre factores genéticos, ambientales y conductuales, los cuales no actúan de manera aislada, sino interrelacionada (National Human Genome Research Institute, 2025). En las últimas décadas, la epigenética ha emergido como un campo crucial para comprender cómo los factores externos influyen en la expresión génica sin alterar la secuencia del ADN, generando cambios duraderos que afectan el desarrollo, la función celular y la predisposición a enfermedades (Tost, 2020).

El consumo de alcohol, por ejemplo, ha sido ampliamente estudiado en relación con su impacto epigenético. Aunque el alcohol etílico no es mutagénico en sí mismo, actúa como cocarcinógeno al interactuar con otros compuestos y favorecer cambios epigenéticos (Irigaray et al., 2007). Investigaciones han mostrado que el consumo de alcohol está asociado con alteraciones en la metilación del ADN en genes supresores de tumores y reparación del ADN, como APC-1A, p14ARF, p16INK4A, hMLH1, O6-MGMT y RASSF1A particularmente en cáncer colorrectal (Manon et al., 2003). Además, la ingesta de nutrientes que donan grupos metilo, como folato, metionina y vitaminas B6 y B12, modula estos efectos, mostrando que la nutrición puede mitigar o exacerbar las alteraciones epigenéticas inducidas por el alcohol (Alegría-Torres et al., 2011). En el sistema nervioso, la exposición al alcohol induce modificaciones epigenéticas que afectan el desarrollo y la función neuronal. En modelos animales, el alcohol prenatal y crónico provoca desmetilación o hipermetilación de genes involucrados en el aprendizaje, la memoria y el ciclo celular, alterando procesos cognitivos y el desarrollo embrionario (Hicks et al., 2010). Estos cambios epigenéticos pueden tener efectos duraderos, incluso transgeneracionales, evidenciando

que el alcohol no solo tiene efectos tóxicos directos, sino también indirectos mediadores epigenéticos que impactan la salud neurológica (Ravindran y Ticku, 2004).

La contaminación ambiental constituye otro determinante crucial que influye en la salud mediante mecanismos epigenéticos. El arsénico, presente en aguas contaminadas, ha sido asociado con hipermetilación de genes supresores tumorales como p53 y p16, en relación con la concentración de arsénico en agua potable (Pilsner et al., 2007). Esta hipermetilación puede promover la inactivación de estos genes y contribuir al desarrollo de cánceres. No obstante, también se ha observado hipometilación global del ADN, especialmente en contextos de deficiencia de folato, lo que sugiere que el arsénico induce una desregulación epigenética compleja, afectando la estabilidad genómica y la función celular (Pilsner et al., 2007). Estas modificaciones epigenéticas también se correlacionan con manifestaciones clínicas como lesiones cutáneas inducidas por arsénico, subrayando su importancia en la toxicidad ambiental.

La contaminación del aire, especialmente la exposición a partículas finas (PM), es un factor de riesgo importante para enfermedades cardiovasculares, respiratorias y cáncer de pulmón. Se ha demostrado que la exposición a PM induce cambios en la metilación del ADN, incluyendo la hipometilación del promotor de genes como la sintetasa de óxido nítrico inducible (iNOS), implicado en respuestas inflamatorias y estrés oxidativo (Chahine et al., 2007). También se registra hipometilación de elementos repetitivos como Alu y LINE-1, que se asocia con inestabilidad genómica y mayor riesgo de enfermedades. Además, la exposición a contaminantes del aire altera la expresión de microARNs que regulan la inflamación y el estrés oxidativo, lo que amplifica el daño celular y la inflamación crónica (Chahine et al., 2007). Estos efectos epigenéticos explican parte del aumento en la morbilidad y mortalidad asociada a la contaminación atmosférica.

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), contaminantes comunes en ambientes urbanos e industriales, también generan modificaciones epigenéticas significativas. El benceno, un HAP presente en el humo del tabaco y emisiones industriales, ha sido relacionado con leucemia mieloide aguda y otros cánceres hematológicos a través de mecanismos epigenéticos (Snyder, 2002). En individuos expuestos, se observa hipometilación global junto con hipermetilación de genes supresores tumorales y oncogenes, reproduciendo perfiles epigenéticos característicos de células malignas.

Asimismo, en trabajadores expuestos a HAP se detectan alteraciones en la metilación de genes involucrados en la inflamación, apoptosis y regulación del ciclo celular, lo que sugiere una contribución epigenética importante en la toxicidad y carcinogénesis inducida por estos compuestos. La exposición prenatal a HAP también afecta la metilación del ADN en células fetales, lo que puede influir en el desarrollo y la salud a largo plazo, incrementando la vulnerabilidad a enfermedades crónicas (Perera et al., 2009).

El estrés psicológico representa un determinante social y ambiental clave que modula la epigenética. Experiencias adversas en la infancia, como el maltrato o negligencia, se asocian con hipermetilación del gen receptor de glucocorticoides en el hipocampo, afectando la regulación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y la respuesta al estrés (Widom et al., 2007). Estos cambios epigenéticos se relacionan con mayor riesgo de trastornos psiquiátricos, comportamientos disruptivos y enfermedades mentales (Heim y Nemeroff, 2001). Por otro lado, ambientes tempranos positivos y cuidados parentales adecuados pueden inducir modificaciones epigenéticas protectoras, promoviendo resiliencia y salud mental. Estos hallazgos demuestran que la programación epigenética en respuesta al ambiente psicosocial tiene un papel crucial en la salud emocional y conductual (Weaver, 2007).

Finalmente, el trabajo por turnos, particularmente el nocturno, representa una alteración de los ritmos circadianos que afecta la salud a través de mecanismos epigenéticos (Hirayama et al., 2007). El reloj biológico humano regula la expresión génica mediante modificaciones epigenéticas en genes clave como CLOCK, que controla la acetilación de histonas y la expresión de genes circadianos (Hirayama et al., 2007). El desajuste entre los ritmos biológicos y el ciclo ambiental, común en trabajadores de turnos nocturnos, induce alteraciones en la metilación del ADN, tanto global como en genes inflamatorios, favoreciendo la inflamación crónica, trastornos metabólicos y cardiovasculares (Bollati et al., 2010). Estos cambios epigenéticos explican, en parte, el mayor riesgo de enfermedades observado en esta población.

En conjunto, los estilos de vida y determinantes ambientales afectan la salud humana a través de modificaciones epigenéticas que regulan la expresión génica de manera dinámica y reversible. Estas modificaciones pueden afectar genes involucrados en la inflamación, reparación del ADN, control del ciclo celular y respuesta al estrés, generando

un estado celular propenso a la enfermedad. Además, muchas de estas modificaciones pueden persistir a largo plazo e incluso transmitirse a generaciones futuras, contribuyendo a la programación de la susceptibilidad a enfermedades crónicas.

En conclusión, los estilos de vida y los determinantes ambientales son moduladores clave de la salud a través de la epigenética (Casavilca-Zambrano et al., 2019). Reconocer y comprender esta relación es fundamental para el diseño de estrategias efectivas que promuevan estilos de vida saludables y minimicen la exposición a factores nocivos, fomentando así la prevención de enfermedades y la promoción de una vida más saludable para las generaciones presentes y futuras.

La importancia de la enseñanza de la epigenética

En las últimas décadas, la epigenética se ha consolidado como un campo fundamental dentro de la biología moderna, ampliando la comprensión tradicional del material genético y su expresión (Tost, 2020). La epigenética estudia los mecanismos moleculares que regulan la expresión génica sin modificar la secuencia de ADN, mediante modificaciones químicas como la metilación del ADN y la modificación de histonas (Allis y Jenuwein, 2016). Esta disciplina ha experimentado un crecimiento exponencial que ha trascendido los límites del laboratorio para impactar directamente en la salud pública, la medicina, la agricultura, y otros ámbitos sociales (Kang et al., 2019; Meloni y Testa, 2014).

Proyectos internacionales como el Consorcio Internacional del Epigenoma Humano (IHEC), así como la creación de sociedades científicas especializadas y revistas académicas dedicadas a la epigenética, reflejan la importancia y vigencia del tema en el escenario científico global (Haig, 2012; Meloni y Testa, 2014). Esta rápida evolución demanda una actualización en los planes de estudio para incorporar estos conocimientos, dada su relevancia para la salud humana y el bienestar social.

El conocimiento epigenético tiene implicaciones directas en la prevención y tratamiento de enfermedades, dado que se ha asociado a patologías como el cáncer, trastornos neurodegenerativos, y enfermedades neuropsiquiátricas, entre otras (Baylin y Jones, 2011; Kwok, 2010). La posibilidad de revertir algunas modificaciones epigenéticas abre nuevas vías para tratamientos innovadores y personalizados, lo que subraya la

importancia de que la ciudadanía comprenda estas nociones para adoptar estilos de vida saludables y tomar decisiones informadas sobre su salud (Ramchandani et al., 1999).

Por otro lado, la epigenética también destaca la influencia del ambiente, la dieta y los hábitos de vida, especialmente durante etapas críticas como el embarazo. Por ejemplo, la disponibilidad de precursores de grupos metilo (como el folato) en la dieta materna afecta la metilación del ADN en el feto, influyendo en su desarrollo y salud futura (Daly et al., 1995). Estas evidencias refuerzan la necesidad de que el conocimiento epigenético se extienda más allá de la academia para impactar en la educación y formación ciudadana.

Sin embargo, la divulgación del conocimiento epigenético también ha generado preocupaciones éticas y sociales. El hecho de que las decisiones y comportamientos individuales puedan influir en la expresión genética y, por ende, en la salud propia y de futuras generaciones, implica una responsabilidad que puede conllevar a juicios morales, estigmatización y discriminación, especialmente hacia grupos vulnerables como las mujeres embarazadas que no cumplen recomendaciones dietéticas o ambientales (Turkmenbag y Liaw, 2022). Estas cuestiones éticas plantean desafíos complejos que requieren un abordaje educativo que prepare a los estudiantes para comprender, analizar críticamente y participar en debates sociales sobre estos temas.

Alfabetización científica y epigenética

La inclusión de la epigenética en la educación científica debe enmarcarse en el concepto más amplio de alfabetización científica, que desde la perspectiva de Norris y Phillips (2023), es definida como la capacidad para leer, interpretar y usar información científica en la vida diaria y en contextos sociales. Dentro de este marco, la alfabetización epigenética se presenta como un componente esencial para que los estudiantes comprendan el papel dinámico de la genética en interacción con el ambiente.

Norris y Phillips (2003), distinguen entre alfabetización científica fundamental entendida como la capacidad básica para comprender textos, y la alfabetización científica derivada corresponde al conocimiento específico de un dominio científico que se construye a partir del primero. En este sentido, la alfabetización epigenética corresponde a la alfabetización derivada, pues se basa en conocimientos previos de biología molecular y

genética, y se orienta a desarrollar una comprensión más profunda y crítica sobre los mecanismos y aplicaciones de la epigenética (Reggie, 2012).

Además, Osborne (2010) identifica cuatro argumentos que justifican la enseñanza y alfabetización científica en los currículos escolares, los cuales se aplican plenamente al caso de la epigenética:

Argumento utilitarista: El conocimiento epigenético beneficia a los estudiantes en la vida cotidiana, ayudándolos a tomar decisiones prácticas relacionadas con su salud y estilo de vida.

Argumento económico: La formación en epigenética prepara a estudiantes para carreras científicas y tecnológicas en crecimiento, aportando a la economía del conocimiento.

Argumento cultural: La ciencia, incluida la epigenética, es parte del patrimonio cultural que contribuye a la formación de ciudadanos informados.

Argumento democrático: En un contexto donde decisiones políticas y sociales involucran conocimientos científicos complejos, como los perfiles epigenéticos en seguros médicos, es vital que los ciudadanos estén alfabetizados para participar críticamente en la toma de decisiones (Fündling, 2017).

La alfabetización epigenética, por lo tanto, no solo mejora el conocimiento científico, sino que también fortalece la capacidad crítica y ética de los estudiantes frente a los avances científicos (Widianto et al., 2021).

Epigenética como parte de la alfabetización genética y genómica

La genética ha sido tradicionalmente enseñada bajo un modelo mendeliano y molecular clásico, pero los avances científicos recientes exigen un cambio hacia una perspectiva más compleja y multifactorial (Schmid et al., 2022). La epigenética representa una expansión de este paradigma, al integrar factores ambientales con la genética, mostrando cómo la expresión génica es un proceso dinámico y regulado (Donovan et al., 2020; Stern y Kampourakis, 2017).

En este contexto, la alfabetización genética debe incluir la alfabetización epigenética, para que los estudiantes puedan comprender conceptos como la variación

genética, la interacción gen-ambiente y la regulación epigenética, y así superar ideas simplistas y deterministas sobre la herencia genética (Gericke, 2021).

Stern y Kampourakis (2017) definen la alfabetización genética como el conocimiento sobre genomas, sus propiedades y métodos de investigación, junto con la capacidad para tomar decisiones relacionadas con cuestiones sociocientíficas. Donovan et al. (2020, 2021) amplían esta definición al introducir la alfabetización genómica, que consideran una forma específica de alfabetización científica con varios niveles:

Alfabetización genómica básica: comprensión de la genética mendeliana y molecular.

Alfabetización genómica estándar: comprensión de la variación genética y fenotípica en poblaciones, basada en genética multifactorial y pensamiento poblacional.

Alfabetización genómica humana: comprensión crítica que combate el esencialismo genético mediante explicaciones multifactoriales y contextuales, donde la epigenética es fundamental.

Así, la epigenética es una pieza clave para desarrollar la alfabetización genómica estándar y humana, ya que provee un modelo explicativo molecular que integra naturaleza y crianza, permitiendo una comprensión más realista y menos determinista de la herencia genética (Hallgrímsson y Hall, 2011). Además, un estudio multinacional que reunió a 57 expertos definió la alfabetización genética en tres dominios: conceptual, sociocultural y epistémico (Boerwinkel et al., 2017). La epigenética contribuye a estos tres aspectos, proporcionando conocimientos conceptuales sobre mecanismos moleculares, comprensión sociocultural sobre el impacto social y ético de la genética, y habilidades epistémicas para interpretar críticamente la información genética y su incertidumbre (Jackson et al., 2013).

Estrategias pedagógicas para la enseñanza de la epigenética

La enseñanza de la epigenética en la educación secundaria implica un desafío tanto conceptual como pedagógico (Zudaire y María, 2018). Su carácter complejo y emergente exige el uso de estrategias didácticas innovadoras que permitan a los estudiantes comprender cómo el ambiente puede influir en la expresión génica, sin modificar la secuencia de ADN (Venkatesh y Makky, 2020). La epigenética, al conectar la biología, salud y estilo de vida, se convierte en una oportunidad para fomentar el pensamiento crítico, el aprendizaje significativo y la formación ciudadana.

Hinestrosa (2022) plantea una propuesta didáctica centrada en el uso de preguntas guiadas, que permiten introducir los conceptos epigenéticos a partir del cuestionamiento del papel del ambiente y la conducta en la salud. Esta estrategia, fundamentada en la teoría de contenidos de Izquierdo (2005), permite superar las visiones reduccionistas de la herencia y vincular la biología con la vida cotidiana de los estudiantes. Por su parte, Camargo y López (2020), al analizar el currículo oficial de Colombia, evidenciaron que la epigenética está ausente, lo que limita la posibilidad de comprender la complejidad de los procesos hereditarios. La propuesta de ellos apunta a incorporar esta temática mediante una enseñanza contextualizada, basada en la indagación y el análisis crítico, promoviendo una comprensión no determinista del desarrollo humano.

Por otra parte, Zudaire et al. (2017) revela que los estudiantes de secundaria presentan dificultades para comprender la expresión génica y los efectos del ambiente. La mayoría de los estudiantes asocia las mutaciones exclusivamente a la herencia genética, sin considerar mecanismos epigenéticos ni procesos celulares como la diferenciación. Estos resultados reflejan una enseñanza centrada en la genética clásica, alejada de los avances actuales.

Además, Zudaire (2016) señala que la escasa presencia de contenidos epigenéticos en los textos escolares limita el acceso de los estudiantes a conocimientos actualizados, lo que contribuye a una visión simplificada y poco contextualizada de la biología. Por ello, se requiere una transformación didáctica que integre contenidos, metodologías y recursos acordes a las demandas contemporáneas. En esta línea, Chura-Quispe et al. (2024) aplicaron el modelo ADDIE, que organiza la enseñanza en cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, lo cual favorece una planificación sistemática y flexible de las experiencias de aprendizaje. Esta propuesta muestra cómo estructurar las etapas de diagnóstico, planificación, aplicación y retroalimentación para mejorar la comprensión de los contenidos. Además, los estudiantes no relacionan factores como alimentación o ambiente con la regulación génica. Como señala Arias y Torres (2018), las unidades didácticas constituyen herramientas clave para organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que permiten planificar objetivos, contenidos, actividades, recursos y evaluaciones de forma articulada. Asimismo, MINEDUC (2015) que estas deben considerar la diversidad del estudiantado, el contexto educativo y la integración curricular.

Ejemplos exitosos de diseño de unidades didácticas en temáticas complejas incluyen el trabajo de Acevedo (2018), quien diseñó una unidad sobre transgénicos para desarrollar habilidades argumentativas, y el de Ageitos et al. (2017), centrado en genética y enfermedades humanas mediante la modelización y la argumentación. Ambos estudios demuestran que es posible abordar contenidos científicos avanzados en secundaria si se emplean metodologías activas y contextualizadas.

En resumen, enseñar epigenética en educación media requiere estrategias que partan del diagnóstico de concepciones previas, integren contextos reales y fomenten el pensamiento crítico. La inclusión de esta temática en el aula, mediante unidades didácticas estructuradas y enfoques como la argumentación científica, permite una comprensión más integral de los fenómenos biológicos y fortalece las competencias ciudadanas de los estudiantes.

Tertulias literarias dialógicas y tertulias científicas dialógicas

En la sociedad actual, la alfabetización científica se ha vuelto una habilidad esencial para que los ciudadanos puedan acceder, comprender y participar activamente en discusiones sobre temas científicos complejos, como la epigenética (OCDE, 2013). La epigenética, al ser una disciplina emergente que explica cómo factores ambientales pueden modificar la expresión génica sin alterar el ADN, requiere un nivel elevado de comprensión crítica y conceptual para su apropiada aplicación en la vida cotidiana y la toma de decisiones en salud y estilo de vida (Pandya y Dibner, 2019).

Sin embargo, existen brechas significativas en la alfabetización científica, especialmente entre niños de contextos socioeconómicos bajos, minorías étnicas y grupos migrantes, quienes enfrentan mayores obstáculos para acceder a conocimientos científicos y que a menudo están subrepresentados en la producción científica, lo que genera un sesgo en los contenidos y enfoques educativos (Pérez-Rodríguez y Baquero-Mendieta, 2025). En este sentido, la escuela se presenta como el espacio clave para promover la alfabetización científica desde edades tempranas, ofreciendo oportunidades para desarrollar habilidades de comprensión, análisis y pensamiento crítico, fundamentales para el entendimiento de temáticas complejas como la epigenética (Cavagnetto, 2010; Papadakis et al., 2021).

A partir de lo anterior, es preciso mencionar que diversas investigaciones evidencian que las tertulias literarias dialógicas suponen una actuación educativa de éxito (Flecha et al., 2013; Torrego et al., 2013; Foncillas y Laorden, 2014). Definida como reuniones de personas que se coordinan libremente para elegir una obra clásica, que todas deben leer simultáneamente y que supone la aplicación de los principios del aprendizaje dialógico, en relación con la literatura, música, matemáticas, historia, etc. Tienen como base las reflexiones, los debates y los argumentos, y las experiencias de vida cotidiana de las personas implicadas. Posteriormente, se reúnen para comentar lo que han leído. Estas tertulias son voluntarias en participación, dando lugar a cualquier miembro de la comunidad: alumnos, familia, profesorado, otras personas del barrio, voluntarios, etc. Este espacio de diálogo y reflexión está moderado por una persona que se encarga de dar turnos correspondientes e incentiva a participar y comentar al menos un párrafo, evitando que una sola persona monopolice el tiempo de participación y promoviendo permanentemente el diálogo igualitario.

Naturalmente, el diálogo que se establece en las tertulias se aleja de la verticalidad, en la que el docente está en posesión de la verdad, estableciéndose un diálogo más crítico, reflexivo y enriquecedor, en el que se incluyen distintos puntos de vista, todos ellos válidos. Flecha et al. (2013) especifican que, los diálogos realizados en la tertulia van más allá del aula y se hacen presentes en distintos entornos, principalmente los familiares aplicándolos en su proceso de aprendizaje. Asimismo, las tertulias dialógicas mejoran el aprendizaje en los distintos contextos en los que se han desarrollado y contribuyen a la transformación de las personas participantes en ellas.

Racionero et al. (2012) profundizan en esta idea, destacando el impacto que tienen sobre el aprendizaje, partiendo de la lectura, los niños y niñas, interactúan, profundizan, reflexionan. Por otro lado, se fomenta el desarrollo y el lenguaje académico (Lopez De Aguilera, 2019). Además, también se han observado mejoras en cuanto a la transformación del entorno personal y social de inmigrantes (De Botton et al., 2014) y la reconstrucción de la memoria autobiográfica (Racionero-Plaza, 2015). Por otro lado, Loza (2004) indica que a partir de la participación en las tertulias literarias los y las participantes podrían conseguir:

- Mejorar la competencia lectora, tanto en lectura silenciosa como en oral.
- Desarrollar la expresión oral.

- Estimular y mejorar la comunicación escrita.
- Dar sentido y funcionalidad a los aprendizajes relacionados con la comunicación oral en su doble vertiente de expresión y comprensión.
- Conocer directamente obras y autores de la literatura clásica universal.
- Realizar un análisis dialógico de obras y autores.
- Reflexionar sobre diferentes metodologías relacionadas con la lectura.
- Mejorar el diálogo entre todos los participantes.
- Conseguir que se respeten los turnos de palabra.
- Utilizar argumentos en la defensa de las opiniones.
- Valorar críticamente las aportaciones de los participantes en las tertulias.
- Potenciar hábitos lectores.
- Descubrir el lado lúdico de la lectura y de la literatura.
- Generar una actitud de escucha en todos los participantes.
- Desarrollar un espíritu crítico y solidario.
- Aumentar la autoestima.
- Analizar críticamente el universo de valores en los que estamos inmersos.

El significado, se crea en función de las interacciones sobre el texto, al hacer el diálogo con los demás en la tertulia. Se aprende a escuchar, respetar el turno y ordenar las propias ideas para exponerlas a los demás, logrando un aprendizaje enriquecedor para los y las participantes.

A partir de las tertulias dialógicas literarias se derivan las tertulias científicas dialógicas (TCD), las cuales se posicionan como una intervención educativa basada en evidencia, que promueven la alfabetización científica mediante el diálogo igualitario, la argumentación oral y la co-construcción del conocimiento (Díez-Palomar, 2020; Buslón et al., 2020). Estas prácticas permiten a los estudiantes interactuar con un vocabulario científico sofisticado y abordar conceptos especializados, favoreciendo un pensamiento crítico que trasciende la mera memorización y facilita la comprensión profunda de fenómenos científicos complejos.

La eficacia de las TCD ha sido demostrada en contextos de educación de adultos y, más recientemente, en educación primaria, especialmente en escuelas culturalmente diversas y con desafíos socioeconómicos, donde promueven no solo el aprendizaje

instrumental sino también habilidades sociales y la participación democrática (Flecha, 2015). La implementación de estas tertulias en la enseñanza de la epigenética sería especialmente acertada porque:

Fomenta la comprensión crítica y contextualizada: La epigenética requiere que los estudiantes puedan relacionar conceptos científicos con su propia realidad y estilos de vida, algo que el diálogo igualitario y la argumentación en TCD facilitan al permitir que los estudiantes expresen, confronten y elaboren sus ideas científicas en comunidad.

Promueve la alfabetización científica en grupos vulnerables: Al ser un método dialógico e inclusivo, las tertulias científicas reducen las barreras de acceso al conocimiento, favoreciendo la participación de estudiantes de minorías y entornos desfavorecidos, grupos que tradicionalmente presentan brechas en alfabetización científica (Comisión Europea, 2013).

Desarrolla habilidades de pensamiento crítico necesarias para interpretar información compleja y combatir la desinformación: En un contexto donde las noticias falsas sobre la ciencia se difunden rápidamente, la capacidad de dialogar, argumentar y validar información es crucial para que los estudiantes puedan discernir evidencias científicas confiables, especialmente en temas emergentes y complejos como la epigenética (Pulido et al., 2020).

Incorpora la dimensión social y democrática del conocimiento científico: Siguiendo a Díez-Palomar (2022), el diálogo entre científicos y personas no académicas amplía el alcance y confiabilidad del conocimiento. Las tertulias TCD contribuyen a democratizar el conocimiento epigenético, permitiendo que los estudiantes no solo aprendan, sino también participen en debates y decisiones relacionadas con su salud y entorno.

En este sentido, trabajar la epigenética a través de TCD resulta particularmente pertinente, ya que esta metodología promueve un aprendizaje activo, crítico y contextualizado. A partir de la lectura y análisis de textos científicos adaptados sobre epigenética que aborden conceptos como la influencia del ambiente en la expresión genética y sus implicancias en la salud, los estudiantes pueden seleccionar fragmentos que les generen dudas o interés para compartir con sus compañeros. Durante las tertulias, se fomenta un diálogo igualitario en el que los participantes exponen sus reflexiones, formulan preguntas y construyen conocimiento colectivo en un espacio respetuoso y abierto. Este proceso no solo facilita la comprensión de conceptos complejos, sino que también desarrolla habilidades críticas para evaluar información científica y tomar decisiones

informadas relacionadas con su bienestar y entorno. Así, la combinación de la epigenética con los Encuentros Científicos Dialógicos se configura como una estrategia pedagógica eficaz para fortalecer la alfabetización científica y la participación de los estudiantes en temas científicos de gran relevancia social.

En base a lo anterior, dada la importancia del dialogo igualitario, Habermas desde fines de la década de los 70 alude al rol de la comunicación en relación con la teoría de la acción comunicativa, señalando que la definición del concepto acción comunicativa se refiere “a la interacción de al menos dos sujetos capaces de lenguaje y acción que (con medios verbales o extraverbales) entablan una relación interpersonal. Los actores buscan entenderse sobre una situación de acción para poder así coordinar de común acuerdo sus planes de acción y con ello sus acciones. El concepto aquí central de interpretación se refiere primordialmente a la negociación de definiciones de la situación susceptibles de consenso”. Esta idea fue consolidándose por Habermas alrededor del año 1988 convirtiéndose en la Teoría de acción comunicativas explicadas en sus obras Habermasianas, siendo así una base teoría para el presente seminario.

Desarrollo e implementación de tertulias científicas dialógicas.

Para desarrollar e implementar las TCD, al igual que en las tertulias dialógicas literarias, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Hay una persona que modera la sesión que puede cambiar en cada tertulia, y que explica brevemente las ideas principales del texto científico que se va a trabajar.
- Se selecciona un texto, el cual se puede adaptar, y se leerá para la siguiente sesión.
- Se abren turnos de intervención. Es necesario pedir palabra a la persona que modera, no interrumpir y no saltarse los turnos de palabra.
- Es importante no excederse en las intervenciones, para fomentar la participación de más personas.
- Se interviene haciendo referencia a párrafos concretos de la lectura.
- Para intervenir es necesario haber leído la lectura que se ha establecido. Es necesario citar la página y el párrafo a la que se refiere la intervención, para evitar la práctica tan extendida de hablar sin haber leído el texto.

- La persona que dinamiza la tertulia modera, da el turno de palabra y hace que todos participen y comenten, al menos un párrafo, buscando una participación lo más igualitaria posible y evitando que alguien monopolice todo el tiempo.
- La sesión se inicia planteando de forma global las siguientes preguntas: ¿Todos trajeron el texto?, ¿Leyeron el fragmento que correspondía para hoy?, ¿Les costó mucho leerlo?, ¿Les gustó?
- El moderador anima a que se lea despacio y lo mejor posible para que las personas con dificultades en la lectura puedan entender lo que se está leyendo.
- La persona que tiene el turno de palabra, indica en que página está su frase o párrafo (el moderador debe comprobar que todos los participantes han encontrado la página antes de la lectura del párrafo), lo lee y comenta por qué le ha gustado o llamado la atención. Cuando haya terminado su intervención, si alguien quiere decir algo sobre ese párrafo, puede hacerlo pidiendo el turno de palabra. No se trata de debatir las opiniones, sino que las personas las expresan argumentándolas y escuchan las de los demás.
- En caso de que se inicie alguna pequeña discusión, el moderador recuerda que no hay que ponerse de acuerdo, simplemente se expresa su punto de vista y lo argumenta. Se puede llegar a acuerdos temporales, siempre abiertos a nuevas reflexiones.
- Si se observa que, en el transcurso de la tertulia, el diálogo entre los participantes entra en cuestiones personales o en temas ajenos al desarrollo de la tertulia, el moderador debe retomar la sesión.
- La puntualidad favorece el buen funcionamiento del debate.
- Se puede leer las páginas que se desean del texto; sin embargo, solamente se puede comentar sobre la parte acordada en cada sesión.
- A los participantes, se les entregan por escrito las instrucciones oportunas, adaptadas a su nivel académico.

DISEÑO METODOLÓGICO

Enfoque y diseño de investigación

Esta investigación se fundamentó en un enfoque cualitativo. El enfoque cualitativo permitió acceder a experiencias, emociones, discursos y reflexiones, elementos esenciales para abordar temas complejos ligados a la construcción de sentido, como el impacto del conocimiento científico en la vida cotidiana (Dieumegard et al., 2019). Además, este enfoque no pretendió generalizar resultados, sino comprender en profundidad los significados construidos por un grupo particular que vivió una experiencia educativa concreta: la participación en TCD centradas en epigenética.

Para ello, se adoptó un diseño transeccional descriptivo, que permitió observar y describir el fenómeno en un momento específico, sin intervenir ni manipular las condiciones del entorno (Hernández Sampieri et al., 2014). Al tratarse de un diseño sincrónico, la recolección de datos se realizó en un único punto temporal, lo que facilitó captar las percepciones y reflexiones inmediatas de los participantes luego de la intervención educativa. Este diseño resultó pertinente para describir cómo los estudiantes interpretaron y resignificaron el conocimiento epigenético, y cómo este se vinculó con aspectos clave de su vida, como la salud, el autocuidado y el ejercicio activo de ciudadanía. En conjunto, el enfoque cualitativo y el diseño transversal descriptivo permitieron abordar la complejidad del fenómeno desde la perspectiva de los propios estudiantes, reconociendo su rol activo en la construcción del conocimiento y validando sus experiencias como fuentes significativas para el análisis.

Dimensión temporal de la investigación

En cuanto a su dimensión temporal, esta investigación fue de carácter sincrónico o de carácter transversal, es decir, se situó en un momento particular del tiempo en el que los estudiantes habían finalizado su participación en el ciclo las cuatro TCD (Padilla, 2021). El análisis de las percepciones se realizó en un contexto específico, priorizando las experiencias inmediatas de los participantes, sin profundizar en proyecciones futuras ni en indagaciones retrospectivas. Esta decisión respondió al interés por captar sus reflexiones recientes y las posibles transformaciones cognitivas y actitudinales derivadas de la

experiencia educativa vivida, en relación con la toma de decisiones y la participación ciudadana.

La elección de una perspectiva sincrónica fue coherente con los objetivos del estudio, ya que se buscó describir y comprender cómo los estudiantes interpretaron el conocimiento epigenético y qué implicancias le atribuyeron en el presente, en función de sus hábitos, decisiones y visión de ciudadanía. No se pretendió realizar un seguimiento longitudinal, sino explorar la riqueza del momento actual como una oportunidad para analizar cómo los jóvenes procesaron y resignificaron contenidos científicos en su cotidianidad.

Población y criterios para seleccionar la muestra

La población considerada para este estudio correspondió a estudiantes de enseñanza media de un establecimiento educacional de la ciudad de Los Ángeles, específicamente de los niveles de 3° medio. Esta elección se fundamentó en que eran los estudiantes que cursaban el electivo de Ciencias de la Salud, orientado a profundizar en contenidos biológicos y promover la reflexión en torno a la salud, el cuerpo humano y la ciencia en contextos reales. Además, se seleccionó este nivel porque el estudio abordó un concepto de alta complejidad, cuya comprensión requirió que los estudiantes ya hubieran adquirido los conocimientos básicos de genética, contenidos que se impartieron durante el segundo semestre de 2° medio. Por lo tanto, 3° medio constituyó el primer nivel en el que fue posible desarrollar adecuadamente la propuesta de investigación.

La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico, específicamente de tipo intencional. Este tipo de muestreo se caracterizó porque la selección de los participantes no se realizó de manera aleatoria, sino que respondió a criterios previamente definidos por el investigador, en función de los objetivos del estudio. En este sentido, no todos los elementos de la población tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados, lo que pudo implicar cierto sesgo, aunque permitió una mayor profundidad en el análisis de casos específicos (Sarasola, 2025).

El criterio principal de inclusión fue que los participantes hubieran inscrito voluntariamente el electivo de Ciencias de la Salud; en este caso fueron 40 estudiantes, lo

que evidenció un interés activo por la biología y los temas científicos relacionados con la salud. Este interés fue clave para la investigación, ya que se esperó que estos estudiantes presentaran una mayor disposición a reflexionar críticamente sobre los contenidos abordados, aportando opiniones fundamentadas y significativas para el análisis. Además, al final se escogió una submuestra, de 8 estudiantes que participaron de manera voluntaria, para realizar entrevistas a profundidad.

Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos se emplearon dos técnicas cualitativas complementarias: grupos focales y entrevistas en profundidad. El grupo focal permitió explorar colectivamente las percepciones de los estudiantes sobre los contenidos epigenéticos, su aplicación en la vida cotidiana y su vínculo con la ciudadanía activa. En estos espacios, los participantes fueron guiados por un moderador que promovió la discusión mediante preguntas abiertas, observando la emergencia de distintos puntos de vista, acuerdos y desacuerdos en la interacción grupal (Grupos Focales: Definición y Proceso de Investigación, 2025). Por su parte, la entrevista en profundidad realizada en la sesión siguiente al grupo focal permitió indagar individualmente en las experiencias, actitudes y motivaciones de ocho estudiantes que habían participado en las tertulias, a través de conversaciones flexibles que permitieron explorar dimensiones subjetivas y emocionales vinculadas al objeto de estudio (Robles, 2011).

Las dimensiones o categorías desde las cuales se formularon las preguntas del guion, para ambos instrumentos, se derivaron directamente de los objetivos específicos del estudio. Del primer objetivo se identificaron dos ideas centrales —conocimiento epigenético y toma de decisiones para adoptar estilos de vida saludable— a partir de las cuales se elaboraron tres preguntas para los grupos focales y tres para las entrevistas en profundidad. Del segundo objetivo se extrajeron los conceptos -conocimiento epigenético y participación ciudadana-, generando igualmente tres preguntas para los grupos focales y tres para la entrevista en profundidad. De este modo, las preguntas se alinearon con los objetivos de investigación y permitieron explorar tanto la comprensión de los contenidos epigenéticos como la percepción de los estudiantes sobre su relación con la toma de decisiones para adoptar estilos de vida saludable y la participación ciudadana, por tanto, el guion de preguntas del grupo focal y la entrevista en profundidad estuvo compuesto por 6 preguntas.

El grupo focal se realizó al finalizar un ciclo de cuatro TCD dirigidas a todos los estudiantes de ciencias de la salud del tercer medio del establecimiento y tuvo una duración aproximada de 60 minutos, este se llevó a cabo utilizando un guion semiestructurado de 6 preguntas (Tabla 1). Este guion fue validado por juicio de expertos de la Universidad de Concepción que estuvo compuesto por profesores ya egresados de la universidad, y las sesiones fueron grabadas, transcritas literalmente y tratadas con medidas estrictas de confidencialidad.

A continuación, se presentan las preguntas del grupo focal.

- Tabla 1: Preguntas del grupo focal.

Primer objetivo específico: “Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento genético y su influencia en la adopción de estilos de vida saludable.”
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué importancia crees que tiene el conocimiento genético en la adopción de un estilo de vida saludable? ¿por qué? 2. ¿De qué manera los conocimientos sobre epigenética influyen en tus hábitos o decisiones diarias, relacionadas con tu bienestar? 3. ¿Qué factores consideras que facilitan o dificultan mantener estilos de vida saludables en tu vida cotidiana?
Segundo objetivo específico “Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su relación con la participación ciudadana, en el contexto de las tertulias científicas dialógicas”.
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo crees que el conocimiento epigenético puede ayudarte a tomar decisiones más responsables en temas de salud que afectan a la comunidad? 2. ¿Crees que lo aprendido en estas tertulias puede influir en tu rol como ciudadano al hablar sobre temas de salud pública? ¿De qué manera? 3. ¿Qué tipo de iniciativas o actividades relacionadas con estilos de vida saludable consideras importantes para fortalecer la participación y el bien estar en tu entorno escolar o local?

Nota: Tabla 1 de elaboración propia.

Por otro lado, las entrevistas se basaron en el seguimiento de un guion de entrevista, en el cual se plasmaron todos los tópicos que se deseaban abordar a lo largo de los encuentros, por lo que previo a la sesión se prepararon los temas que se discutirían, con el fin de

controlar los tiempos, distinguir los temas por importancia y evitar extravíos y dispersiones por parte del entrevistado (Robles, 2011). Por ello, permitieron indagar con mayor detalle en las experiencias individuales de los estudiantes, proporcionando un espacio íntimo y reflexivo para que expresaran sus emociones, aprendizajes y procesos de toma de conciencia en torno al conocimiento epigenético y toma de decisiones para adoptar estilos de vida saludable (Tabla 2). Al igual que los grupos focales, las entrevistas fueron grabadas en audio, transcritas de forma literal y almacenadas con medidas de seguridad para resguardar la confidencialidad y anonimato de los participantes.

La intencionalidad principal de este tipo de técnica es adentrarse en la vida del otro, penetrar y detallar en lo trascendente, descifrar y comprender los gustos, los miedos, las satisfacciones, las angustias, zozobras y alegrías, significativas y relevantes del entrevistado; consiste en construir paso a paso y minuciosamente la experiencia del otro (Robles, 2011).

Tabla 2: Preguntas rompe hielo de las entrevistas a profundidad.

Primer objetivo específico: “Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su influencia en la adopción de estilos de vida saludable.”
<p>1.- ¿ Qué relación ves entre tus decisiones diarias (como alimentarse, dormir, hacer actividad física) y tus genes?</p> <p>2.- ¿Sientes que ahora puedes tomar decisiones más informadas sobre tu salud? ¿Por qué?</p> <p>3.- ¿Hay algún hábito que te haya motivado a cambiar o mejorar después de estas conversaciones? ¿Cuál y por qué?</p>
Segundo objetivo específico “Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su relación con la participación ciudadana, en el contexto de las tertulias científicas dialógicas”.
<p>1.- ¿Sientes que el conocimiento sobre epigenética te da herramientas para participar más activamente en tu entorno ? ¿De qué manera?</p> <p>2.- ¿Sientes que este tipo de actividades te ayudan a pensar de manera más crítica sobre temas científicos? ¿ Por qué?</p> <p>3.- ¿Qué significa para ti participar como ciudadano/a en temas que afectan la salud o el bienestar de la comunidad?</p>

Nota: Tabla 2 de elaboración propia.

Cada tertulia tuvo una duración aproximada de 60 minutos y abordó una temática distinta relacionada con la influencia de los factores ambientales y los estilos de vida que pueden influir en la expresión de los genes sin alterar la secuencia del ADN, la epigenética. Estas actividades se apoyaron en textos científicos, alguno de los cuales fueron adaptados mediante el uso de inteligencia artificial; en este caso, se utilizó “Microsoft Copilot”.

Estos artículos fueron seleccionados mediante una revisión bibliográfica en bases de datos como Web of Science, Scopus, Scielo y ERIC. Algunos de ellos fueron entregados directamente a los estudiantes y otros fueron sometidos a un proceso de adaptación. Todas las lecturas fueron proporcionadas durante el horario de clases destinado para ello, entre los meses de octubre y noviembre del 2025, en el cual los estudiantes realizaron la lectura y participaron de las tertulias dentro del tiempo establecido (Tabla 3).

● Tabla 3: Nombre de los artículos, autores, año de publicación y fechas de TCD

Nombre del artículo	Autor (es)	Año de publicación	Fecha de TCD	DOI o ISSN	Criterio de adaptación en IA: Copilot.
“Educación en epigenética del adolescente, una visión anticipada de salud”	María Elena Blanco Pereira, Marena Jordán Padrón, Grecia Martínez Leyva.	2024	20.10.2025	http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v46/16/84-1824-rme-46-e5729.pdf	Este artículo no fue adaptado.
“Epigenética y estilo de vida”	Jorge Alejandro Alegría	2013	27.10.2025	https://pmc.ncbi.nlm.nih	“Quiero que me ayudes a adaptar este artículo científico para estudiantes de tercero medio en Chile, quienes están próximos a

	- Torres, Andrea Baccar elli, Valenti na Bollati.			.gov/articles/PMC3752894/	ingresar a la universidad. El objetivo es trabajar el aprendizaje esperado OA 02 CN-CSAL-3y4-OAC-02, que plantea: “Explicar cómo la interacción entre genoma y ambiente determina patologías y condiciones de la salud humana”. La adaptación debe estar enfocada en estilos de vida y realizada sin modificar el formato original del artículo (no quiero que se convierta en un punteo de ideas)”.
“Epigenética”	Heidi Chial, Ph.D. (BioMed Bridge, LLC) y Jef Akst.	2014	03.11.2025	https://www.nature.com/scitable/spotlight/epigenetics-26097411/	“Quiero que me ayudes a adaptar este artículo científico para estudiantes de tercero medio en Chile, quienes están próximos a ingresar a la universidad. El objetivo es trabajar el aprendizaje esperado OA 02 CN-CSAL-3y4-OAC-02, que plantea: “Explicar cómo la interacción entre genoma y ambiente determina patologías y condiciones de la salud humana”. La adaptación debe estar enfocada en Mecanismos epigenéticos y realizada sin modificar el formato original del artículo (no quiero que se convierta en un punteo de ideas) ”.
“Una mirada a la genética y epigenética en adicción a sustancias”	Ricardo Sánchez Huesca, Liliana Berenice	2022	10.11.2025	file:///C:/Users/anz/Huesca, Liliana Berenice	“Quiero que me ayudes a adaptar este artículo científico para estudiantes de tercero medio en Chile, quienes están próximos a ingresar a la universidad. El objetivo es trabajar el aprendizaje esperado OA 02 CN-CSAL-3y4-OAC-02, que

	Templos Núñez			20(2).pdf	plantea: “Explicar cómo la interacción entre genoma y ambiente determina patologías y condiciones de la salud humana”. La adaptación debe estar enfocada en epigenética y adicción y realizada sin modificar el formato original del artículo (no quiero que se convierta en un punteo de ideas)”.
--	------------------	--	--	---------------------------	--

Nota: Tabla 3 de elaboración propia.

Consideraciones éticas

Previo al desarrollo de la investigación, se estableció contacto formal con el director del establecimiento educacional mediante el envío de un correo electrónico, solicitando la autorización para llevar a cabo el estudio en el establecimiento educacional. Una vez obtenida dicha autorización, se coordinó el trabajo con el docente a cargo de la asignatura de Ciencias de la Salud. Finalmente, para el desarrollo de esta investigación se tuvo en consideración el carácter intransferible y confidencial de los datos personales de los participantes, los cuales fueron utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos. Para resguardar estos principios éticos, se entregó a los apoderados un consentimiento informado y a los estudiantes un asentimiento informado, en los que se explicitó el objetivo del estudio, las características de su participación y el carácter voluntario de la misma, garantizando en todo momento el anonimato y la confidencialidad de la información recopilada (Anexo).

Análisis de datos

Para el tratamiento de los datos recopilados se empleó el análisis temático, siguiendo las fases propuestas por Braun y Clarke (2006), dada su utilidad en investigaciones cualitativas centradas en el estudio de percepciones. Esta metodología permitió identificar, organizar e interpretar patrones significativos dentro de los discursos, facilitando una comprensión profunda del fenómeno estudiado (Braun y Clarke, 2006).

En este estudio, el análisis se orientó inicialmente por dos categorías deductivas:

- Influencia del conocimiento epigenético y estilos de vida saludables.
- Relación entre conocimiento epigenético y participación ciudadana.

Estas categorías derivaron directamente de los objetivos específicos planteados. A partir del trabajo de codificación y análisis de los datos obtenidos en las tertulias científicas dialógicas, surgieron categorías inductivas, que emergieron desde las propias voces de los estudiantes.

El proceso de análisis siguió las seis fases descritas por Braun y Clarke (2006):

1. **Familiarización con los datos:** Se realizó la transcripción completa de los registros de las tertulias. Posteriormente, se leyeron en reiteradas ocasiones, destacando ideas iniciales relevantes.
2. **Codificación inicial:** Se identificaron fragmentos significativos en los relatos de los estudiantes, asignándoles códigos que representaron su contenido, sin perder de vista el contexto de la investigación.
3. **Búsqueda de temas:** Los códigos fueron agrupados de acuerdo con las categorías previamente definidas, y se comenzaron a detectar posibles temas emergentes, especialmente aquellos que se repitieron entre diferentes participantes.
4. **Revisión de temas:** Se evaluó la coherencia entre los datos codificados y los temas identificados, verificando su consistencia con los discursos originales.
5. **Definición y denominación de temas:** Se precisó el contenido de cada tema y subtema, definiendo su esencia y su relación con los objetivos de la investigación.
6. **Redacción del informe:** Finalmente, se elaboró un informe que presentó los hallazgos más relevantes, apoyados con citas textuales de los participantes. También se incluyó un análisis reflexivo sobre las implicancias y limitaciones del estudio.

RESULTADOS

Tal como se ha señalado en la presente investigación, se llevó a cabo un grupo focal y una entrevista en profundidad, cuyos resultados fueron analizados mediante análisis temático, siguiendo las fases propuestas por Braun y Clarke (2006). A continuación, se detallarán los resultados que obtuvimos en cada una de las fases de análisis.

1. Familiarización con los datos: En esta primera fase, se llevó a cabo la transcripción de las respuestas obtenidas de los participantes en el grupo focal y en la entrevista en profundidad. Luego se leyeron dichas respuestas en reiteradas ocasiones para así comprender la información que estas respuestas arrojaban y poder registrar las ideas principales, obteniendo patrones que ayudaron a agrupar esta información.

2. Codificación inicial: En esta fase se identificaron y destacaron con distintos colores los fragmentos de las respuestas que aludían a conceptos o ideas relevantes y coherentes con los propósitos de la investigación. Este proceso permitió reconocer patrones dentro de las respuestas de los participantes.

3. Búsqueda de temas: En esta fase se organizaron los patrones según categorías deductivas. A partir de estos, se elaboraron nuevos códigos o ideas centrales. Cuando un mismo concepto aparecía en más de tres intervenciones de los participantes, se consideraba significativo para la construcción de temas. Luego, estos códigos fueron agrupados, lo que permitió delinear los temas potenciales que surgieron dentro de cada categoría deductiva.

4. Revisión de temas: En esta etapa se examinó la relación entre los temas identificados y los fragmentos previamente codificados. Para ello, primero se revisaron todos los extractos asociados a cada categoría deductiva (Toma de decisiones para adoptar estilos de vida saludables y participación ciudadana para adoptar estilos de vida saludables). Luego, se distinguieron las opiniones positivas respecto de ambas categorías, con el propósito de identificar un patrón consistente. Las percepciones expresadas por los y las participantes constituyeron las categorías inductivas emergentes del estudio. A partir de estas, surgieron nuevas subcategorías emergentes que permitieron profundizar en la comprensión del fenómeno.

5. Definición y denominación de temas: En esta última fase se determinaron las categorías y subcategorías inductivas, para luego poder definir las.

Las subcategorías que emergieron de la categoría inductiva: opiniones positivas, en relación a las categorías deductivas Toma de decisiones para adoptar Estilos de vida saludables son: Conciencia de la herencia genética, Autocuidado, Conciencia de hábitos y Reconocimiento del rol del ambiente familiar (Tabla 4); y para Participación ciudadana para adoptar estilos de vida saludables son: Pensamiento analítico y crítico, Promoción de espacios de aprendizaje, Alfabetización científica y Desarrollo de habilidades sociales (Tabla 5).

Tabla 4: Definición de categoría y subcategoría inductiva (Categoría deductiva "Toma de decisiones para adoptar Estilos de vida saludables")

Categoría Inductiva (emergentes):	Subcategoría inductiva (emergentes)
Opiniones positivas	<p>1. Conciencia de la herencia genética: Se refiere a la capacidad del individuo para comprender, valorar y utilizar la información relacionada con sus antecedentes genéticos y su historia de salud familiar (Kaphingst et al., 2016).</p> <p>2. Autocuidado: Es la capacidad personal de gestionar la propia salud mediante la aplicación de conciencia, autocontrol y autosuficiencia, todo orientado a lograr o mantener un bienestar y salud óptimos. Esto se traduce en que el individuo debe tomar decisiones intencionales e informadas sobre sus rutinas y comportamientos para favorecer su estado de salud (Yuan et al., 2021).</p> <p>3. Conciencia de hábitos: Es la capacidad de una persona para reconocer sus rutinas, conductas y comportamientos cotidianos y comprender cómo estos factores influyen directamente en su salud. Este reconocimiento es la base para evaluar, modificar o gestionar dichos patrones de comportamiento. Un ejemplo claro de su importancia se observa en las teorías del cambio de comportamiento, donde la formación de hábitos saludables exige una reflexión consciente sobre la repetición de acciones, el entorno en el que se producen y las consecuencias que acarrearán (Zhang et al., 2021).</p> <p>4. Reconocimiento del rol del ambiente familiar: Se define como la conciencia crítica de que las dinámicas sociales internas de la familia, tales como los roles de los padres, cuidador principal o proveedor, las estructuras de apoyo y las relaciones interpersonales; son factores decisivos que moldean y determinan</p>

	las conductas de salud de los jóvenes y, por ende, su riesgo de desarrollar enfermedades (Soltero et al., 2021).
--	--

Nota: Tabla 4 de elaboración propia.

Tabla 5: Definición de categoría y subcategoría inductiva (Categoría deductiva "Participación ciudadana para adoptar estilos de vida saludables")

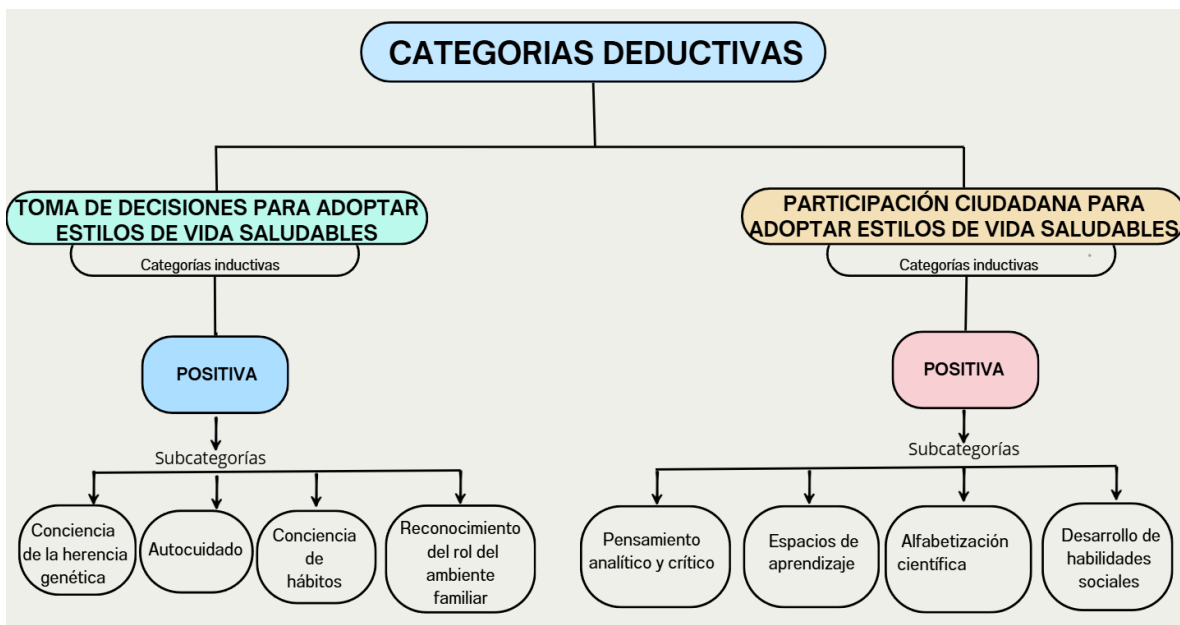
Categoría Inductiva (emergentes):	Subcategoría inductiva (emergentes)
Opiniones positivas	<p>1. Pensamiento analítico y crítico: Según el informe Delphi (Facione, 1990), el pensamiento crítico se define como un juicio autorregulado y con propósito que se traduce en un proceso cognitivo central que incluye la interpretación, el análisis, la evaluación y la inferencia. Este juicio no es arbitrario, sino que requiere la explicación de las bases evidenciales, conceptuales, metodológicas o contextuales que lo sustentan. En esencia, el pensamiento crítico es una herramienta esencial de indagación y una fuerza liberadora, caracterizada por ser un fenómeno humano omnipresente y con capacidad de autocorrección.</p> <p>2. Promoción de espacios de aprendizaje: Los entornos educativos que fomentan el aprendizaje activo, colaborativo y reflexivo, por ejemplo, mediante estrategias dialógicas, resolución de problemas o discusiones en grupo, se consideran espacios propicios para el desarrollo cognitivo y social (Song y Cai, 2024). Estos espacios permiten que los estudiantes participen activamente en la construcción del conocimiento, desarrollen comprensión profunda y aprendan a argumentar e indagar de forma conjunta (Galindo Cruz, 2021).</p> <p>3. Alfabetización científica: Este concepto se define como la capacidad funcional que tiene el público para comprender, leer y expresar opiniones sobre asuntos de la ciencia, lo que implica una apreciación de las ideas científicas importantes, así como de la naturaleza, los objetivos y las limitaciones generales de la disciplina. No obstante, los autores la identifican como el paradigma precursor que, al estar centrado principalmente en la transferencia de información, fue superado por el enfoque más amplio de la Comprensión Pública de la Ciencia (Ballesteros-Ballesteros y Gallego-Torres, 2022).</p> <p>4. Desarrollo de habilidades sociales: Cuando la enseñanza se organiza mediante actividades colaborativas, discusiones, trabajos grupales o proyectos colectivos en contextos científicos, también promueve habilidades sociales, como la comunicación, la</p>

escucha activa, la argumentación conjunta, la cooperación y el trabajo en equipo, esenciales para la participación ciudadana y el aprendizaje colaborativo (Aguilar y Pifarre Turmo, 2019).

Nota: Tabla 5 de elaboración propia.

6. Redacción del informe: Esta última fase consistió en la elaboración de un texto que presentó los principales temas y hallazgos, incorporando ejemplos y citas que respaldaron los puntos analizados. Asimismo, se examinaron las implicaciones del estudio y sus principales limitaciones. Seguidamente, se expone una síntesis que aborda los resultados de manera global, con el fin de facilitar su adecuada comprensión (Figura 1).

Figura 1: Mapa de las categorías deductivas, categorías y subcategorías inductivas.



Nota: Figura 1 de elaboración propia.

Presentación de los resultados finales

A Continuación, se presentan los resultados cualitativos obtenidos a través del grupo focal y entrevista en profundidad realizados después de cuatro sesiones TCD; con el propósito de describir cómo el conocimiento epigenético influye en la toma de decisiones y la participación ciudadana de los estudiantes de un establecimiento de la ciudad de Los

Ángeles para adoptar estilos de vida saludables. Tras analizar las respuestas de los participantes, aparecieron categorías inductivas junto con sus respectivas subcategorías. En primer lugar, se expondrán estas categorías y subcategorías derivadas del análisis realizado a partir de la categoría deductiva "Toma de decisiones para adoptar estilos de vida saludables".

Categoría inductiva: Positiva

Con respecto a esta categoría inductiva "positiva" que emergió a través de la categoría deductiva "Toma de decisiones para adoptar estilos de vida saludables" se rescataron 4 subcategorías inductivas, que son: "Conciencia de la herencia genética", "Autocuidado", "Conciencia de hábitos" y "Reconocimiento del rol del ambiente familiar. A continuación, se desarrollará cada una en detalle.

- Subcategoría inductiva: Conciencia de la herencia genética.

A partir del análisis del grupo focal y la entrevista en profundidad, las y los participantes señalaron que las tertulias científicas dialógicas sobre epigenética les permitieron comprender con mayor claridad cómo la información heredada de sus antepasados influye en su salud y en la expresión de sus genes. Mediante el diálogo y la lectura de los artículos, reconocieron la importancia de su historia familiar y cómo los factores genéticos interactúan con los factores ambientales en su bienestar. Este espacio favoreció que desarrollaran una mayor conciencia sobre el rol de la herencia genética en sus decisiones relacionadas con la salud. A continuación, se presentan algunas de sus respuestas donde, de manera explícita e implícita, evidenciaron que las TCD en epigenética fortalecieron esta comprensión.

Respuestas del grupo focal

E 1: Podría venir siendo el hecho de que, si uno se alimenta bien, y tiene buenos hábitos, por ejemplo, hacer ejercicios y concentrarse en la salud mental, nuestro hijo también va a tener como ese conocimiento sobre epigenética, entonces vendría siendo preocuparse de la salud mental, y qué hago.

E 2: Para mí vendría siendo lo mismo, tratar la salud mental, para no traspasar los traumas a nuestros hijos para poder cuidar la salud mental de las futuras generaciones.

E 3: Yo creo que igual es importante como el hecho de cuidarnos como físicamente igual, porque ahora hay varias enfermedades y como más que nada eso cuidarnos para que nuestros hijos después no sufran las consecuencias, por ejemplo, de tener diabetes o hígado graso como es mi caso eso, porque si bien hay cosas que uno sabe que se pueden heredar como no sé, algunos síndromes cosas así.

E 4: Yo personalmente creo que saber más sobre la epigenética, para las personas que queremos tener hijos, más que nada nos mete miedo, porque igual si uno quiere tener hijos saber que tus propios hábitos pueden llegar a perjudicarlos igual asusta.

E 5: Como han comentado antes hay que romper y avanzar como persona, porque quizá uno venga de como de una familia con problemas y que quizá eso te puede afectar como a la... como a la familia y cómo romper ese lazo de como de dolor, puede como hacer crecer a la persona y tener como una familia como más tranquila y sin problema.

E 6: Creo que influyen de manera que genera conciencia de las personas, debido a que ya se sabe cómo se habla de epigenética y que los hábitos de uno pueden influir en las generaciones que vienen.

E 1: También el hecho de cuidarse desde antes podría hacernos más... aparte de ser más saludable también había escuchado yo el hecho de que el alcoholismo fetal que un... o sea que es parte del feto eso que es cuando la madre es alcohólica y después eso se transmite al feto o sea y eso tendría siendo epigenética porque es desde antes de del nacimiento. Entonces...después transmitía a nuestros hijos... y por eso ha aumentado tanto la tasa de autismo y síndrome de Down en los niños de esta generación.

E 9: Puede formar también una buena descendencia, teniendo en cuenta con la información que tenemos como por ejemplo de hoy día que tanto como el alcohol o drogas puede afectar tanto al cuerpo y al ADN.

E 1: Vendría siendo actividades que generen un desarrollo cognitivo, ya que al activar el desarrollo neuronal, también podría ayudar a nuestros hijos tener un... una mejor forma de absorber conocimiento.

Respuesta entrevista en profundidad

E 7: Sinceramente sí, ya que no sabía cómo que mis acciones o las cosas que yo hacía podían percutir así a mi hijo.

E 8: Ah, sí. Yo creo que obviamente que sí, ya que veo como que, si bien hay una parte que tiene que ver con mis antepasados, sus hábitos y también sus genes, también yo puedo colocar de mi parte y en base a mis hábitos mejorar mi salud y también las de mis descendientes.

E 3: Y eso igual como que he tratado de mentalizarme y que tengo que hacer ejercicio para que de forma me afecte tanto al futuro y a mi hijo, porque igual era hereditario. Y eso, igual pienso cambiar mis hábitos.

E 1: Lo otro también que si no me equivoco es la pregunta, iba a cómo haciendo referencia a cómo colaboramos con una conversación. Podría usarse en la vida cotidiana, ya que, por ejemplo, si estás en una situación donde te están ofreciendo droga o alguna cosa que sea peligrosa, tú ya vas a saber cómo el daño que puede causar a tu siguiente generación o lo que lo que el daño que causa a nosotros mismos también.

E 3: Y como dándole mi punto de vista y mi opinión de que de verdad se ha heredado, igual como que nos pusimos a ser comparación en la familia y ahí como que vimos que de verdad sí se heredan los traumas. Y eso más que nada.

· Subcategoría inductiva: Autocuidado.

A partir de los datos obtenidos mediante el grupo focal y la entrevista en profundidad, las y los participantes señalaron que las TCD sobre epigenética les permitieron reconocer la relevancia de sus propias acciones y hábitos en el cuidado de su salud. A través del diálogo y la lectura de los artículos, comprendieron cómo sus decisiones cotidianas, su estilo de vida y las prácticas personales influyen en su bienestar y en la expresión de sus genes. Este espacio favoreció una reflexión profunda sobre la responsabilidad personal que implica mantenerse saludables. A continuación, se presentan algunas de sus respuestas donde, de manera explícita e implícita, evidenciaron que las TCD en epigenética fortalecieron su conciencia sobre el autocuidado.

Respuestas del grupo focal

E 7: Intentar cuidarte, como que de la nada tus papás dicen toma y tú no puedes seguir el patrón que tú quieres seguir.

E 1: Encuentro de que comer saludable, cuidarse, cuidar nuestro cuerpo es importante ya que después con genética, el conocimiento que nos entregaron todo lo que nosotros hagamos como consumir alcohol, consumir chatarra todo va a afectar, porque todo tiene un daño en el cuerpo.

Respuestas de la entrevista en profundidad

E 7: Entonces, en las clases pasadas, igual como que tomé conciencia de lo que comía. Ya que comía muchas cosas que no tenía que haber comido y no hacía ejercicio. Entonces hace como dos semanas comencé a hacer recién ejercicio y cuestiones más... Por ejemplo, salgo más a correr porque antes no salía mucho a correr y antes como comía mucho pan y ahora dejé como el pan y lo evito como todo lo que más engorda, así.

E 1: Sí, la verdad es que sí, porque bueno, la verdad que yo soy bastante sedentario en el ámbito de deporte, entonces ahora he tratado de hacer más deporte, comer mejor porque a pesar de que vivo en una casa donde dicen no comas porquerías, me compro yo las porquerías prácticamente y como yo solo.

E 7: Igual como comentaba del ejercicio igual, como que yo tengo tendencia a la diabetes. Entonces igual me chequee si tenía diabetes y estaba al límite, entonces igual con esta charla, igual me enseñaron como a estar más pendiente de mi salud y no dejarlo así por alto.

- Subcategoría inductiva: Conciencia de hábitos.

A partir de los datos obtenidos mediante el grupo focal y la entrevista en profundidad, las y los participantes expresaron que las TCD sobre epigenética les permitieron reconocer con mayor claridad cómo sus rutinas, conductas y elecciones cotidianas influyen directamente en su bienestar. El diálogo y la lectura de los artículos facilitaron que reflexionaran sobre la necesidad de evaluar y mejorar sus hábitos para favorecer su salud. A continuación, se presentan algunas de sus respuestas donde, de manera explícita e implícita, evidenciaron que las TCD sobre epigenética fortalecieron esta toma de conciencia.

Respuestas del grupo focal

E 3: Más que nada la nutrición afecta en todo, lo mismo que decía denante lo que el estilo de vida si uno come mucha chatarra o come muy bien.

E 1: Yo, yo he notado la diferencia entre comer tres veces al día y comer a veces una vez, hay veces que estoy con nada de energía y me siento pésimo y a veces cuando me alimento bien tengo mis tres comidas del día siento un cambio en el cuerpo, es como... porque hay días que como nada prácticamente y después salgo a hacer ejercicio no resisto nada, una vez que casi me desmayo.

E2: Aparte somos una generación sedentaria.

E 4: Yo personalmente creo que un factor que influye mucho, que dificulta poder generar los hábitos buenos, son nuestras responsabilidades por y el ritmo que tenemos hoy en día, porque muchas veces nuestras responsabilidades y las vidas que tenemos no nos dejan, no nos permiten generar hábitos buenos o directamente nos generan hábitos malos o por ejemplo estrés y cosas así que tampoco nos hacemos bien o por ejemplo el mismo tema del colegio, todas las responsabilidades que tenemos por detrás, por ejemplo no nos permite tener horarios buenos de sueño o de comida que también son malos hábitos para nuestro cuerpo.

E 8: Yo creo que es bastante importante ya que no simplemente como el consumo... como el hábito propio, ya que por ejemplo si uno fuma el humo igual puede afectar a alguien que esté dentro de nuestro entorno y también por ejemplo si uno es muy sedentario hace también, que por ejemplo, uno tiende a tener como sea más propenso a enfermarse y eso también implica un gasto y una responsabilidad para las personas de nuestro alrededor, entonces nos pone una responsabilidad en cuidarnos en nuestro hábito haciendo ejercicio físico y comiendo saludablemente para estar sano.

E 9: Yo diría lo mismo que E 8, tomando en cuenta que claro si uno tiene buena... va formando un buen hábito.

E 3: Igual el tema de la consciencia de nuestros hábitos igual eso afecta a la familia como amigos, entonces estar sano mentalmente como físicamente afecta nuestro círculo social.

Respuestas de la entrevista en profundidad

E 8: Entonces sí, creo que ahora con esta información puedo tomar mejores decisiones acerca de las cosas que hago.

E 1: Entonces he tratado de cambiar esos hábitos porque igual me hacen un daño a mí y yo hace un tiempo tuve un pequeño problema de salud respecto con eso. Entonces mejorar los hábitos encuentro que es algo bastante importante y me ha ayudado bastante con estas charlas igual.

E 3: Bueno, la verdad yo tengo que cambiar varios hábitos, porque yo tengo problemas en la espalda, pero igual con esta charla y todo eso, igual como que he pensado más y he recapacitado de que tengo que hacerlo.

- Subcategoría inductiva: Reconocimiento del rol del ambiente familiar.

Los datos provenientes del grupo focal y la entrevista en profundidad mostraron que las y los participantes identificaron que el entorno familiar cumple un papel fundamental en la formación de sus hábitos y en las decisiones que toman respecto de su salud. A través del intercambio de ideas y la revisión de los artículos sobre epigenética, comprendieron cómo el apoyo, las dinámicas, los modelos y las prácticas familiares influyen en la adopción de estilos de vida saludables. A continuación, se presentan algunas de sus respuestas donde manifestaron, explícita e implícitamente, que las TCD sobre epigenética les permitieron reconocer esta influencia.

Respuestas de la entrevista en profundidad

E 2: Yo sí veo una relación bastante grande en í, por ejemplo, mi mamá, que es una persona que trata de comer saludable, trata de comer balanceado y eso en realidad... Y eso hace que ehh...A mí también me gusta comer bastante balanceado, bastante sano. Ehh... Hábitos como el distraerse con algún hobby, alguna cosa también, ya que mi mamá nuevamente inculca esas cosas.

E 1: La verdad no he encontrado mucho parecido con mis padres sobre las cosas que hago diariamente, por ejemplo, los hobbies que tengo, lo de alimentarme bien, sí, porque en realidad eso es como que algo que también se ha inculcado bastante en mi casa, de comer saludable, pero no encuentro como de que, por ejemplo, que a mí me gusta jugar vóley y mi papá no cacha nada de vóley y tampoco le gusta. Entonces no encuentro como una relación entre eso.

E 7: Mi papá y mi mamá tienen diabetes, pero es la diabetes cruzada. No se le da a mi hermano mayor, me lo dan a mí y ya. Entonces, los dos con insulinas. El papá de mi papá tenían como todo un linaje con la diabetes, y mi mamá es la primera con diabetes de casi toda su familia. E 7: Sí. Por qué ya que mi papá comía mucho, como mucha chatarra Y mi mamá no, había como límite, pero no tanto. Y cuando ya se juntaron, fue como que ahí comían los dos y ahí se empeoró la salud.

E 2: Yo creo que los más comunes son los trastornos alimenticios, los cuales se pasan. Quizás ese es más por cómo lo hace la mamá o papá, que es el constante rechazo de cierta comida o hacia cierto tipo de comida, que eso hace que el niño vea que no quiere, o sea, ¿por qué tu papá no quiere que comas eso? ¿Por qué tu papá no está comiendo eso? Y los comentarios que hacen, hacia cierto tipo de comida. En lo personal, a mí eso, que es la comida chatarra, que, por ejemplo, a mí me decían que ya una al año no hace daño, pero si comes siempre, no, es imposible. Y ya si vienen con adjetivos no muy bonitos, etcétera, etcétera. Pero yo creo que ese es un trauma que se hereda mucho y es en muchas familias. Puede ser comiendo mucho o comiendo menos.

E 1: Yo siento que heredé como un trauma de mi papá porque mi papá no es como tuvo problemas en su infancia, entonces como que tiene como apego a ciertas personas, por ejemplo, a mi mamá, al tiro como que mi mamá sale y al tiro está como, ¿por qué? A ver, ¿cuándo vuelves? ¿cómo se desespera? Entonces yo podría decir que igual como que heredé eso también porque al tiro empiezo como, ay, pero no vino la E 2 ah, pero no vino la C, Entonces es como que también tengo como ese apego a la persona, como que por qué faltó, esto, porque no vino. Al tiro empiezo, entonces es como que yo siento que heredé eso de mi papá.

Seguidamente, se presentan los resultados cualitativos obtenidos a través del grupo focal y entrevista en profundidad realizados después de cuatro sesiones de TCD sobre epigenética; con el propósito de describir cómo el conocimiento epigenético influye en la toma de decisiones y la participación ciudadana de los estudiantes del establecimiento educacional de la ciudad de Los Ángeles para adoptar estilos de vida saludables, a través de TCD. Tras analizar las respuestas de los participantes, aparecieron categorías inductivas junto con sus respectivas subcategorías. En primer lugar, se expondrán estas categorías y subcategorías derivadas del análisis realizado a partir de la categoría deductiva "Participación ciudadana para adoptar estilos de vida saludables".

Categoría inductiva: Positiva

Con respecto a esta categoría inductiva "positiva" que emergió a través de la categoría deductiva "Participación ciudadana para adoptar estilos de vida saludables" se rescataron 4 subcategorías inductivas, que son: "Pensamiento analítico y crítico", "Espacios de aprendizaje", "Alfabetización científica" y "Desarrollo de habilidades sociales". A continuación, se desarrollará cada una en detalle.

- Subcategoría inductiva: Pensamiento analítico y crítico.

A partir de los datos obtenidos mediante el grupo focal y la entrevista en profundidad, las y los participantes expresaron que las TCD les permitieron desarrollar una mirada más reflexiva y cuestionadora sobre la información relacionada con la salud. El diálogo y el análisis de los textos fomentaron que evaluarán distintas perspectivas, reconocieran evidencias y elaboran juicios informados sobre prácticas saludables. A continuación, se presentan algunas de sus respuestas donde, de manera explícita e implícita, evidenciaron que las TCD en epigenética fortalecieron su pensamiento crítico.

- Subcategoría inductiva: Espacios de aprendizaje.

Los datos recopilados a través del grupo focal y la entrevista en profundidad mostraron que las y los participantes valoraron las TCD sobre epigenética como un espacio donde pudieron aprender de manera significativa. El intercambio de ideas, las preguntas y la discusión colectiva facilitaron la construcción compartida del conocimiento y el acceso a nuevas perspectivas sobre la salud y la participación ciudadana. A continuación, se presentan algunas de sus respuestas donde manifestaron que las TCD sobre epigenética funcionaron como un entorno propicio para el aprendizaje.

Respuestas del grupo focal

E 6: Yo creo que puede influir porque genera conciencia, por ejemplo hacer una charla en el sector público para que la gente pueda mejorar su salud...Creo que incentivar el deporte o la lectura, ejemplo la lectura o cualquier hábito que sea saludable digamos por medio del Estado, por ejemplo, con charlas, talleres de forma gratuita, puede aportar al conocimiento tanto neuronal como físico de lo de las personas y esta debería ser incentivado primero desde las etapas tempranas, desde los niños para que cuando sean mayores ya tenga la una conciencia sobre lo que es bueno y lo que es malo para su cuerpo.

E 3: Más charlas, porque igual hay hartos estudiantes, por ejemplo, a mí igual me gusta mucho el tema de genética y crear más charlas como para que tengan el conocimiento e interés el tema.

E 7: Que igual en los colegios pueden pasar 1 unidad relacionada a esto, pero no desde que es una adolescente, si no que, desde niños pequeños, para que tengan conducta saludable y tengan una rutina y saber lo que es bueno y lo que es malo, porque después

cuando adolescente cuesta mucho más tener vida saludable, entonces cuando el niño es chiquitito, del núcleo, tenerlo.

Respuestas de la entrevista en profundidad

E 6: Creo que es bacán que se den en esta distancia en los colegios para poder prevenir y saber un poco más de lo que nos afecta de la salud. Y además, creo que se deberían dar más instancias de participación ciudadana en todos los ámbitos científicos para poder saber qué piensan los estudiantes.

· Subcategoría inductiva: Alfabetización científica.

A partir del grupo focal y la entrevista en profundidad, las y los participantes señalaron que las TCD sobre epigenética contribuyeron a mejorar su comprensión de conceptos científicos relacionados con la salud y el bienestar. La lectura guiada de textos y el intercambio de interpretaciones les ayudaron a apropiarse del lenguaje científico y a sentirse más capaces de comprender información relevante para la toma de decisiones saludables. A continuación, se presentan algunas de sus respuestas que muestran, de forma explícita e implícita, cómo las TCD en epigenética favorecieron este aumento en la alfabetización científica.

Respuestas de la entrevista en profundidad

E 7: En un punto si sirve y aquí igual cuando hacen esa encuesta y todo eso, como que tú no opinas mucho porque no sabes sobre el tema, pero gracias a estas charla igual como que... te da el conocimiento necesario.

E 1: Entonces, sabiendo lo que es el proceso de la epigenética, ya podemos como dar una opinión de si es un sí o un no y darle la misma opinión a la otra persona.

· Subcategoría inductiva: Desarrollo de habilidades sociales.

Los datos provenientes del grupo focal y la entrevista en profundidad evidenciaron que la dinámica de las TCD sobre epigenética permitió a las y los participantes fortalecer habilidades como la comunicación, la escucha activa, el respeto por las opiniones diversas y la argumentación. La interacción constante en un espacio dialogado facilitó la

construcción de relaciones colaborativas y la participación activa, elementos clave para el ejercicio de la ciudadanía. A continuación, se presentan algunas de sus respuestas donde expresaron que las TCD en epigenética impulsaron este desarrollo socio-comunicativo.

Respuestas del grupo focal

E 2: Qué afecta, de que si afecta, porque ahora nosotros tenemos un poco más de conocimiento en ese ámbito y nosotros vamos a poder tener ese tema de conversación con más personas y poder enseñarles también a más personas de sobre esto entonces ya después queramos o no se va a crear una cadena en la cual más va a empezar a saber sobre la epigenética.

Respuestas de la entrevista en profundidad

E 7: Para entablar una conversación con esas personas y ver el otro punto de vista que tienen otras.

E 3: Encuentro que sí, porque, por ejemplo, después del lunes de esa charla, yo llegué conversando con mi mamá a la casa sobre la epigenética y que los traumas igual se heredan. Y mi mamá me decía, pero cómo se van a heredar los traumas y yo le daba el ejemplo que dio la profe del ratoncito, del ratoncito que tenía cría y todo eso. Y me dijo, pero ¿cómo? Le dije sí, mamá sí es verdad.

La totalidad de las respuestas a cada una de las preguntas planteadas en el grupo focal se encuentran en el ANEXO 1.

Los resultados obtenidos a través del grupo focal y la entrevista en profundidad mostraron que las TCD sobre epigenética promovieron una comprensión más profunda del vínculo entre epigenética, salud y participación ciudadana. Las y los estudiantes expresaron que la experiencia les permitió reflexionar críticamente sobre sus hábitos, reconocer la influencia del entorno familiar, fortalecer su autocuidado y comprender la importancia de tomar decisiones informadas. Además, destacaron que este espacio favoreció el aprendizaje colectivo, el desarrollo del pensamiento analítico y el aumento de su alfabetización científica, junto con el fortalecimiento de habilidades sociales claves para participar activamente en temas relacionados con la salud.

DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación evidencian que los estudiantes lograron establecer una relación significativa entre el conocimiento epigenético y la toma de decisiones para la adopción de estilos de vida saludables. Esta comprensión da cuenta de un proceso de resignificación del conocimiento científico que trasciende una visión reduccionista o determinista de la genética, permitiendo a los estudiantes comprender la herencia como un proceso dinámico, influido por el ambiente y los estilos de vida. Este hallazgo se encuentra en concordancia con lo planteado por Hallgrímsson y Hall (2011), quienes señalan que la epigenética permite una comprensión más realista y menos determinista de la herencia genética, al integrar factores biológicos, ambientales y sociales en la explicación del desarrollo humano.

Asimismo, la capacidad de los estudiantes para vincular el conocimiento epigenético con decisiones personales relacionadas con el autocuidado refleja un avance en su alfabetización científica, entendida como la habilidad de utilizar el conocimiento científico para interpretar situaciones de la vida cotidiana y tomar decisiones informadas (Harlen, 2002; González et al., 2009). En este sentido, los hallazgos coinciden con lo señalado por Rosales et al. (2020), quienes destacan que una alfabetización científica efectiva rechaza la enseñanza de la ciencia como un conocimiento abstracto y desvinculado de la realidad, favoreciendo aprendizajes contextualizados y significativos.

El hecho de que los estudiantes identificaran la influencia de factores ambientales y conductuales en la expresión génica, también se alinea con lo expuesto en el marco teórico respecto a la relación entre estilos de vida y epigenética. Tal como indican Alegría-Torres et al. (2011) y Tost (2020), hábitos como la alimentación, el consumo de sustancias y la exposición a factores ambientales pueden inducir modificaciones epigenéticas con efectos duraderos en la salud. La apropiación de estos conceptos por parte de los estudiantes sugiere que el conocimiento epigenético actuó como un marco explicativo que les permitió comprender la base biológica de sus decisiones cotidianas, fortaleciendo su percepción de control y responsabilidad sobre su propio bienestar.

Desde una perspectiva educativa, estos resultados refuerzan la relevancia de incorporar la epigenética en la biología escolar, tal como se plantea en el marco referencial. La escasa presencia de este contenido en el currículum nacional, centrado principalmente en la genética mendeliana (MINEDUC, 2022), limita la posibilidad de que los estudiantes

desarrollen una comprensión integral de la herencia y la salud. En este contexto, la experiencia descrita en este estudio responde a la necesidad señalada por Gericke (2021) y Donovan et al. (2020), quienes sostienen que la alfabetización genética y genómica debe integrar explicaciones multifactoriales que permitan superar visiones simplistas de la genética.

Además, el trabajo de estos contenidos mediante las tertulias científicas dialógicas favoreció un proceso de reflexión colectiva que permitió a los estudiantes contrastar sus experiencias personales con el conocimiento científico, fortaleciendo así el aprendizaje significativo. Este resultado es coherente con lo planteado por Flecha et al. (2013) y Díez-Palomar (2020), quienes destacan que las prácticas dialógicas promueven la construcción compartida de significados y el desarrollo de un pensamiento crítico que trasciende la memorización de contenidos.

En relación con el segundo objetivo específico, los resultados de la investigación evidencian que los estudiantes lograron vincular el conocimiento epigenético con una comprensión más amplia de la participación ciudadana, especialmente en temáticas relacionadas con la salud y el bienestar colectivo. Esta asociación sugiere que el aprendizaje de la epigenética no se limitó a una dimensión individual, sino que favoreció una reflexión sobre la responsabilidad social y el rol activo que los estudiantes pueden asumir como ciudadanos informados. Este hallazgo se encuentra en coherencia con el argumento democrático de la alfabetización científica propuesto por Osborne (2010), quien sostiene que la enseñanza de la ciencia debe preparar a los individuos para participar de manera crítica y fundamentada en debates públicos que involucran conocimientos científicos complejos.

La capacidad de los estudiantes para reconocer que sus decisiones personales pueden tener implicancias a nivel comunitario también se relaciona con lo planteado por Norris y Phillips (2003, 2023), quienes señalan que la alfabetización científica no solo implica comprender conceptos, sino también utilizar el conocimiento científico en contextos sociales y ciudadanos. En este sentido, la alfabetización epigenética permitió a los estudiantes comprender problemáticas de salud pública desde una perspectiva multifactorial, reconociendo la interacción entre genética, ambiente y estilos de vida, lo que favorece una toma de decisiones más informada y socialmente responsable.

Asimismo, los resultados refuerzan la idea de que la epigenética constituye un contenido clave para el desarrollo de la alfabetización genética y genómica, particularmente en su dimensión sociocultural. Tal como plantean Stern y Kampourakis (2017) y Donovan et al. (2020), la alfabetización genómica humana busca superar el esencialismo genético y promover explicaciones complejas que integren factores biológicos y sociales. La comprensión de los estudiantes respecto a la influencia del ambiente y los hábitos de vida en la expresión génica se alinea con este enfoque, ya que les permitió problematizar discursos deterministas y reflexionar críticamente sobre las desigualdades sociales y ambientales que afectan la salud de las personas y comunidades.

Por otra parte, el uso de las TCD como estrategia pedagógica resultó clave para favorecer esta resignificación del conocimiento epigenético en términos ciudadanos. Los espacios de diálogo igualitario promovidos en las TCD permitieron que los estudiantes expresaran sus opiniones, escucharan perspectivas diversas y construyeran argumentos fundamentados en evidencia científica, lo que coincide con lo señalado por Flecha et al. (2013) y Racionero et al. (2012) respecto al impacto de las prácticas dialógicas en el desarrollo del pensamiento crítico y la participación democrática. En este contexto, el aprendizaje no se produjo de manera vertical, sino a través de la interacción y el intercambio de experiencias, favoreciendo una comprensión más profunda y socialmente situada del conocimiento científico.

De igual manera, estos resultados se relacionan con lo planteado por Díez-Palomar (2020, 2022), quien destaca que las tertulias científicas dialógicas contribuyen a democratizar el conocimiento científico, al permitir que personas no expertas participen activamente en la construcción y discusión de saberes científicos. La experiencia vivida por los estudiantes en esta investigación evidencia que la epigenética, al ser trabajada mediante este enfoque, se transforma en un contenido accesible y relevante, que fortalece la confianza de los estudiantes para opinar y participar en discusiones sobre temas científicos que impactan su entorno.

Desde una perspectiva educativa y curricular, estos hallazgos adquieren especial relevancia en el contexto chileno, donde la enseñanza de la epigenética es aún limitada y se aborda de manera marginal en el currículum oficial (MINEDUC, 2022). La experiencia desarrollada en este estudio sugiere que la incorporación de contenidos epigenéticos mediante metodologías dialógicas puede contribuir no solo al fortalecimiento de la alfabetización científica, sino también al desarrollo de habilidades del siglo XXI, tales como

la comunicación, la argumentación, la colaboración y el pensamiento crítico, coherentes con lo planteado por Reimers y Chung (2016) y la Agencia de Calidad de la Educación (2024).

En síntesis, los resultados asociados al segundo objetivo específico permiten afirmar que el conocimiento epigenético, cuando es abordado desde una perspectiva dialógica y contextualizada, favorece una concepción más activa y comprometida de la ciudadanía. Esta relación refuerza la idea de que la educación científica debe ir más allá de la transmisión de contenidos, incorporando espacios de reflexión que permitan a los estudiantes comprender el impacto social, ético y político del conocimiento científico, tal como lo proponen Osborne (2010) y Flecha et al. (2013).

Considerando de manera integrada los resultados asociados a ambos objetivos específicos, es posible sostener que el conocimiento epigenético, cuando es abordado mediante estrategias pedagógicas dialógicas, favorece procesos de alfabetización científica que impactan tanto en la toma de decisiones personales como en la comprensión de la participación ciudadana. Esta integración de dimensiones individuales y sociales del aprendizaje científico se encuentra en coherencia con la definición de alfabetización científica propuesta por Harlen (2002) y González et al. (2009), quienes destacan que el conocimiento científico adquiere sentido cuando permite comprender el mundo y actuar de manera informada en él.

En este estudio, la epigenética operó como un contenido articulador que permitió a los estudiantes conectar la biología con problemáticas reales de su vida cotidiana, tales como la salud, el bienestar y el entorno social. Esta articulación responde a la necesidad señalada por Rosales et al. (2020) de promover una enseñanza de las ciencias contextualizada, que supere la visión de la ciencia como un conjunto de conceptos abstractos y desconectados de la realidad del estudiantado. Asimismo, la comprensión no determinista de la herencia genética desarrollada por los estudiantes refuerza lo planteado por Hallgrímsson y Hall (2011), en cuanto a que la epigenética permite integrar naturaleza y ambiente en explicaciones más complejas del desarrollo humano.

Desde la perspectiva de la alfabetización genética y genómica, los resultados de esta investigación se alinean con los planteamientos de Stern y Kampourakis (2017) y Donovan et al. (2020), quienes sostienen que una alfabetización genómica avanzada debe promover explicaciones multifactoriales que eviten el esencialismo genético. La capacidad

de los estudiantes para reconocer la influencia del ambiente, los estilos de vida y los factores sociales en la expresión génica sugiere un avance hacia una alfabetización genómica de tipo humano, en la que el conocimiento científico se utiliza para interpretar críticamente fenómenos sociocientíficos y tomar decisiones responsables.

Por otra parte, el uso de tertulias científicas dialógicas como estrategia metodológica se configuró como un elemento clave para favorecer estos aprendizajes. Tal como señalan Flecha et al. (2013) y Racionero et al. (2012), las prácticas dialógicas generan espacios de interacción que potencian la reflexión, el pensamiento crítico y la construcción colectiva del conocimiento. En el contexto de esta investigación, las TCD permitieron que los estudiantes dialogaran en torno a textos científicos complejos, desarrollaran argumentos fundamentados y resignificaran el conocimiento epigenético desde sus propias experiencias, lo que refuerza lo planteado por Díez-Palomar (2020) respecto al valor de estas prácticas para democratizar el conocimiento científico.

Los hallazgos de este estudio presentan relevantes implicancias pedagógicas, especialmente en relación con la enseñanza de la biología y la genética en la educación secundaria. En primer lugar, se evidencia la necesidad de avanzar hacia una incorporación más sistemática de la epigenética en el currículum escolar, tal como lo plantean Gericke (2021) y Schmid et al. (2022), considerando su potencial para enriquecer la comprensión de la herencia y la salud desde una perspectiva no determinista. La escasa presencia de este contenido en el currículum chileno (MINEDUC, 2022) limita las oportunidades de los estudiantes para acceder a conocimientos científicos actualizados y socialmente relevantes.

En segundo lugar, los resultados refuerzan la importancia de utilizar estrategias pedagógicas activas y dialógicas para abordar contenidos científicos complejos. Tal como señalan Zudaire et al. (2017) y Hinestrosa (2022), la enseñanza de la epigenética requiere metodologías que permitan cuestionar concepciones previas y vincular el conocimiento científico con contextos reales. En este sentido, las TCD se presentan como una estrategia pertinente para promover aprendizajes significativos, fomentar la participación estudiantil y desarrollar habilidades comunicativas y argumentativas.

Asimismo, el desarrollo de estas prácticas se alinea con el enfoque de habilidades del siglo XXI, particularmente aquellas relacionadas con el pensamiento crítico, la comunicación, la colaboración y la autorregulación (Reimers y Chung, 2016; Agencia de

Calidad de la Educación, 2024). La experiencia descrita en este estudio muestra que la enseñanza de la epigenética, cuando se integra con metodologías dialógicas, contribuye a la formación de estudiantes más reflexivos, autónomos y comprometidos con su entorno, coherente con los pilares de la educación propuestos por la Comisión Delors (1996).

CONCLUSIÓN

Los resultados del grupo focal y la entrevista en profundidad permiten concluir que la integración del conocimiento epigenético mediante tertulias científicas dialógicas (TCD) constituye una estrategia pedagógica significativa para promover la toma de decisiones informadas y la participación ciudadana en estudiantes de tercer año medio. A través del diálogo guiado y la lectura de artículos científicos, los estudiantes comprendieron la relación entre ambiente, conducta y expresión génica, desarrollando capacidades reflexivas, analíticas y socioemocionales vinculadas a estilos de vida saludables y a una ciudadanía más activa y fundamentada.

En relación con el primer objetivo específico, los hallazgos evidencian que las TCD favorecieron una comprensión profunda de los factores que influyen en la salud. Las subcategorías emergentes —conciencia de la herencia genética, autocuidado, conciencia de hábitos y reconocimiento del rol del ambiente familiar— muestran que los estudiantes lograron articular conocimientos científicos con experiencias personales, proyectando estos aprendizajes hacia la transformación de sus prácticas cotidianas.

En particular, comprendieron que la epigenética no determina rígidamente su destino biológico, sino que depende de la interacción entre genética y ambiente, lo que generó reflexión y sentido de responsabilidad sobre sus decisiones. Asimismo, se evidenció una toma de conciencia activa respecto al autocuidado, expresada en cambios en hábitos alimenticios, actividad física y bienestar emocional. También lograron identificar críticamente sus rutinas y las dificultades contextuales para modificarlas, demostrando una comprensión situada del proceso de cambio.

Del mismo modo, reconocieron la influencia del entorno familiar en la adopción de hábitos, evidenciando una reflexión que trasciende lo individual y se vincula con factores sociales y culturales.

En cuanto al segundo objetivo específico, los resultados muestran que las TCD también promovieron habilidades clave para la participación ciudadana. Las subcategorías —pensamiento crítico, espacios de aprendizaje, alfabetización científica y habilidades

sociales— evidencian que estas instancias favorecieron la formación integral del estudiantado.

Los estudiantes desarrollaron la capacidad de analizar información, cuestionar creencias y fundamentar sus opiniones, elementos esenciales en contextos donde circula abundante información. Además, valoraron las TCD como espacios de diálogo y construcción colectiva de conocimiento, destacando la importancia de su incorporación en el ámbito escolar.

Asimismo, fortalecieron su alfabetización científica, logrando comprender y comunicar conceptos epigenéticos aplicados a la salud, y desarrollaron habilidades sociales como la escucha activa, el respeto y la argumentación, fundamentales para la convivencia democrática.

De manera transversal, los hallazgos permiten afirmar que la combinación entre conocimiento epigenético y TCD constituye un recurso pedagógico potente para formar ciudadanos críticos, informados y responsables. Este enfoque no solo facilita la comprensión de contenidos científicos complejos, sino que también promueve habilidades cognitivas, socioemocionales y éticas necesarias para enfrentar desafíos actuales.

Finalmente, se proyecta la necesidad de integrar estas estrategias en el currículum de biología y explorar su impacto a largo plazo en la adopción de hábitos saludables, así como en distintos contextos educativos, con el fin de contribuir a una ciudadanía más equitativa y participativa.

LIMITACIONES Y SUGERENCIAS

Las limitaciones de este estudio se relacionan principalmente con la duración acotada de la intervención, ya que las tertulias científicas dialógicas se desarrollaron en un número limitado de sesiones, lo que dificultó observar cambios más profundos o sostenidos en las prácticas y percepciones del estudiantado.

En función de esta limitación, se sugiere que futuras investigaciones consideren ampliar la duración de las intervenciones y explorar en mayor profundidad el impacto de las tertulias en dimensiones socioemocionales, en el pensamiento crítico y en la alfabetización científica. Asimismo, sería valioso comparar esta metodología con otras estrategias pedagógicas activas, integrar la visión de las familias y desarrollar estudios longitudinales que permitan evaluar la permanencia de los cambios observados en el tiempo, con el fin de profundizar en el potencial pedagógico y ciudadano del conocimiento epigenético en el ámbito escolar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, K. (2018). Unidad didáctica: la enseñanza de los transgénicos para el desarrollo de habilidades argumentativas [Trabajo de grado de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/10488>
- Ageitos, N., Puig, B., & Calvo-Peña, X. (2017). Trabajar genética y enfermedades en secundaria integrando la modelización y la argumentación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 86–97. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92049699007.pdf>
- Agencia calidad de la educación. (2024). Informe de calidad educativa: una mirada a las habilidades para el siglo XXI. [https://s3.amazonaws.com/archivos.agenciaeducacion.cl/informe+de+calidad+educativa_v2\(091024\).pdf](https://s3.amazonaws.com/archivos.agenciaeducacion.cl/informe+de+calidad+educativa_v2(091024).pdf)
- Aguilar, D., y Pifarre Turmo, M. (2019). Promoción de la creatividad social en la educación científica con tecnología digital para superar las desigualdades: Una revisión exploratoria. *Frontiers in Psychology*, 10, 1474. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01474>
- Alegría-Torres, J. A., Baccarelli, A., & Bollati, V. (2011). Epigenetics and Lifestyle. *Epigenomics*, 3(3), 267-277. <https://doi.org/10.2217/epi.11.22>
- Allis, C. D., y Jenuwein, T. (2016). Las características moleculares del control epigenético. *Nature Reviews Genetics*, 17(8), 487–500. <https://doi.org/10.1038/nrg.2016.59>
- Arias, D., y Torres, E. (2018). Unidades didácticas: Herramientas de la enseñanza. Grupo de investigación Educación y Cultura Política. [file:///C:/Users/angel/Downloads/lbiermannl,+Artículo+Unidades+didácticas.+Herramientas-B+\(1\).pdf](file:///C:/Users/angel/Downloads/lbiermannl,+Artículo+Unidades+didácticas.+Herramientas-B+(1).pdf)
- Ballesteros-Ballesteros, V., y Gallego-Torres, AP (2022). De la alfabetización científica a la comprensión pública de la ciencia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 14 (26), 109–130. <https://doi.org/10.22430/21457778.1855>
- Baylin, S., y Jones, P. (2011). Una década explorando el epigenoma del cáncer: Implicaciones biológicas y translacionales. *Nature Reviews Cancer*, 11(10), 726-734. <https://doi.org/10.1038/nrc3130>
- Bedregal, P. (2010). Aportes de la epigenética en la comprensión del desarrollo del ser humano. *Scielo*. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872010000300018&script=sci_arttext
- Boerwinkel, D. J., Yarden, A., y Waarlo, A. J. (2017). Consenso sobre la definición de alfabetización genética requerida por un ciudadano del siglo XXI. *Science & Education*, 26(10), 1087–1114. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9934-y>
- Bollati, V., Baccarelli, A., Sartori, S., Tarantini, L., Motta, V., Rota, F., y Costa, G. (2010). Epigenetic effects of shiftwork on blood DNA methylation. *Chronobiology International*, 27(5), 1093–1104. <https://doi.org/10.3109/07420528.2010.490065>

- Braun, V., y Clarke, V. (2006). Uso del análisis temático en psicología. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Buslón, N., Gairal, R., León, S., Padrós, M., y Reale, E. (2020). La autoalfabetización científica de la gente corriente: encuentros científicos dialógicos. *Investigación cualitativa*, 26(8-9), 977–982. <https://doi.org/10.1177/1077800420938725>
- Camargo, O. y López, D. (2020). La epigenética como problema de conocimiento. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12593>
- Casavilca-Zambrano, S., Cancino-Maldonado, K., Jaramillo-Valverde, L., y Guio, H. (2019). Epigenética: la relación del medio ambiente con el genoma y su influencia en la salud mental. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 82(4), 266-273. <https://doi.org/10.20453/mp.v82i4.3648>
- Cavagnetto, A. (2010). Argument to foster scientific literacy: A review of argument interventions in K–12 science contexts. *Review of Educational Research*, 80(3), 336–371. <https://doi.org/10.3102/0034654310376953>
- Chahine, T., Baccarelli, A., Litonjua, A., Wright, R. O., Suh, H., Gold, D. R., Sparrow, D., Vokonas, P., & Schwartz, J. (2007). Particulate air pollution and DNA methylation in elderly men. *Environmental Health Perspectives*, 115(9), 1231–1236. <https://doi.org/10.1289/ehp.10318>
- Chura-Quispe, G., García Castro, R., Limache Arocutipa, G., y De La Cruz, B. (2024). Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa: aplicación del modelo ADDIE [Artículo]. RIED: *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(2), 57-81. <https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995>
- Cockerham, W. (2005). Teoría del estilo de vida saludable y la convergencia entre agencia y estructura. *Journal of Health and Social Behavior*, 46(1), 51–67. <https://doi.org/10.1177/002214650504600105>
- Comisión Europea. (2013). Eurobarómetro especial 401: Investigación e innovación responsables (RRI), ciencia y tecnología. Bruselas, Bélgica: Comisión Europea.
- Daly, L., Kirke, P., Molloy, A., Weir, D., y Scott, J. (1995). Niveles de folato y defectos del tubo neural. Implicaciones para la prevención. *JAMA*, 274(21), 1698-1702. <https://doi.org/10.1001/jama.1995.03530210052>
- de Botton, L., Girbés, S., Ruiz, L., & Tellado, I. (2014). Moroccan mothers' involvement in dialogic literary gatherings in a Catalan urban primary school: Increasing educative interactions and improving learning. *Improving Schools*, 17(3), 241–249. <https://doi.org/10.1177/1365480214556420>
- Dieumegard, G., Ollagnier-Beldame, M., Nogry, S., y Perrin, N. (2019). Lived experience as a unit of analysis for the study of learning. *Learning, Culture and Social Interaction*, 31, 100345. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.100345>

- Díez-Palomar, J., García-Carrión, R., Hargreaves, L., & Vieites, M. (2020). Transforming students' attitudes towards learning through the use of successful educational actions. *PLoS ONE*, 15(10): e0240292. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240292>
- Díez-Palomar, J., Font Palomar, M., Aubert, A., y Garcia-Yeste, C. (2022). Dialogic Scientific Gatherings: The Promotion of Scientific Literacy Among Children. *Sage Open*, 12(4). <https://doi.org/10.1177/21582440221121783>
- Dieumegard, G., Ollagnier-Beldame, M., Nogry, S., y Perrin, N. (2019). Lived experience as a unit of analysis for the study of learning. *Learning, Culture and Social Interaction*, 31, 100345. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.100345>
- Donovan, B., Weindling, M., y Lee, D. (2020). De la alfabetización genómica básica a la humana: Cómo los diferentes tipos de currículos de genética podrían influir en las concepciones antiesencialistas de la raza. *Ciencia y Educación*, 29(6), 1479-1511. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00171-1>
- Donovan, B., Weindling, M., Salazar, B., Duncan, A., Stuhlsatz, M., y Keck, P. (2021). Genomics literacy matters: Supporting the development of genomics literacy through genetics education could reduce the prevalence of genetic essentialism. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(4), 520–550. <https://doi.org/10.1002/tea.21670>
- Esade. (2025). *Habilidades intrapersonales*. <https://www.esade.edu/beyond/es/habilidades-intrapersonales/>
- Facione, P. (1990). *Pensamiento crítico: Una declaración de consenso de expertos para fines de evaluación e instrucción educativa* (Resumen ejecutivo). Asociación Filosófica Americana. (Servicio de Reproducción de Documentos ERIC n.º ED315423).
- Flecha, R., García, R., y Gómez, A. (2013). Transferencia de tertulias literarias dialógicas a instituciones penitenciarias. *Revista de educación*, 360(1988- 592X), 140- 161. DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2013-360-224
- Flecha, R. (2015). *Sucesfull educational actions for inclusion and social cohesion in Europe*. Nueva York: Springer, Hipatia.
- Foncillas Beamonte, M., y Laorden Gutiérrez, C. (2014). *Tertulias dialógicas en educación social: Transformando el aprendizaje*. *International Journal of Sociology of Education*, 3(3), 244–268. <https://doi.org/10.4471/rise.2014.16>
- Foncillas, M., Santiago-Garabieta, M., y Tellado, I. (2020). Análisis de las Tertulias Literarias Dialógicas en Educación Primaria: un Estudio de Caso a través de las Voces y Dibujos Argumentados del Alumnado. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 10(3), 205-225. doi: 10.4471/remie.2020.5645. <http://dx.doi.org/10.447/remie.2020>.
- Fündling, C. (2017). Epigenética y la protección de los derechos de la personalidad. En R. Heil, S. B. Seitz, H. König y J. Robiński (Eds.), *Epigenética: Aspectos éticos, legales y sociales* (pp. 157–170). Springer.

- Galindo Cruz, G. (2021). Desarrollo del Pensamiento Crítico: Profesores y Estudiantes de Licenciatura en Ciencias Sociales. *Perspectivas Educativas*, 11 (1), 109–130. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/609/6092795007/>
- Gericke, N. (2021). ¿Cómo se puede utilizar la epigenética para integrar la naturaleza y la crianza en la educación genética? En M. Haskel-Iltah y A. Yarden (Eds.), *Educación genética: contribuciones de la investigación en educación biológica* (pp. 17-34). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-86051->
- Gericke, N., y Mc Ewen, B. (2023). *Defining epigenetic literacy: How to integrate epigenetics into biology education* [Definición de alfabetización epigenética: Cómo integrar la epigenética en el currículo de biología]. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(10), 2216–2254. <https://doi.org/10.1002/tea.21856>.
- González W., Martínez L., Martínez G., Cuevas S., y Muñoz C. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: Desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios Pedagógicos*, 35(1), 63–78. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052009000100004>
- Haig, D. (2012). Comentario: La epidemiología de la epigenética. *Revista Internacional de Epidemiología*, 41(1), 13-16. <https://doi.org/10.1093/ije/dyr183>
- Hallgrímsson, B., y Hall, B. (Eds.). (2011). *Epigenética: Vinculación del genotipo y el fenotipo en el desarrollo y la evolución*. University of California Press.
- Harlen, W. (2002). Evaluar la alfabetización científica en el programa de la OECD para la evaluación internacional de estudiantes (PISA). *Enseñanza de las Ciencias*, 20(2): 209-216.
- Hartman, H. y Sternberg, R. (1993): A broad BACEIS for improving thinking. *Instructional Science*, 21, 401-425.
- Heim, C., y Nemeroff, C. (2001). El papel del trauma infantil en la neurobiología de los trastornos del estado de ánimo y de ansiedad: estudios preclínicos y clínicos. *Biological Psychiatry*, 49(12), 1023–1039. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(01\)01157-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(01)01157-X)
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición McGraw-Hill / Interamericana https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Hicks, S., Middleton, F., y Miller, M. (2010). Ethanol-induced methylation of cell cycle genes in neural stem cells. *Journal Of Neurochemistry*, 114(6), 1767-1780. <https://doi.org/10.1111/j.1471-4159.2010.06886.x>
- Hinestrosa, L. (2022). Propuesta educativa sobre epigenética desde los elementos de la teoría de contenidos planteada por Izquierdo [Educational proposal on epigenetics from the elements of the content theory posed by Izquierdo]. Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza (Extra 1, Memorias del XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental). ISSN 2027-1034.

- Hirayama, J., Sahar, S., Grimaldi, B., Tamaru, T., Takamatsu, K., Nakahata, Y., y Sassone-Corsi, P. (2007). La acetilación mediada por CLOCK de BMAL1 controla la función circadiana. *Nature*, 450(7172), 1086–1090. <https://doi.org/10.1038/nature06394>
- Honorato-Errázuriz, M. (2019). Nuevo currículum de 3° y 4° medio: formando ciudadanos para el siglo XXI. *Revista Saberes Educativos*, (4), 05–12. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2020.55870>
- Irigaray, P., Newby, J. A., Clapp, R., Hardell, L., Howard, V., Montagnier, L., Epstein, S., y Belpomme, D. (2007). Factores relacionados con el estilo de vida y agentes ambientales causantes de cáncer: una visión general. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 61(10), 640–658. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2007.10.006>
- Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 23(1), 111–122. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/22008>
- Jackson, F., Niculescu, M., y Jackson, R. (2013). Conceptual Shifts Needed to Understand the Dynamic Interactions of Genes, Environment, Epigenetics, Social Processes, and Behavioral Choices. *American Journal Of Public Health*, 103(S1), S33-S42. <https://doi.org/10.2105/ajph.2013.301221>
- Kaphingst, KA, Blanchard, M., Milam, L., Pokharel, M., Elrick, A. y Goodman, MS (2016). Relaciones entre la alfabetización en salud y el conocimiento genómico, la autoeficacia, la importancia percibida y la comunicación en una población con acceso limitado a servicios médicos. *Journal of Health Communication* , 21 (Supl. 1), 58–68. <https://doi.org/10.1080/10810730.2016.1144661>
- Kang, J., Daines, J. R., Warren, A. N., y Cowan, M. L. (2019). Epigenética para el estudiante de biología del siglo XXI. *Revista de Educación en Microbiología y Biología*, 20(3), 1–5. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v20i3.1687>
- Mc Ewen, B. (2015). Epigenetics and learning. *Trends in Neuroscience and Education*, 4(4), 108–111. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2015.09.001>
- Mc Ewen, B. (2022) Elaboración de una reseña sobre epigenética para profesores de biología y otros no expertos. *Science & Education*, 31, 997–1026. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00278-z>
- Mc. Ewen, B., Gericke, N., & Thörne, K. (2025). The Challenge of Changing a Genetics Deterministic Teaching Tradition – Teachers’ Views on Including Epigenetics in the Genetics Curriculum. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-025-00666-9>
- Medina, R. (2023). Apuntes sobre ciencia de frontera: ¿investigar en los bordes?. *MediSur*, 21(1), 264-268. Epub 27 de febrero de 2023. Recuperado en 22 de septiembre de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2023000100264&lng=es&tlng=es.
- Meloni, M., y Testa, G. (2014). Análisis de la revolución epigenética. *BioSocieties*, 9(4), 431–456. <https://doi.org/10.1057/biosoc.2014.22>

- Miller, J. D. (2000). The development of Civic Scientific Literacy in the United States. En: D. D. Khumar y D. E. Chubin (eds.), *Science, Technology, and Society. A Sourcebook on Research and Practice*. Nueva York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Ministerio de Educación de Chile. (2022). *Bases curriculares de Ciencias para 3° y 4° medio*. Gobierno de Chile. <https://www.curriculumnacional.cl>
- National Human Genome Research Institute. (2025, 9 de septiembre). Interacción genes-ambiente. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Interaccion-genes-ambiente>
- Norris, S., y Phillips, L. (2003). Cómo la alfabetización, en su sentido fundamental, es fundamental para la alfabetización científica. *Science Education*, 87(2), 224-240. <https://doi.org/10.1002/sce.10066>
- Norris, S. P., y Phillips, L. M. (2023). Scientific literacy as reading and reasoning: Expanding the fundamental-derived model. *Science Education*, 107(1), 123–140. <https://doi.org/10.1002/sce.21715>
- Lopez De Aguilera, G. (2019). Developing school-relevant language and literacy skills through Dialogic Literary Gatherings. *International Journal of Educational Psychology*, 8(1), 51-71. <http://dx.doi.org/10.17583/ijep.2019.4028>
- Loza, M. (2004). Tertulias Literarias. *Cuadernos de Pedagogía*, 34 (1), 66-69.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). Education at a glance 2013: OECD indicators. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/eag-2013-en>
- Organización Mundial de la Salud. (2004). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Organización Mundial de la Salud. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43035/9241592222_eng.pdf
- Osborne, J. (2010). Ciencia para la ciudadanía. En J. Osborne y J. Dillon (Eds.), *Buenas prácticas en la enseñanza de las ciencias: Lo que la investigación dice* (2ª ed., pp. 46-67). Open University Press
- Padilla, J. (2021, 4 de noviembre). *¿Qué es un estudio transversal?*. *La Mente es Maravillosa*. Recuperado de <https://lamenteesmaravillosa.com/estudio-transversal/>
- Palomares, A. y Domínguez, F. (2019). *Tertulias dialógicas literarias como actuación educativa de éxito para mejorar la competencia lingüística*. **Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad**, 5(3), 38–53. Universidad de Jaén.
- Papadakis, S. (2021). The impact of coding apps to support young children in computational thinking and computational fluency: A literature review. *Frontiers in Education*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.657895>
- Perera, F., Tang, W.-Y., Herbstman, J., Tang, D., Levin, L., Miller, R., y Ho, S.-M. (2009). Relation of DNA methylation of 5'-CpG island of ACSL3 to transplacental exposure to airborne polycyclic aromatic hydrocarbons and childhood asthma. *PLOS ONE*, 4(2), e4488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004488>

- Pérez-Rodríguez, F., y Baquero-Mendieta, G. (2025). Alfabetización científica en la educación científica y la didáctica de las ciencias: tendencias y brechas en la producción intelectual de los últimos 40 años. https://www.redalyc.org/journal/920/92081667004/index.html?utm_source=chatgpt.com
- Pilsner, J. R., Hu, H., Korrick, S. A., Ettinger, A. S., Sanchez, B. N., Wright, R. O., ... y Wright, R. J. (2007). Influences of arsenic and folate in Bangladeshi adults. *Journal of Nutrition*, 137(11), 2433–2438. <https://doi.org/10.1016/j.jnut.2007.08.013>
- Pulido, C. M., Ruiz-Eugenio, L., Redondo-Sama, G., y Villarejo-Carballido, B. (2020). A new application of social impact in social media for overcoming fake news in health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2430. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072430>
- Racionero, S., Ortega, S., García, R., y Flecha, R. (2012). Aprendiendo contigo. Hipatia
- Racionero-Plaza, S. (2015). Reconstructing autobiographical memories and crafting a new self through dialogic literary gatherings. *Qualitative Inquiry*, 21(10), 920-926. <https://doi.org/10.1177/1077800415611689>
- Ramchandani, S., Bhattacharya, S. K., Cervoni, N., y Szyf, M. (1999). La metilación del ADN es una señal biológica reversible. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América*, 96(11), 6107–6112. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.11.6107>
- Ravindran, M. C., y Ticku, M. K. (2004). Changes in methylation pattern of NMDA receptor NR2B gene in cortical neurons after chronic ethanol treatment in mice. *Brain Research Molecular Brain Research*, 121(1), 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.molbrainres.2003.10.025>
- Reggie, G., Andrea, A., y Paola, P. (2012). Epigenética: definición, bases moleculares e implicaciones en la salud y en la evolución humana. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732012000100006
- Reimers, F., y Chung, C.K. (2016). Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI: metas, políticas educativas y currículo en seis países. Mejiro: Fondo de Cultura Económica.
- Rigney, J. (1978). “Estrategias de aprendizaje: una perspectiva teórica”, O’Neil, HF (Ed.), *Estrategias de aprendizaje*, EUA, Academic Press
- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*, 18(52), 39–49. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16592011000300004
- Rodríguez. R., Castañeda. A., y Ordáz M. (2016). Conceptos básicos de genética. UNAM.
- Rosales, E., Rodríguez, P., y Romero, M. (2020). Conocimiento, demanda cognitiva y contextos en la evaluación de la alfabetización científica en PISA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(2), 2302. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i2.2302
- Sarasola, J. (2025). *Muestreo no probabilístico: Sesgo y profundidad en el análisis de casos*. Iksmira. <https://iksmira.org/p/muestras-no-probabilisticas-muestreo-no-probabilistico/>

- Schmid, K., Lee, D., Weindling, M., Syed, A., Agyemang, S., Donovan, B., Radick, G., Y Smith, M. (2022). Mendelian or Multifactorial? Current Undergraduate Genetics Assessments Focus on Genes and Rarely Include the Environment. *Journal Of Microbiology And Biology Education*, 23(3). <https://doi.org/10.1128/jmbe.00093-22>
- Snyder, R. (2002). Benceno y leucemia. *Crit Rev Toxicol*, 32(3), 155–210. <https://doi.org/10.1080/20024091064219>
- Soltero, E., Navabi, N., Castro, F., Ayers, S., Mendez, J., Thompson, D., y Shaibi, G. (2021). Percepciones de los factores sociales familiares que influyen en los comportamientos de salud en adolescentes y adultos jóvenes latinos con alto riesgo de diabetes tipo 2. *Children*, 8 (5), 406. <https://doi.org/10.3390/children8050406>
- Song, H. y Cai, L. (2024). Entorno de aprendizaje interactivo como fuente de habilidades de pensamiento crítico para estudiantes universitarios. *BMC Medical Education* , 24 (1), 270. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05247-y>
- Stern, F., y Kampourakis, K. (2017). Enseñanza para la alfabetización genética en la era posgenómica. *Estudios en Educación Científica*, 53(2), 193-225. <https://doi.org/10.1080/03057267.2017.139273>
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Proyecto Mesesup.
- Todd, A., Romine, W. L., y Whitt, K. C. (2017). Desarrollo y validación de la evaluación de la genética moderna basada en la progresión del aprendizaje en un contexto de secundaria. *Science Education*, 101(1), 32–65. <https://doi.org/10.1002/sce.21252>
- Tost, J. (2020). 10 años de epigenómica: Un viaje con la comunidad epigenética a través de tiempos emocionantes. *Epigenomics*, 12(2), 81–85. <https://doi.org/10.2217/epi-2019-0375>
- Turkmenbag, I., y Liaw, Y. (2022). Maternal epigenetic responsibility: what can we learn from the pandemic? *Medicine Health Care And Philosophy*, 25(3), 483-494. <https://doi.org/10.1007/s11019-022-10094-z>
- UNESCO. (1999). *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116462_spa
- Venkatesh, I., y Makky, K. (2020). Teaching epigenetic regulation of gene expression is critical in 21st-century science education: Key concepts & teaching strategies. *The American Biology Teacher*, 82(6), 372–380. <https://doi.org/10.1525/abt.2020.82.6.372>
- Weaver, I. (2007). Programación epigenética por conducta materna e intervención farmacológica. Naturaleza versus crianza: dejemos todo esto atrás. *Epigenetics*, 2(1), 22–28. <https://doi.org/10.4161/epi.2.1.3881>
- Widianto, I., Ardiansyah, R., y Saputri, D. (2021). The Empowerment of Critical Thinking Skills through Problem-Based Learning Model Viewed From Epigenetic. *ICLIQE 2021: Proceeding Of The 5th International Conference On Learning Innovation And Quality Education*, 1-3. <https://doi.org/10.1145/3516875.3516922>

- Widom, C., DuMont, K., y Czaja, S. (2007). Una investigación prospectiva del trastorno depresivo mayor y la comorbilidad en niños adultos maltratados y abandonados. *Archives of General Psychiatry*, 64, 49–56. <https://doi.org/10.1038/nn.2270>
- Yuan, Y., Cheng, H., Zhao, J., Ma, C., Fan, Z., Su, Y., Chen, Z., Liu, Y., y Li, Y. (2021). Development of a non-invasive instrument to assess the nutritional status of dairy cows based on body measurement and deep learning. *Computers and Electronics in Agriculture*, 184, 106202. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106202>
- Zhang, C., Vanschoren, J., Arlette, VW, Lakens, D., Boris, DR y IJsselsteijn, WA (2021). *Modelado de hábitos basado en teorías para mejorar la predicción del comportamiento*. arXiv.org.<https://arxiv.org/abs/2101.01637>
- Zudaire, M. (2016). ¿Debe incorporarse la epigenética al currículum de la educación secundaria? [Trabajo de fin de máster, Universidad Pública de Navarra]. Repositorio Académica-e, Universidad Pública de Navarra. Recuperado de <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/21396>
- Zudaire, M., Larrañeta, A. y Napal, M. (2017). Recomendaciones para la enseñanza de la epigenética en la educación secundaria: Informe final para los centros (septiembre 2017). Gobierno de Navarra, Departamento de Educación. <https://academica-e.unavarra.es/entities/publication/3daffe35-6070-409b-99b1-2b5ee739756f>
- Zudaire, M., y Napal Fraile, M. (2018). Recomendaciones para el aprendizaje de la epigenética en la educación secundaria. En *Iluminando el cambio educativo* (pp. 123–145). Universidad Pública de Navarra. Recuperado de <https://ekoizpen-zientifikoa.ehu.eus/documentos/5f7e67d22999520bf9728a67>
- Zudaire, M., y Fraile, M. (2021). Exploring the Conceptual Challenges of Integrating Epigenetics in Secondary-Level Science Teaching. *Research In Science Education*, 51(4), 957-974. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09899-5>

ANEXOS

Anexo 1: Preguntas y respuestas del grupo focal.

P1: ¿Qué importancia crees que tiene el conocimiento epigenético en la adopción de un estilo de vida saludable? ¿por qué?

E 1: Podría venir siendo el hecho de que, si uno se alimenta bien, y tiene buenos hábitos, por ejemplo, hacer ejercicios concentrarse en la salud mental nuestro hijo también va a tener como ese conocimiento sobre epigenética entonces vendría siendo preocuparse de la salud mental, y qué hago.

E 3: Para mí vendría siendo lo mismo, tratar la salud mental, para no traspasarle los traumas a nuestros hijos para poder cuidar la salud mental de las futuras generaciones

E 3: Yo creo que igual es importante como el hecho de cuidarnos como físicamente igual, porque ahora hay hartas enfermedades y como más que nada eso cuidarnos para que nuestros hijos después no sufran las consecuencias, por ejemplo, de tener diabetes o hígado graso como es mi caso eso, porque si bien hay cosas que uno sabe que se pueden heredar como no sé, algunos síndromes cosas así.

E 4: Yo personalmente creo que saber más sobre la epigenética, para las personas que queremos tener hijos, más que nada nos mete miedo, porque igual si uno quiere tener hijos saber que tus propios hábitos pueden llegar a perjudicarlos igual asusta.

E 5: como han comentado antes hay que romper y avanzar como persona, porque quizá uno venga de como de una familia con problemas y que quizá eso te puede afectar como a la... como a la familia y como romper ese lazo de como de dolor, puede como hacer crecer a la persona y tener como una familia como más tranquila y sin problema.

P2: ¿De qué manera los conocimientos sobre epigenética influyen en tus hábitos o decisiones diarias, relacionadas con tu bien estar?

E 6: creo que influyen de manera que genera conciencia de las personas, debido a que ya se sabe cómo se habla de epigenética que los hábitos de uno pueden influir en las generaciones que vienen

E 1: también el hecho de cuidarse desde antes, podría hacernos más... aparte de ser más saludable también había escuchado yo el hecho de que el alcoholismo fetal que un... o sea que es parte del feto eso que es cuando la madre es alcohólica y después eso se transmite al feto o sea y eso tendría siendo epigenética porque es desde antes de del nacimiento.

E 2: igual funciona de igual manera con el papá que con la mamá? ¿Lo de traspasar la adicción a las drogas?

P3: ¿Qué factores consideras que facilitan o dificultan mantener estilos de vida saludables en tu vida cotidiana?

E 7: intentar cuidarte, como que de la nada tus papás dicen toma y tú no puedes seguir el patrón que tú quieres seguir.

M1: Entonces tú dirías como influye tu ambiente tu ambiente tu entorno.

E 7: en mi ambiente

E 3: más que nada la nutrición afecta en todo, lo mismo que decía denante lo que el estilo de vida si uno come mucha chatarra o come muy bien.

E 1: yo, yo he notado la diferencia entre comer tres veces al día y comer a veces una vez hay veces que estoy con nada energía y me siento pésimo y a veces cuando me alimento bien tengo mis tres comidas del día siento un cambio en el en el cuerpo es como porque hay días que como nada prácticamente y después salgo a hacer ejercicio no resisto nada una vez que casi me desmayo entonces encuentro de que comer saludable cuidarse, cuidar nuestro cuerpo es importante ya que después con genética con el conocimiento que nos entregaron todo lo que nosotros hagamos como consumir alcohol, consumir chatarra todo va afectar porque todo tiene un daño en el cuerpo entonces después transmitía nuestros hijos. y por eso ha aumentado tanto la tasa de autismo y síndrome de Down en los niños en esta generación.

E 2: aparte que somos una generación sedentaria

E 4: yo personalmente creo que un factor que influye mucho que dificulta poder generar los hábitos buenos, son nuestras responsabilidades por y el ritmo que tenemos hoy en día porque muchas veces nuestras responsabilidades y las vidas que tenemos no nos dejan, no nos permiten generar hábitos buenos o directamente nos generan hábitos malos o por ejemplo estrés y cosas así que tampoco nos hacemos bien o por ejemplo el mismo tema del del colegio todas las responsabilidades que tenemos por detrás por ejemplo no nos permite tener horarios buenos de sueño o de comida que también son malos hábitos para nuestro cuerpo.

P4: ¿Cómo crees que el conocimiento epigenético puede ayudarte a tomar decisiones más responsables en temas de salud que afectan a la comunidad?

E 8: yo creo que es bastante importante ya que no simplemente como el consumo... como el hábito propio, ya que por ejemplo si uno fuma el humo igual puede afectar a alguien que esté dentro de nuestro entorno y también por ejemplo si uno es muy sedentario hace también que por ejemplo uno tiende tenga como sea más propenso a enfermarse y eso también implica un gasto y una responsabilidad para las personas de nuestro alrededor entonces nos pone una responsabilidad en cuidarnos en nuestro hábito haciendo ejercicio físico y comiendo saludablemente para estar sano.

M1: alguien más

E 9: yo diría lo mismo que E 8 tomando en cuenta que claro si uno tiene buena va formando un buen hábito, puede formar también una buena descendencia, teniendo en cuenta con la información que tenemos como como por ejemplo de hoy día que tanto como el alcohol o drogas puede afectar tanto a al al cuerpo y al ADN.

M1 alguien más.

E 3: igual el tema de la consciencia de nuestros hábitos igual eso afecta a la familia como amigos, entonces estar sano mentalmente como físicamente afecta nuestro círculo social.

P5: ¿Crees que lo aprendido en estas tertulias puede influir en tu rol como ciudadano al hablar sobre temas de salud pública? ¿De qué manera?

E 6: yo creo que puede influir porque genera consciencia por ejemplo hacer una charla en el sector público para que la gente pueda mejorar su salud.

E 2: que afecta de que si afecta porque ahora nosotros tenemos un poco más de conocimiento en ese ámbito y nosotros vamos a poder tener ese tema de conversación con más personas y poder enseñarles también a más personas de sobre esto entonces ya después queramos o no se va a crear una cadena en la cual más va a empezar a saber sobre la epigénética.

P6: ¿Qué tipo de iniciativas o actividades relacionadas con estilos de vida saludable consideras importantes para fortalecer la participación y el bien estar en tu entorno escolar o local?

E 1: vendría siendo actividades que generen un desarrollo cognitivo, ya que, al activar el desarrollo neuronal, también podría ayudar a nuestros hijos tener un... una mejor forma de absorber conocimiento.

E 6: creo que incentivar el deporte o la lectura ejemplo la lectura o cualquier hábito que sea saludable digamos por medio del Estado, por ejemplo, con charlas, talleres de forma gratuita, puede aportar al conocimiento tanto neuronal como físico de lo de las personas y esta debería ser incentivado primero desde las etapas tempranas desde los niños para que cuando sean mayores ya tenga la una conciencia sobre lo que es bueno y lo que es malo para su cuerpo.

E 3: más charlas, porque igual hay hartos estudiantes, por ejemplo, a mí igual me gusta harto el tema de genética y crear más charlas como para que tengan el conocimiento e interese el tema.

E 7: que igual en los colegios pueden pasar 1 unidad relacionada a esto, pero no desde que es una adolescente, si no que, desde niños pequeños, para que tengan conducta saludable y tengan una rutina y saber lo que es bueno y lo que es malo, porque después cuando adolescente cuesta mucho más tener vida saludable, entonces cuando el niño es chiquitito, del núcleo, tenerlo.

Anexo 2: Preguntas y respuestas de la entrevista en profundidad.

Moderadora 1: ¿Qué relación ves entre tus decisiones diarias, como por ejemplo alimentarte bien, dormir, hacer actividad física y tus genes?

E 6: no veo mucha relación entre mis genes y las cosas que me gustan hacer, por ejemplo, porque yo veo a mis papas por ejemplo no sé, la única relación que tendría con mi papa es el deporte, pero mi papa tampoco ha sido un deportista en sí, solo que hace arta actividad física a, pero, por ejemplo, mi papá de hace mucho rato también toma y yo no tomo. No me gusta el licor. Entonces siento yo que más decisión personal en mi caso, mis gustos es que por mis genes.

E 2: yo sí veo una relación bastante grande con mí, por ejemplo, mi mamá, que es una persona que trata de comer saludable, trata de comer balanceado y eso en realidad... Y eso hace que ehh. A mí también me gusta comer bastante balanceado, bastante sano. ehh Hábitos como el distraerme con algún hobby, alguna cosa también, ya que mi mamá nuevamente inculca esas cosas.

Moderadora 2: ¿Alguien más?

Moderadora 1: **¿Qué relación ves entre tus decisiones diarias, como por ejemplo alimentarte bien, dormir, hacer actividad física y tus genes?**

E 1: la verdad no he encontrado mucho parecido con mis padres sobre las cosas que hago diariamente, por ejemplo, los hobbies que tengo, lo de alimentarme bien, sí, porque en realidad eso es como que algo que también se ha inculcado bastante en mi casa de comer saludable, pero no encuentro como de que, por ejemplo, que a mí me gusta jugar vóley y mi papá no cacha nada de vóley y tampoco le gusta. Entonces no encuentro como una relación entre eso.

Moderadora 1: **siguiente pregunta ¿Sientes que ahora puedes tomar decisiones más informadas sobre tu salud? ¿Con considerando lo que aprendimos y leyeron ustedes sobre epigenética?**

E 7: Sinceramente sí, ya que no sabía cómo... que mis acciones o las cosas que yo hacía podían percutir así a mi hijo. Entonces, en las clases pasadas, igual como te tomé conciencia de lo que comía. ya que comía muchas cosas que no tenía que haber comido y no hacía ejercicio. Entonces hace como dos semanas comencé a hacer recién ejercicio y cuestiones más.

Moderadora 2: Muy bien. Y como ejercicio estaba haciendo

E 7: Por ejemplo, salgo más a correr porque antes no salía mucho de correr y antes como comía mucho pan y ahora dejé como el pan y lo evito como todo lo que más engorda, así.

E 8: ¿Cómo era la pregunta?

Moderadora 1: **Sientes que ahora puedes tomar decisión más informada sobre tu salud?**

E 8: Ah, sí. Yo creo que obviamente que sí, ya que veo como que, si bien hay una parte que tiene que ver con mis antepasados, sus hábitos y también sus genes, también yo puedo colocar de mi parte y en base a mis hábitos mejorar mi salud y también las de mis descendientes. Entonces sí, creo que ahora con esta información puedo tomar mejores decisiones acerca de las cosas que hago.

Moderadora 1: Muy bien. ¿Qué más? No, ya tercera pregunta. ¿Hay algún hábito que te haya motivado cambiar o mejorar después de estas conversaciones? cuáles y por qué? Alguna.

E 1: Sí, la verdad es que sí, porque bueno, la verdad que yo soy bastante sedentario en el ámbito de deporte, entonces ahora he tratado de hacer más deporte comer mejor porque a pesar de que vivo en una casa donde dicen no comas porquerías, me compro yo las porquerías prácticamente y como yo solo. Entonces he tratado de cambiar esos hábitos porque igual me hacen un daño a mí y yo hace unos Hace un tiempo tuve un pequeño problema de salud respecto a con eso. Entonces mejorar los hábitos encuentro que es algo bastante importante y me ha ayudado bastante con estas charlas igual.

E 3: Bueno, la verdad yo tengo que cambiar varios hábitos, porque yo tengo problemas en la espalda, pero igual con esta charla y todo eso, igual como que he pensado más y he recapitado de que tengo que hacerlo.

Y eso igual como que he tratado de mentalizarme y que tengo que hacer ejercicio para que de forma me afecte tanto al futuro y a mi hijo, porque igual era hereditario. Y eso, igual pienso cambiar mis hábitos.

E 7: igual como comentaba del ejercicio igual, como que yo tengo tendencia a la diabetes. Entonces igual me chequeé si tenía diabetes y estaba al límite, entonces igual con esta charla igual me enseñaron como a estar más pendiente de mi salud y no dejarlo así por alto.

Moderadora 2: Oye, L.F. ¿y alguien de tu familia que tenga diabetes?

E 7: Mi papá y mi mamá tienen diabetes, pero es la diabetes cruzada. No se le da a mi hermano mayor, me lo dan a mí y ya. Entonces, los dos con insulinas.

Moderadora 2: ¿y tus padres tenían alguna descendencia con diabetes

E 7: El papá de mi papá tenían como todo un linaje con la diabetes, y mi mamá es la primera con diabetes de casi toda su familia.

Moderadora 2: ¿Y tú crees que puede haber influido como su relación con tu papá en que se generara, esa diabetes?

E 7: Sí. Por qué ya que mi papá comía mucho, como mucha chatarra Y mi mamá no, había como límite, pero no tanto. Y cuando ya se juntaron, fue como que ahí comían los dos y ahí se empeoró la salud.

Moderadora 2: ¿Alguien más?

Moderadora 1: Ya. La siguiente pregunta. Tiene relación con participación ciudadana. Entiéndase, participación ciudadana, por ejemplo, al votar en alguna encuesta, con relación a, no sé, medicamentos, etc., pueden ser debate, todo lo que tenga que ver en relación con la ciudadanía, ¿ya? **¿Sientes que el conocimiento sobre epigenética les da herramientas para participar activamente en su entorno? ¿De qué manera?**

E 6: creo que hay que conocer la epigenética en la relación con la participación ciudadana. Debido a que, por ejemplo, uno siempre tiende a tener como el pensamiento que tiene uno en la familia. Ya deben de ser políticos o social. Entonces la idea es como intentar desvincularse de eso o no desvincularse, pero, así como cuestionar en sí como su propio camino. No es necesario que uno tenga el mismo pensamiento que tiene sus papás o la misma moral, entonces, como el mensaje creo yo es que cada uno debería pensar por sí mismo en las decisiones personales y no seguir el mismo patrón que tienen sus papas, o sea, eso creo yo, que cada uno debería pensar por sí mismo, no pensar lo que piensa su papá.

Moderadora 2: ¿Tú crees que es como importante estar como constantemente en conocimiento para poder llegar a esto o crees que cómo se prende esto? ¿Cómo crees tú que puedes tener un pensamiento propio con respecto a los diferentes temas científicos?

E 6: Que yo creo que primero hay que... el ámbito que uno quiere... como culturizarse en ese sentido, como investigar o estar como al tanto de las noticias nuevas. Entonces, uno siempre tiende a adquirir los patrones que adquieren los padres, por ejemplo, viene a ser, no sé, la política, la religión, la misma moral que ellos tienen. Entonces yo no digo que hay que desvincularse a ellos, sino que como cuestionarse en el sentido de si está bien lo que ellos hacen. Eso también puede ser como patrones adquiridos, como con sus hijos, porque tal vez a ti no te gusta que ellos hagan algo contigo. Por lo mismo tú no vas a repetir lo mismo con tus hijos. Por si todo eso, yo creo que de no ser cuestionado... no solamente como científicamente, sino como cuál es la moral que tú quieres adquirir.

E 7: en un punto si sirve y aquí igual cuando hacen eso encuesta y todo eso, como que tú no opinas mucho porque no sabes sobre el tema, pero gracias a estas charla igual como que... te da el conocimiento necesario para entablar una conversación con esas personas y ver el otro punto de vista que tienen otras.

E 1: Lo otro también que si no me equivoco es la pregunta, iba a cómo haciendo referencia a como colaborábamos con una conversación. Podría usarse en la vida cotidiana, ya que, por ejemplo, si estás en una situación donde te están ofreciendo droga o alguna cosa que sea peligrosa, tú ya vas a saber cómo el daño que puede causar a tu siguiente de generación o lo que lo que el daño que causa a nosotros mismos también. Entonces, sabiendo lo que el proceso de la epigenética, ya podemos como dar una opinión de si es un sí o un no y darle la misma opinión a la otra persona.

E 3: encuentro que sí, porque, por ejemplo, después del lunes de esa charla, yo llegué conversando con mi mamá a la casa sobre la epigenética y que los traumas igual se heredan. Y mi mamá me decía, pero cómo se van a heredar los traumas y yo le daba el ejemplo que dio la profe del ratoncito, del ratoncito que tenía cría y todo eso. Y me dijo, pero ¿cómo ¿le dije sí, mamá sí es verdad. Y como dándole mi punto de vista y mi opinión de que de verdad se heredado, igual como que nos pusimos a ser comparación en la familia y ahí como que vimos que de verdad sí se heredaban las traumas. Y eso más que nada.

Moderadora 2: Oye, disculpa, quizá es muy profunda. Bueno, como que he traumas creen ustedes que se han heredado en sus familias.

E 3: Si es personal, pero Sí, más que nada como el abandono, como eso.

E 2: yo creo que los más comunes son los trastornos alimenticios, los cuales se pasan. Quizás ese es más por cómo lo hace la mamá o papá, que es el constante rechazo de cierta comida o hacia cierto tipo de comida, que eso hace que el niño vea que no quiere, o sea, ¿por qué tu papá no quiere que comas eso? ¿Por qué tu papá no está comiendo eso? Y los comentarios que hacen, hacia cierto tipo de comida. En lo personal, a mí eso, que es la comida chatarra, que, por ejemplo, a mí me decían que ya una al año no hace daño, pero si comes siempre, no, es imposible. Y ya si vienen con adjetivos no muy bonitos, etcétera, etcétera. Pero yo creo que ese es un trauma que se hereda mucho y es en muchas familias. Puede ser comiendo mucho o comiendo menos.

E 1: yo siento que heredé como un trauma de mi papá porque mi papá no es como tuvo problemas en su infancia, entonces como que tiene como apego a ciertas personas, por ejemplo, a mi mamá, al tiro como que mi mamá sale y al tiro está como, ¿por qué? A ver, ¿cuándo vuelves? como se desespera? Entonces yo podría decir que igual como que heredé eso también porque al tiro empiezo como, ay, pero no vino la E 2 ah, pero no vino la C, Entonces es como que también tengo como ese apego a la persona, como que por qué faltó, esto, porque no vino. Al tiro empiezo, entonces es como que yo siento que heredé eso de mi papá.

Moderadora 1: ¿Sientes que este tipo de actividades le ayuda a pensar de manera más crítica en temas de científicos?

E 7: Sí, porque como no tenía un conocimiento, yo creía todo lo que me decían. Entonces, si me decían que esto es verde, yo decía es verde. Pero usted era un punto como que igual me abrieron un poco el ojo y me hicieron conocer más cosas y me dieron como más ganas de conocer más. Y me puse a investigar igual cosas que yo pensaba como que nunca la iba a ver. Por ejemplo, las dietas y todo eso, cosas que yo decía, ya hacía un ayuno de 15 horas está súper bien, porque mi familia hace ayunos como de siete horas y yo digo, no. Pero después me di cuenta de que un nutricionista te tiene que hacer ayuno para mi edad.

E 8: Yo sí. Yo la verdad creo que sí, ya que nos presenta igual la genética como de una manera distinta a la que está en el currículum, igual no hace cuestionar como todo lo que pensamos en materia científica o ver las cosas de otra manera. Entonces eso se puede llevar como a todo ámbito de la vida.

Moderadora 1: Ya, la última. ¿Qué significa para ustedes participar como ciudadano en temas que afecten su salud o bienestar en la comunidad?

E 6: creo que es bacán que se den en esta distancia en los colegios para poder prevenir y saber un poco más de lo que nos afecta de la salud. Y además creo que se deberían dar más instancias de participación ciudadana en todos los ámbitos científicos para poder saber qué piensan los estudiantes.

VALIDACIÓN DE EXPERTO

A continuación, se presenta un guion de grupo focal. Se le solicita poder validar este, con el fin de utilizarlo en una investigación que tiene como objetivo general:

“Describir cómo el conocimiento epigenético influye en la toma decisiones y la participación ciudadana de los estudiantes de un establecimiento educacional de la ciudad de Los Ángeles para adoptar estilos de vida saludables, a través de tertulias científicas dialógicas”.

Objetivos Específicos:

- 1.- Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su influencia en la adopción de estilos de vida saludable.
- 2.- Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su relación con la participación ciudadana, en el contexto de las tertulias científicas dialógicas.

Este grupo focal irá dirigido a los/las estudiantes que participan en las sesiones de TCD en la asignatura de Ciencias para la ciudadanía de un establecimiento educacional de la ciudad de Los Ángeles.

Guion grupo focal final

Preguntas para alcanzar el primer objetivo específico “Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su influencia en la adopción de estilos de vida saludable.”.

1. ¿Qué importancia crees que tiene el conocimiento epigenético en la adopción de un estilo de vida saludable? ¿por qué?
2. ¿De qué manera los conocimientos sobre epigenética influyen en tus hábitos o decisiones diarias, relacionadas con tu bien estar?
3. ¿Qué factores consideras que facilitan o dificultan mantener estilos de vida saludables en tu vida cotidiana?

Preguntas para alcanzar el segundo objetivo específico “Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su relación con la participación ciudadana, en el contexto de las tertulias científicas dialógicas”.

4. ¿Cómo crees que el conocimiento epigenético puede ayudarte a tomar decisiones más responsables en temas de salud que afectan a la comunidad?
5. ¿Crees que lo aprendido en estas tertulias puede influir en tu rol como ciudadano al hablar sobre temas de salud pública? ¿De qué manera?

6. ¿Qué tipo de iniciativas o actividades relacionadas con estilos de vida saludable consideras importantes para fortalecer la participación y el bien estar en tu entorno escolar o local?

A continuación, presentamos una tabla, con el fin de evaluar cada una de las preguntas presentadas en el guion. Por tanto, solicito a usted marcar con una cruz (x) una de las tres opciones. Luego, si la pregunta se mantiene con modificaciones, en la columna *Propuesta de pregunta*, por favor redactar la pregunta como usted la sugiere.

Este grupo focal irá dirigido a los/las estudiantes que cursen la asignatura de Ciencias para la ciudadanía de establecimiento educacional de la ciudad de Los Ángeles.

Pregunta original grupo focal	Se mantiene sin modificación (x)	Se mantiene con modificación (x)	Se elimina (x)	Propuesta de pregunta
Objetivo 1: Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su influencia en la adopción de estilos de vida saludable.				
1. ¿Qué importancia crees que tiene el conocimiento epigenético en la adopción de un estilo de vida saludable? ¿por qué?				
2. ¿De qué manera los conocimientos sobre epigenética influyen en tus hábitos o decisiones diarias, relacionadas con tu bien estar?				
3. ¿Qué factores consideras que facilitan o dificultan mantener estilos de vida saludables en tu vida cotidiana?				
Objetivo 2: Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento epigenético y su relación con la participación ciudadana, en el contexto de las tertulias científicas dialógicas.				
4. ¿Cómo crees que el conocimiento epigenético puede ayudarte a tomar decisiones más responsables en temas de salud que afectan a la comunidad?				
5. ¿Crees que lo aprendido en estas tertulias puede influir en tu rol como ciudadano al hablar sobre temas de salud pública? ¿De qué manera?				

6. ¿Qué tipo de iniciativas o actividades relacionadas con estilos de vida saludable consideras importantes para fortalecer la participación y el bien estar en tu entorno escolar o local?				
---	--	--	--	--

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En el presente documento lo invitamos a participar, de manera libre y voluntaria, en la investigación titulada **“Influencia del conocimiento epigenético en la toma de decisiones y la participación ciudadana para fomentar estilos de vida saludables en estudiantes de un establecimiento educacional mediante tertulias científicas dialógicas”**. El estudio estará a cargo de la docente Alejandra Barriga Acevedo, adscrita al Departamento de Ciencias básicas del Campus Los Ángeles, Investigador Responsable y Profesor guía de las estudiantes tesistas Srta. Angela Lermada y Srta. Cinthya Matus, de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Escuela de Educación de la Universidad de Concepción - Campus Los Ángeles.

La investigación tiene como objetivo describir cómo el conocimiento epigenético influye en la toma de decisiones y la participación ciudadana de los estudiantes del Colegio Australian Southern College de la ciudad de Los Ángeles para adoptar estilos de vida saludables, a través de tertulias científicas dialógicas.

Para el logro del objetivo se requiere de su colaboración, que consistirá, en primer lugar, en asistir a cuatro tertulias científicas dialógicas de 60 minutos cada una. Posteriormente, participarán en un grupo focal en el que deberán responder siete preguntas. Finalmente, se seleccionará entre seis y ocho estudiantes para realizar una entrevista en profundidad.

Es importante recalcar que todos los datos obtenidos serán expuestos solo en la investigación presente y serán resguardadas bajo el anonimato. Su participación no pondrá en riesgo (identificable) su integridad física y psicológica, ni tampoco generará algún tipo de beneficio directo a los participantes, ya sea en el aspecto económico o académico.

Los resultados de este estudio pueden ser publicados, pero su identidad no será revelada y sus datos personales permanecerán en forma confidencial. Además, estos resultados estarán a disposición del participante y, ante cualquier duda o consulta, se pueden contactar mediante correo electrónico con la docente Alejandra Barriga Acevedo a abarriga@udec.cl, supervisor del estudio.

Desde ya agradecemos su participación.

ACTA DE CONSENTIMIENTO

Declaro que he leído y comprendido toda la información que me ha sido entregada. Estoy de acuerdo con los términos presentados acerca de mi participación en la investigación “Influencia del conocimiento epigenético en la toma de decisiones y la participación ciudadana para fomentar estilos de vida saludables en estudiantes del colegio Australian Southern College mediante tertulias científicas dialógicas.

Entiendo que, en cualquier momento de mi participación, puedo realizar preguntas adicionales a las alumnas que dirigen la investigación, al igual que al docente supervisor del estudio. A su vez, comprendo que tengo el derecho de retirarme de la misma, en el momento que estime, sin que haya consecuencias para mí.

Marque a continuación la opción que considere pertinente:

Sí, acepto participar del estudio.

No acepto participar del estudio.

Fecha: ____ / ____ / ____

Firma Apoderado (a) participante

Firma Investigador Responsable

Firma Seminarista

Firma Seminarista

Firma Director Centro de Estudio/ Ministro de Fe

Anexo 5: Asentimientos informados alumnos.

ASENTIMIENTO INFORMADO

La presente investigación, tiene como objetivo principal describir cómo el conocimiento epigenético influye en la toma de decisiones y la participación ciudadana de los estudiantes del Colegio Australian Southern College de la ciudad de Los Ángeles para adoptar estilos de vida saludables, a través de tertulias científicas dialógicas.

Utilizando como instrumento de recolección de datos cuatro tertulias científicas dialógicas, un focus group con siete preguntas abiertas y al finalizar una entrevista a profundidad.

Nuestros nombres son: Angela Lermada y Cinthya Matus, estudiantes de la Escuela de Educación de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles. Actualmente estamos realizando un estudio en “Influencia del conocimiento epigenético en la toma de decisiones y la participación ciudadana para fomentar estilos de vida saludables en estudiantes de un establecimiento educacional mediante tertulias científicas dialógicas”.

Por lo anteriormente descrito, queremos solicitar que nos apoyes con tu participación en la investigación, el estudio consistirá en asistir a cuatro tertulias científicas dialógicas de 60 minutos cada una. Posteriormente, participarán en un grupo focal en el que deberán responder siete preguntas. Finalmente, se seleccionará entre seis y ocho estudiantes para realizar una entrevista en profundidad.

Tu participación en el estudio es VOLUNTARIA, es decir, aun cuando tu apoderado haya autorizado tu participación, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que, si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema o sanción. Toda la información que nos proporciones nos ayudará a determinar cómo el conocimiento epigenético influye en la toma de decisiones y la participación ciudadana. Es importante recalcar que todos los datos obtenidos serán expuestos solo en la investigación presente y serán resguardados bajo el anonimato. Su participación no pondrá en riesgo (identificable) su integridad física y psicológica, ni tampoco generará algún tipo de beneficio directo a los participantes, ya sea en el aspecto económico o académico (sumativo).

Los resultados de este estudio pueden ser publicados, pero su identidad no será revelada y sus datos personales permanecerán en forma confidencial. Además, estos resultados estarán a disposición del participante y, ante cualquier duda o consulta, se pueden contactar mediante correo electrónico con la docente Alejandra Barriga Acevedo: abarriga@udec.cl, supervisora del estudio.

ACTA DE ASENTIMIENTO

Declaro que he leído y comprendido toda la información que me ha sido expuesta en el asentimiento informado. Estoy de acuerdo con los términos presentados acerca de mi participación en la investigación ***“Influencia del conocimiento epigenético en la toma de decisiones y la participación ciudadana para fomentar estilos de vida saludables en estudiantes del colegio Australian Southern College mediante tertulias científicas dialógicas.***

Entiendo que, en cualquier momento de mi participación, puedo realizar preguntas adicionales a los responsables que dirigen la investigación. A su vez, comprendo tengo el derecho de retirarme de la misma, en el momento que estime, sin que haya consecuencias para mi.

Marque a continuación la opción que considere pertinente:

Sí, acepto participar del estudio.

No acepto participar del estudio.

Alumno (a) participante

Seminarista

Profesora guía del Seminario

Seminarista de Título