

ANÁLISIS DEL PARADIGMA DE BRONFENBRENNER EN LA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA INORGÁNICA

ANALYSIS OF BRONFENBRENNER'S PARADIGM IN DIDACTICS FOR LEARNING INORGANIC NOMENCLATURE

Juan Carlos Palencia Pabón
juankpp2017@gmail.com
orcid.org/0000-0001-7113-6085
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio"

Resumen

El propósito de esta investigación es el análisis del paradigma de Bronfenbrenner en la didáctica para el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en los educandos del grado décimo grado del colegio Puerto Santander. Se da un enfoque cualitativo aplicado desde la Investigación Acción Participante y la modalidad de campo. Los informantes claves lo constituyen 01 docente de aula y 34 estudiantes de dicha institución. La técnica empleada fue observación participante y los instrumentos la entrevista semi estructurada, la lista de cotejo y la redacción del diario de campo. Los resultados establecieron los niveles esenciales del paradigma ecológico: un orden microsistémico donde la didáctica aplicada estructuró la confianza en los valores y la estrecha relación con la comprensión de la simbología química; donde las diadas representaron la resignificación del conocimiento desde un pensamiento reflexivo. El orden mesosistémico permitió la interacción de la diadas que aportaron a fortalecer la inteligencia emocional en el desarrollo de las ciencias. El orden exosistémico, genero una visión de líder en la articulación de las habilidades y capacidades en la consecución del conocimiento científico para la evolución de la científicidad que constituye el sistema macrosistémico. Finalmente, cuando el docente presenta nuevas estrategias para la comprensión del lenguaje químico, logra alcanzar en los estudiantes el aprendizaje y la motivación a descubrir por sí solos la aplicación de conceptos y la aplicación del mismo en las competencias científicas para el desafío de las ciencias.

Palabras clave: Pedagogía, Estrategia de aprendizaje, Ecología, Lenguaje, Química, Enseñanza.

ABSTRACT

The purpose of this research is the analysis of Bronfenbrenner's paradigm in the didactics for the learning of inorganic nomenclature in the tenth-grade students of the Puerto Santander school. A qualitative approach is applied from the Participatory Action Research and the field modality. The key informants are 01 classroom teacher and 34 students of this institution. The technique used was participant observation and the instruments were the semi-structured interview, the checklist and the writing of the field diary. The results established the essential levels of the ecological paradigm: a microsystemic order where the applied didactics structured the confidence in values and the close relationship with the understanding of chemical symbology; where the dyads represented the resignification of knowledge from a reflective thinking. The mesosystemic order allowed the interaction of the dyads that contributed to strengthen emotional intelligence in the development of sciences. The exosystemic order, generated a vision of leader in the articulation of skills and abilities in the attainment of scientific knowledge for the evolution of scientificity that constitutes the macrosystemic system. Finally, when the teacher presents new strategies for the comprehension of the chemical language, he manages to achieve in the students the learning and motivation to discover by themselves the application of concepts and the application of the same in the scientific competences for the challenge of the sciences.

Keywords: Pedagogy, Learning strategy, Ecology, Language, Chemistry, Teaching.

INTRODUCCIÓN

La percepción y la observación de las diferentes situaciones que se dan en la praxis, analiza en el aprendizaje de la química del colegio Puerto Santander un desinterés, un apaciguamiento y un mínimo rendimiento académico para la interpretación del lenguaje químico, baja decodificación de la simbología química entre otros. La manera de actuar de los estudiantes esta en que no comprenden la aplicabilidad de la simbología química en las diferentes acciones de vida de los estadios del ser humano para convalidar el conocimiento científico, en lo que es necesario aprender conceptos no perceptibles a los sentidos.

De acuerdo con estos factores, Riaño et al., (2020) para la población fronteriza acorde con los análisis dados en la evaluación del proceso educativo en Colombia se evidencia niveles bajos en las pruebas saber relacionado con las problemas existentes en el contexto rural que afectan la enseñanza-aprendizaje del estudiante. De igual manera como lo plantea Villalba (2021) es de vital importancia tener presente los factores contextuales que desempeñan un papel primordial en el proceso académico frente a las posiciones y perspectivas de los estudiantes donde la evaluación llega a ser excluyente hacia la construcción del conocimiento. En la educación del siglo XXI debe ser una estructura sistémica que interrelacione lo teórico y lo práctico en una transformación social cognitiva que apoye los grandes pilares en la construcción dinámica del aprendizaje (Reina, 2020).

En este sentido, el investigador determina desde su observación participante una series de problemas en la asignatura de química que le permitió aplicar esta propuesta a partir del paradigma de Bronfenbrenner desde la didáctica que permiten al estudiante adecuar y adquirir, tanto de los conceptos científicos básicos de la química como de los procedimientos esenciales teniendo presente la inteligencia emocional como el motor básico para razonar, comunicar y argumentar dicha información hacia la codificación específica del lenguaje químico para la construcción integral del pensamiento crítico, reflexivo, científico y social del ser humano.

A partir de ello, lo sustenta De Zubiría (2017), es de vital importancia los aportes previos que plantee el estudiante en cuanto a las diferentes acciones que se dan en los escenarios para la consecución del aprendizaje significativo, que implica la participación activa de su pensamiento crítico en la formación del conocimiento, que promueve los paradigmas nuevos en el campo educativo. Por tanto, la investigación tiene su eje mediante la observación como lo afirma, Costa & Arroyos (2021) desde el quehacer del docente para el proceso investigativo la planificación de las observaciones permite visualizar en las prácticas pedagógicas las acciones dadas en el aula siendo el escenario significativo que lleva a reflexionar frente a las estrategias planteadas en la enseñanza.

Es así, que Bone (2016), determina que las actividades en aula dependen del material didáctico que se desarrolle en los contenidos temáticos lo que soporta el aprendizaje significativo y funcional del sujeto, por tanto, las estrategias didácticas solventan la interrelación del docente-estudiante siendo el eje principal en el aprendizaje significativo posibilitando cumplir con los objetivos de la educación (Enríquez, 2022). Por otra parte, Badilla (2018), plantea que en el aula la transformación educativa en la proyección de escenarios ecoformativos genera en los ambientes de aula entrelazar el desarrollo contextual desde las situaciones que vive la sociedad que traslapan en transformación e invención de

la didáctica en la construcción del conocimiento generacional.

La motivación del estudiante es parte fundamental en el proceso educativo lo que permite ir escalando en la construcción del pensamiento científico destacándose en el proceso de aprender acerca de las ciencias y diseño estratégico como factor importante para contribuir en las proyecciones basadas en el currículo desde diferentes escenarios ecológicos como lo plantea, Zapata (2016).

Otra investigación fundamental la define Chavez et al., (2021) La perspectiva teórica de Bronfenbrenner plantea la estructuración de los diferentes sistemas presentes en el campo educativo que conlleva desde la didáctica el reconocimiento de los escenarios dados en el aula hacia el aporte del aprendizaje propuesto en el campo del conocimiento teniendo presente las bases del quehacer docente. Es esencial en el desarrollo de la educación ambiental aplicada desde las bases de la teoría ecológica la dualidad intrínseca del estudiante y su entorno que genere las estrategias didácticas para el aprendizaje del estudiante hacia las ciencias teniendo presente los fenómenos del contexto que resalten la construcción del conocimiento (Espinosa et al., 2020) Es así que, Hurtado (2020) plantea que el ambiente de aula y la participación del estudiante depende de la estrategia lúdica que invite a la motivación y captar cierto grado de atención en el contenido de las ciencias que representen un papel en la comunicación y sea aporte en el proceso del aprendizaje.

La presente investigación se traza mediante un enfoque cualitativo que tiene como horizonte la Investigación Acción Participante; por tanto, la IAP permite una relación del entorno cultural con las dificultades encontradas en el aspecto académico, generando un equilibrio de lo cualitativo hacia la selección del conocimiento. (Fals borda, 1987). Donde la observación participante fue la base para desarrollar el diagnóstico y determinar los instrumentos esenciales que llevan a convalidar los efectos dados en el diario de campo permitiendo sentar las bases en el análisis del paradigma de Bronfenbrenner en la didáctica plasmada en las diferentes situaciones dadas en el aula.

Además, la entrevista semiestructurada que produjo información acerca de la importancia de la asignatura de química, recursos didácticos y el aporte desde el trabajo en equipo, una entrevista de profundidad y lista de cotejo que permitieron evidenciar y corroborar los objetivos planteados en la investigación del desarrollo y ejecución de los talleres pedagógicos. Hwey, Kuang, Chang, Ying y Niang, (2019) denota que la importancia de la IAP es demostrar las etapas del aprendizaje en los estudiantes a partir de la seguridad, los planteamientos de cotejo y la reestructuración de competencias normativas y emocionales en el entendimiento científico y por ende visibilizar el rol del docente en cada una de las vivencias articuladas en las cátedras (Hwey et al., 2019).

Acorde con la implementación de la propuesta pedagógica los resultados se determinaron desde el orden categorial del paradigma de Bronfenbrenner de la siguiente manera: en el aspecto microsistémico la didáctica permitió afianzar las dimensiones socioemocionales, la actitud para la interpretación y el análisis en el manejo de la codificación de los símbolos para comprender el lenguaje químico. Como lo argumenta Campillo et, al. (2017) la apatía es una afectación dada en el campo educativo actual siendo un factor determinante en el macro bienestar de la comprensión científica afectando el ámbito disciplinar tendiendo al docente en a transformación de nuevas tecnologías que generen avance en el papel de la educación del futuro. A partir del mesosistema, las interrelaciones de las diadas en los distintos nichos aportan un crecimiento personal en la comprensión y uso del manejo de la simbología química, reconocer y aplicar los iones en la formulación de compuestos inorgánicos.

El proceso investigativo permitió corroborar la ausencia en el acompañamiento que debe realizar los padres de familia en el estudio de sus hijos, lo que es una debilidad para los valores en su formación personal y social lo que incide para lograr las metas establecidas en el aprendizaje del estudiante. En el exosistema, la capacidad de líder es la base crucial en el estudiante para implementar potenciales, aptitudes y competencias internas en la comprensión de los fenómenos y los retos visibles en la globalización macrosistémica. De acuerdo con este aspecto De los Reyes & López (2021), sostienen que en el desarrollo del conocimiento se debe reconocer la caracterización cognitivo-afectiva que permite sistematizar las acciones y los hábitos en la concreción de habilidades hacia la estructuración de los ejes de la ciencia en la apropiación del estudiante hacia el aprendizaje.

Teniendo presente los problemas visualizados, se genera como objetivo de investigación, analizar el comportamiento del paradigma de Bronfenbrenner en los procesos didácticos para la comprensión de la simbología inorgánica, en los educandos de décimo grado del colegio Puerto Santander, formuladas con la vinculación de recursos didácticos que contribuyen en el estudio y aplicabilidad del lenguaje químico inorgánico logrando alcanzar en los estudiantes el aprendizaje adecuado para la aplicación de conceptos y formulación de compuestos inorgánicos que fortalece el conocimiento integral del estudiante. Medrano, del Pozo y Núñez, (2017) indica que la perspectiva ecológica contribuye al conocimiento desde el ser, la cultura que se transforme y la revolución social que trasciende hacia el pensamiento crítico social y reflexivo (Medrano et al., 2017).

MATERIAL Y MÉTODOS

Teniendo presente el enfoque cualitativo en la investigación planteada, permite que el proceso observacional sea una línea base en el diagnóstico plasmado para dirimir el papel de la didáctica acorde con el paradigma de Bronfenbrenner, que tiene como prioridad generar las herramientas básicas en la comprensión de la nomenclatura inorgánica que aporte en el crecimiento del pensamiento científico y a su vez que sea de su agrado para el desarrollo de las ciencias en su entorno escolar.

La finalidad de la IAP está enmarcada en la reflexión de las acciones encontradas en el lenguaje de la química inorgánica; que permita intervenir para comprender y aplicar las leyes químicas en la construcción del conocimiento desde lo particular hacia lo general proponiendo combinar y ser selectivo en el proceso de construir el conocimiento que articula lo teórico con la aplicabilidad práctica acerca de los datos observables y medibles teniendo en cuenta los aprendizajes que se dan cada día y que se ven reflejados en las situaciones o fenómenos dados en el aula, que permiten extrapolar lo que se va aprehendiendo en los diferentes entornos del colegio, siendo comparativo con los mecanismos que existen en la ciudad y los que se prevén en la parte rural (Fals y Rodríguez, 1987). Moliner, Sanahuja y Benet, (2017).

De esta manera la IAP, es vista como una investigación social debido a que el investigador está inmerso en la realidad educativa desde las dificultades vistas hasta la toma de datos y su interpretación hacia las acciones que permiten la reflexión en el proceso que se construye en la comunidad educativa. (Moliner et al., 2017).

En el desarrollo del proceso investigativo, el docente-investigador exploró los estudiantes del grado decimo focalizados de educación media del colegio Puerto Santander, ubicado en el municipio de Puerto Santander; los informantes claves esta conformado por 01 docente investigador, 34 estudiantes del grado décimo. La vinculación de los instrumentos aplicados permite acotejar todas las particularidades de los objetos de estudio que fortalece el proceso de investigación (Sánchez et al., 2021). Lo que aporta al diseño en el proceso investigativo permite la vinculación de los agentes o actores educativos implicados en la interpretación y transformaciones de las estrategias didácticas que soportan lo social al acercamiento, al pensamiento crítico y reflexivo en los procesos dados en el aprender el lenguaje de la química inorgánica.

PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Durante todo el proceso, el investigador es parte activa y fundamental desde su quehacer para orientar las estrategias didácticas aplicadas en los diferentes entornos, siendo esencial la toma de los datos aportados en cada contexto o situación de aula que se da en las acciones aplicadas en el acto pedagógico. Por tanto, se plasmó las siguientes fases, acordes a la ejecución realizada

Primera fase: Diagnóstico

Acorde con las observaciones realizadas en los diferentes entornos del colegio Puerto Santander, llevo a desarrollar una fundamentación bibliográfica que sea el soporte significativo en el marco referencial lo que dieron las orientaciones en escoger y determinar los instrumentos más acordes para la toma de información, teniendo como referente la observación participante donde los instrumentos de validez para ello está las notas de campo y la entrevista semi estructurada. La teoría ecológica parte del diagnóstico como un proceso dialéctico que centra los factores y acontecimientos en los componentes cognitivos y estructurales en la búsqueda de las acciones pertinentes que fortalezca el conocimiento desde el proceso en los ambientes de aula hacia la integralidad del ser humano. (Carlos, & Mary, 2018)

Segunda fase: Planificación

Dado el contexto a trabajar se enfocó la propuesta investigativa a partir del método cualitativo donde el papel del investigador es parte activa del escenario que permitió el diseño de instrumentos como lo fue las notas de campo y la entrevista semi estructurada y ello, sirva de base en el desarrollo de la propuesta pedagógica. Cabe rescatar que los recursos educativos abiertos llevan a la transformación de prácticas y actividades en función de la interacción y los canales de comunicación siendo elementos esenciales en la estructura constructiva del aprendizaje en el aula y demás contextos esenciales desde la percepción de Bronfenbrenner. (Suárez, 2017)

Tercera fase: Aplicación.

Se desarrolla la ejecución y análisis del proceso investigativo haciendo participe de las herramientas evaluativas para la preparación del informe. La relación del apoyo didáctico teniendo presente la pedagogía de Bronfenbrenner que aporte de manera significativa en el aprendizaje de la química inorgánica. En cuanto a desarrollar ciencias la fundamentación metodológica es crucial de la visión del contexto hacia la investigación científica siendo precedente los supuestos filosóficos en la adquisición del conocimiento. (Talavera, 2020)

Cuarta fase: Reflexión.

A partir de la aplicación de la propuesta pedagógica se procede a interpretar, comprender y analizar las estrategias eco didácticas (Bronfenbrenner), donde conlleva de manera argumentativa, reflexiva e investigativa redactar las conclusiones acordes al mejoramiento y apropiación de nuevas prácticas que direccionan en el aprender la simbología de la química hacia el desarrollo del conocimiento integral.

Categorías de análisis

El presente estudio investigativo conlleva a estructurar la categorización de datos a partir de la interpretación de la práctica docente que permita clasificar las unidades plasmadas en el contexto establecido. (Momett, 2021) Este autor plantea que las categorías se desprenden de los objetivos planteados. (Tabla 1).

Tabla 1 Orden categorial desde la teoría ecológica

Categorías	Subcategorías	Unidad de análisis
Microsistema	Interacción consigo mismo	Acciones en el aula
		Papel en el entorno
	Diadas docente-estudiante	Autoconfianza y motivación desde Bronfenbrenner Representación de ideas Categorización de tópicos
Mesosistema	Laboratorio-coliseo	Aprendizaje procesual Respeto de opiniones
		Escucha proactiva
	Padres de familia-estudiante (hijo)	Metas del aula Ideas prácticas ecológicas Nicho ecológico
Exosistema	Otros entornos	Valores de casa
		Motivación de padres
Macrosistema	Municipio-país	Valores ecoformativos
		Fortalecimiento de metas
		Ambientes del PAE, Sistema educativo nacional
		Correlación de ideas culturales y folclóricas

Fuente: Elaboración Juan Carlos Palencia

Tipo de análisis

En el proceso de investigación se realizó la interpretación de la información que permitió un análisis a partir de los informantes claves para darle cumplimiento a la finalidad de los objetivos trazados mediante los instrumentos de notas de campo y entrevista semi estructurada. Teniendo en cuenta que la observación participante fue la base del proceso investigativo que llevo a evaluar la interacción en los diferentes espacios del colegio que significó la base en el aporte significativo desde las estrategias aplicadas de la pedagogía ecológica para la apropiación de la simbología química y formular los compuestos inorgánicos para el aprendizaje del educando. Por tanto, todas las evidencias permitieron ser clasificadas, organizadas y comparadas desde el marco teórico, permitiendo certificar lo plasmado en los objetivos en función de la pedagogía de Bronfenbrenner.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las estrategias cualitativas parten de las experiencias educativas que permite evidenciar los patrones de conducta que en el ambiente de aula y sus diferentes contextos el estudiante expresa frente al desarrollo de su aprendizaje y que puede ser enmarcado en un diario. (Pérez 2018). De esta manera, es de vital esencia las observaciones reportadas y descritas en las notas de campo que permitieron definir las características eco pedagógicas del aula mediante el proceso de la investigación acción participante que dimensiona los hechos y acciones de las interacciones de los estudiantes en el desarrollo del acto educativo que fue la base en la practicidad de la pedagogía ecológica para fortalecer el aprendizaje del estudiante. En el modelo proceso-persona-contexto-tiempo se interrelaciona las diferentes acciones de los niveles planteados pro Bronfenbrenner que lleve a analizar los estadios plasmados en el contexto educativo para la formación del conocimiento. (Hermosa, 2019) (Tabla 2)

Tabla 2 Análisis de la propuesta eco pedagógica

Objetivo	Estrategia didáctica e instrumentos	Análisis del resultado desde las categorías y subcategorías
Aplicar los instrumentos para determinar los conocimientos previos desde la química inorgánica	Modelo de la entrevista semi estructurada Tabla periódica desde la página de la IUPAC	Las entrevistas semi estructuradas en el proceso de investigación determina al docente el desarrollo de una actitud abierta y flexible para enumerar las preguntas y consolidar la información del trabajo escolar. (Ochoa, 2022). En la etapa de la entrevista se pudo visualizar como el estudiante enlaza las preguntas de acuerdo con las diferentes situaciones que constituyen las bases del aprendizaje en los compuestos inorgánicos; desde las vivencias del aula experimentadas en el entorno escolar. Por tanto, el estudiante logró reacomodar palabras técnicas en su vocabulario acorde a las situaciones dadas en el desarrollo de las ciencias, pero no las categoriza dentro del aprendizaje de la química. De esta manera el investigador oriento su propuesta pedagógica a generar los espacios o nichos ecológicos en las estrategias significativas que permitió el reconocimiento de los símbolos más comunes en la química y la asimilación para la conformación del o referente con la nomenclatura inorgánica lo que se validó en el rendimiento académico, en el análisis de situaciones o fenómenos referente a la temática que permitió la comunicación, motivación y el desarrollo del aprendizaje integral. Los procesos eco pedagógicos en el aula pasan a hacer el entorno donde el educando participa activamente en función del aprendizaje para organizar sus ideas en función de construir el conocimiento, siendo importante en el campo emocional para que logre la integralidad del ser humano.

<p>Comprender y analizar las características de los elementos de la tabla periódica en el desarrollo del lenguaje técnico de la química inorgánica.</p>	<p>Sendero de la tabla periódica (hoja de block con 5 claves de colores y la relación de los elementos de la tabla periódica y datos)</p>	<p>La aplicación de la teoría ecológica a partir de la propuesta pedagógica determina la categoría y subcategoría de análisis en el microsistema (relación estudiante- docente), en este aspecto permitió determinar el comportamiento del estudiante desde el aprendizaje de la química que llevó a ver las diferentes perspectivas del contexto donde las situaciones que se viven permiten con la observación viabilizar compuestos inorgánicos que son de uso práctico e industrial reconociendo sus propiedades y acercarlo en la transformación desde la química para fortalecer el aprendizaje del estudiante.</p> <p>En el orden categorial micro a macro que contribuyo a un ambiente más dinámico en el aula, despertó el interés en los elementos de la tabla periódica y la asimilación de la simbología para la categorización de los compuestos químicos inorgánicos desde la nomenclatura IUPAC.</p>
<p>Reconocer los elementos de la tabla periódica para la formulación de los compuestos inorgánicos.</p>	<p>Tablas de bingo (40) Papelillos para el bingo T a b l ó n de los números del bingo</p>	<p>Parte importante en el microsistema es que la interacción consigo mismo permitió comprender el comportamiento de las situaciones que se presenten y el desarrollo de la codificación del lenguaje químico en el aula llevaron a facilitar la categorización en los ácidos y sales en la aplicación correcta de la nomenclatura IUPAC.</p> <p>Además, permitió que el estudiante tuviese claridad entre los conceptos de los compuestos iónicos y moleculares, que lo llevaron a reconocer y clasificar los iones monoatómicos y poliatómicos para la participación activa para la formulación y manejo de reglas en la nomenclatura IUPAC.</p>
<p>Facilitar la memorización de los iones para la comprensión del lenguaje de la nomenclatura inorgánica.</p>	<p>Fichas de lotería química Tabla de lotería química Papelillos para la lotería</p>	<p>La lotería química permitió la asimilación y la interpretación, clasificación y comprensión de las claves en cuanto a los iones en la formación de los compuestos inorgánicos permitiendo que el estudiante desde su interacción fue más participativo, tuvo la motivación para expresar sus ideas y una capacidad de escucha que apporto al aprendizaje de la química inorgánica</p> <p>En cuanto la praxis educativa el proceso de la investigación fue significativo en la diadas del aula para cumplir con los objetivos del área. Se pudo percibir que el aprendizaje micro y meso confluyo en las bases de la comprensión y articulación de símbolos para que a través de la pedagogía ecológica fortaleciera desde lo cognitivo y emocional al educando.</p>
<p>Fortalecer desde las TICs el aprendizaje de la química inorgánica</p>	<p>Entorno Personal de Aprendizaje (PLE), Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC)</p>	<p>La interacción consigo mismo tomado del microsistema llevó al estudiante a adoptar un modelo tecnológico desde su nicho que le permitió participar activamente en educaplay para responder de manera dinámica a la simbología química y las reglas que fundamentan la formación de los compuestos inorgánicos en química.</p> <p>Por tanto, el lenguaje químico se vio fortalecido y reflejado en las evaluaciones virtuales donde el rendimiento escolar convalido la efectividad de la propuesta pedagógica para el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes. Es allí que las interrelaciones del mesosistema lo proyecten a orientar a demás personas en la comprensión de la química trabajada en el grado décimo en otros aspectos de su vida siendo un enlace en la construcción del conocimiento. De esta manera lo confirma Fernández (2016) la Sociedad del Conocimiento y la Información genera las alternativas al estudiante para afrontar el reto de aprender a vivir en ella.</p>
<p>Aplicar los instrumentos que permita verificar la importancia de la pedagogía ecológica en el aprendizaje en la química</p>	<p>Entrevista semiestructurada Lista de cotejo</p>	<p>Permitió verificar la importancia del comportamiento del paradigma ecológico mediante las estrategias didácticas donde la dinámica y los recursos didácticos fundamentaron la simbología, codificación y aplicación de las reglas dadas en la nomenclatura inorgánica. Llevó a confirmar y dar validez las exigencias dadas desde las competencias científicas que se interrelaciona con la pedagogía ecológica en la construcción de los saberes donde el estudiante pueda sacar a flote sus ideas y jerarquizarlas con los símbolos químicos para la comprensión de la nomenclatura IUPAC; es así, que cada uno de los ambientes de aprendizaje apoyen y generen la ruta del aprendizaje en los estudiantes de Puerto Santander. En el manejo del trabajo investigativo la lista de cotejo es una herramienta de verificación, que define con precisión los indicadores plasmados desde la observación frente a procedimientos y actitudes a evaluar del proceso de aprendizaje. (Arias, 2020)</p>

Teniendo en cuenta las herramientas que proporciona la investigación acción permite seleccionar y utilizar la información para que los investigadores sean testigo directo en diferentes contextos desde las metas hacia la libertad del educando en el mundo del saber construido en el aula (Fals y Anisur, 1991), y los resultados dados en el proceso de la investigación se vislumbran en fases que permiten desde la pedagogía de Bronfenbrenner reconocer la relevancia en la transformación educativa.

Fase I: Diagnóstico

A partir de la observación desarrollada a los informantes claves en las acciones dadas en el aula se determinó que se encontraron las siguientes dificultades en la asignatura de química: (a) poca asimilación de los conceptos acorde con la temática de la nomenclatura, inorgánica, (b) falta de aplicación de la reglas de estados de oxidación en la formulación de compuestos inorgánicos, (c) falta de apropiación del lenguaje químico y (d) falta de motivación y escasa contribución en las estrategias planteadas en la praxis educativa específicamente de química. Todo ello se vio reflejado en la observación participante y el protocolo desarrollado en el diagnóstico.

Fase II: Planificación

Mediante la entrevista realizada a los estudiantes para una mayor apropiación y motivación hacia la química llevo al docente investigador hacia la construcción de la propuesta pedagógica diseñando el material didáctico desde el paradigma ecológico que permitió la innovación y desarrollo en el ámbito escolar de la temática de la química, asimilación de los conceptos químicos inorgánicos y la libertad de compartir pensamientos e ideas entre sus compañeros de clase para la clasificación de los compuestos inorgánicos haciendo uso de la científicidad. La investigación acción desde el docente lo centra en el objeto de estudio llevándolo a ser autónomo en el diseño dado en los diferentes contextos de la institución educativa en la ejecución de la indagación y reflexión de su praxis pedagógica. (Barba, 2019)

Fase III: Aplicación

El desarrollo de diferentes herramientas eco didácticas mediante las actividades plasmadas en el plan operativo basado en las experiencias de Bronfenbrenner y el entorno personal de aprendizaje (PLE) permitieron el fortalecimiento de los conceptos de la química, apropiación del lenguaje químico, formulación de compuestos inorgánicos y motivación del estudiante que potencio la energía en los procesos químicos del aprendizaje solidificando las acciones de las ideas ecológicas en el orden científico. Por tanto, la interrelación del quehacer docente a partir de la pedagogía de Urie Bronfenbrenner como estrategia didáctica se presenta en la tabla 3 la categorización y el análisis obtenido de la aplicación de los talleres pedagógicos

Tabla 3. Resultados del orden categorial a partir de la teoría ecológica

Categoría	Subcategoría	Análisis
Microsistema	Interacción consigo mismo	Se evidenció que la ejecución de juegos de concentración despertó en el estudiante la reacomodación de los símbolos acorde a sus propiedades y relaciones de grupos o familias en la tabla periódica para la aplicación en las normas IUPAC en la construcción de compuestos inorgánicos, además, de manera mesurada el estudiante fortalece la capacidad de escucha y respeto en la participación de los juegos eco didácticos en pro del saber químico. Es así que las estrategias didácticas permitieron que el estudiante construyera valores ecológicos que aportaron en la resolución de problemas de la química inorgánica y comprensión del lenguaje químico. Busquets, Silva, y Larrosa, (2016) determina que la utilidad de apoyos eco didácticos fundamenta la construcción del conocimiento científico de acuerdo a las condiciones y fenómenos del entorno que favorecen a un aprendizaje situado teniendo de referente la observación directa (Busquets et al., 2016).
	Diadas docente-estudiante	El desarrollo de los talleres pedagógicos contribuyó en las diadas a un clima didáctico satisfactorio que derivó la comunicación, el saber ejecutar la nomenclatura IUPAC en los compuestos inorgánicos, la interpretación y codificación del lenguaje químico que fortalece significativamente en el aprendizaje del estudiante, aunque a veces ciertos estudiantes no manejaban las pautas dadas para el éxito en el trabajo desarrollado en el aula.
	Interrelaciones estudiante-estudiantes	La aplicación de la propuesta pedagógica fortaleció el horizonte esencial y base del ser humano hoy día como lo es la inteligencia emocional que se acentúa en los valores del estudiante en el manejo de lluvia de ideas que genera canales de comunicación y un sentir en los equipos de trabajo en la base del liderazgo hacia el aprendizaje del saber químico como el éxito en la construcción del conocimiento integral. En el marco de la eco formación los aspectos del clima en el aula y su interacción es determinante de manera significativa en la calidad educativa y en los procesos del docente-estudiante en la estructuración del aprendizaje. (Chinchilla, 2019).
Mesosistema	Laboratorio-coliseo	A partir de los talleres pedagógicos desarrollados como manejo eco didáctico en el proceso de aprendizaje de la nomenclatura IUPAC fue pieza fundamental en fortalecer las competencias científicas en los entornos laboratorio-coliseo llevando a ser más armónico y dinámico en las interrelaciones que se generaron en estos espacios, visualizando que el esquema organizacional del salón se hace monótono y estos espacios brindan otro semblante y mejor disposición para la apropiación de la química inorgánica y articulación con la simbología química.
	Padres de familia-estudiante (hijo)	Como resultado se denotó en su mayoría la displicencia de padres de familia a revisar los cuadernos, manejo de notas y seguimiento a las actividades académicas: además, el acompañamiento emocional no permite cumplir con las metas de aprendizaje para las bases del conocimiento científico. De esta manera, la relación de la familia y la escuela determina la integración de lo educativo, como un resultado institucional de una responsabilidad compartida que estructura la función del proceso de aprendizaje. (Bustamante et al., 2021)
	Interacción colegio-hogar	Se logró corroborar que la institución educativa desarrolla y ejecuta un proceso operativo de nivelación institucional en los diferentes problemas para aprender y fortalecer el nivel académico donde la información se da a conocer a los padres con la finalidad que se dé el acompañamiento y los espacios disponibles en casa para que fortalezca los procesos cognitivos en las competencias específicas de cada área. Además, se logró mediante una comunicación asertiva con los acudientes realizar compromisos consignados en los formatos institucionales sobre las situaciones del núcleo familiar que dificulta acompañar y revisar periódicamente los procesos de aprendizaje del estudiante. Por tanto, el currículo es la base del proceso educativo que debe actualizarse con la finalidad que los autores sean parte activa de la construcción social en cuanto a la información y la creatividad permanente en la formación integral del estudiante (Perilla et al., 2020)
Exosistema	Otros entornos (restaurante, descanso, directrices del MEN)	A partir de las observaciones registradas en los nichos de aprendizaje se pudo corroborar que los procesos eco didácticos resaltan en los estudiantes acciones proactivas y participativas encaminadas a bases del liderazgo dados en los talleres eco pedagógicos aplicados; lo que lleva a reflejar en el contexto social voces de cambio que transforme los espacios de la comunidad mediante el reconocimiento de sustancias químicas inorgánicas empleadas en el uso diario previendo las implicaciones en la salud y en el orden ambiental.
Macrosistema	Municipio-país	Las actividades planteadas en el aula siguiendo como referente la pedagogía de Bronfenbrenner despertó valores esenciales para aplicarlos en comunidad como lo es la capacidad de saber escuchar en función de las ideas claves en la comprensión y articulación de los símbolos químicos. Es así, que los aspectos de la comunicación dada en el aula aportan en los espacios de comunidad en el fortalecimiento de los valores y dinamizan la integralidad del estudiante en el que sea parte activa en la sociedad transformadora y científica. Desde los resultados obtenidos la educación transforma el mundo de acuerdo a la acción y la reflexión del docente- estudiante (Martínez y Sánchez, 2015).

Fase IV: Reflexión

A partir del análisis del paradigma de Bronfenbrenner aplicado en fortalecer las bases de aprendizaje de la química inorgánica en los estudiantes de Puerto Santander permitieron potenciar los ambientes de aprendizajes ecológicos en el quehacer pedagógico fortaleciendo las dimensiones y circunstancias vitales para el manejo de valores como la escucha y el respeto por la palabra que se entrelaza en la interacción de la comunidad; además, reconocer y comprender las implicaciones de la simbología química en la vida diaria hacia el despertar de la curiosidad en las situaciones o fenómenos que se proyectan en la temática de la química inorgánica. Acorde con ello los estudiantes demostraron una participación activa en cada una de los talleres pedagógicos argumentando que las clases se hacen más amenas, divertidas permitiendo que fluya en aporte de lluvia de ideas en la construcción de compuestos inorgánicos creando confianza y motivación en el aprendizaje.

Además, las diadas docente-estudiante de manera práctica permite la socialización de la temática de manera lúdica y lleva a que el estudiante interprete y asimile la codificación y símbolos químicos dados en la nomenclatura IUPAC, lo que se denota en las actividades de aula, evaluaciones escritas y virtuales que tuvo gran relevancia en el rendimiento escolar. Las reflexiones anteriores, consolidan al estudiante a un cambio de actitud, apropiación de conceptos y su aplicación para fortalecer los procesos mentales en el aprendizaje integral. De esta manera, las acciones dadas en las estrategias eco didácticas, es un aporte intrínseco de motivación para internacionalizar el aprendizaje transversal en las competencias científicas (Vázquez y Manassero, 2017).

La pedagogía ecológica permite aportar desde la información y el conocimiento las interacciones que se articulan de las experiencias del aprendiz, formando las bases que dan sentido al aprendizaje (Larrea, 2015). De igual manera, el análisis de las prácticas docentes es la esencia en el actuar pedagógico para la configuración de resultados en la trasposición didáctica en las experiencias y la interacción de la enseñanza-aprendizaje. (Zavaro, 2019).

CONCLUSIONES

A partir del siguiente apartado se presentan las principales conclusiones del análisis del paradigma de Bronfenbrenner en la didáctica para el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica:

Se determinó que la aplicación del paradigma ecológico facilitó la articulación de los 4 aspectos fundamentales de Bronfenbrenner siendo esencial las relaciones interpersonales que lleven a solidificar los valores y actitudes personales, la interpretación y codificación de los símbolos inorgánicos en función del aspecto cognitivo que permea en las variables del entorno en las competencias sociales y científicas hacia la concreción de la sociedad que está inmersa el estudiante para solidificar las conductas vividas en el escenario ambiental en función del aprendizaje integral.

El análisis comportamental del paradigma ecológico reflejó que la vinculación de recursos didácticos y estrategias eco pedagógicas propiciaron en el estudiante la comprensión en la utilidad de los principios fundamentales en la conformación de un compuesto químico que requiere de retener la

información mediante la escucha y el aporte de ideas, lo que conlleva que entre el docente – estudiante exista una comunicación persuasiva, para la aplicabilidad de la simbología química en la nomenclatura IUPAC que se vio proyectando en el aprendizaje y rendimiento escolar para la concreción en función del conocimiento.

Se concluye que la teoría ecológica realizó un aporte en las relaciones de los sujetos que de manera gradual el estudiante y docente genera actitudes significativas en pro de la sociedad mediante la articulación de las competencias científicas dadas como resultado de las propuestas eco didácticas hacia los sistemas de Bronfenbrenner se evidencia el grado motivacional para generar constructos en la química inorgánica, por lo que el trabajo de equipo dado en el aula gestó el fortalecimiento de los canales de comunicación hacia un ambiente participativo en la relación del aprendizaje que se reflejó en el desempeño académico del estudiante en la nomenclatura IUPAC.

Se hizo evidente en el proceso de la investigación que algunos padres de familia no realizan el seguimiento y apoyo que necesita el estudiante dejándolo a la deriva y siendo un aspecto negativo que inhibe en el desarrollo y crecimiento personal y social. Por tanto, en el orden mesosistémico se logró mediante palabras de apoyo y manejo reflexivo concretar a los padres de familia en el seguimiento de las actividades asignadas por parte de los docentes, acompañar en las fechas de entrega de talleres y evaluaciones con el fin que el estudiante sienta el apoyo e interés y se vea reflejado en el desempeño académico del estudiante y sobre todo en despertar la curiosidad del aprendizaje de la química.

La evaluación del paradigma de Bronfenbrenner teniendo como referente la didáctica en el aprendizaje de la química, a través, de testimonios de los estudiantes se encontró que la caracterización jerarquía de la pedagogía ecológica, es un referente de las pedagogías emergentes para concebir en el proceso educativo como una estructura básica en comprender las situaciones o fenómenos químicos que aportan significativamente en la construcción del conocimiento proyectado en las experiencias que se viven en los ambientes de aprendizaje hacia unificar valores sociales que contribuyen en el aspecto cognitivo y social siendo eje angular en el ser humano para comprender la sociedad transformadora del siglo XXI.

REFERENCIAS

- Arias Gonzáles, J. L. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*.
- Badilla-Saxe, E. (2018). *La crisis planetaria y la ecoformación*. Descargado de <https://delfino.cr/2018/02/la-crisis-planetaria-la-ecoformacion>.
- Barba Martín, R. A. (2019). *La investigación-acción participativa desde la mirada de las maestras participantes en un proceso de formación permanente del profesorado sobre educación inclusiva*.
- Bustamante, A. R., Romero, J. J. V., & Posada, J. J. Z. (2021). *Familia y escuela: educación afectivo-sexual en las escuelas de familia*. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (63), 312-344.
- Bone Mosquera, F. (2016). *Estrategias de aprendizaje para el desarrollo de habilidades y destrezas en ciencias naturales* (Doctoral dissertation, Ecuador-PUCESE-Maestría en Ciencias de la Educación).
- Busquets, T., Silva, M., & Larrosa, P. (2016). *Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos*. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(ESPECIAL), 117-135.
- Campillo, É. T. G., & Martínez, M. D. J. G. (2017). *Metodología docente: incidencia en la apatía de los estudiantes hacia las ciencias sociales*. *Panorama*, 11(21), 17-26.
- Carlos, M., & Mary, J. (2018). *Propuesta de un Modelo de Gestión Ambiental Institucional, basado en la Teoría Ecológica de los Sistemas de Bronfenbrenner, para mejorar los hábitos de conservación del medio ambiente en niños del nivel inicial* (Doctoral dissertation, Tesis doctoral. Universidad César Vallejo]-Archivo digital. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28380/Carlos_MMJ.pdf).
- Costa Abós, S., & Arroyos Calvera, E. (2021). *La Observación Participante (OP) en escenarios abiertos como técnica de aprendizaje de contenidos interculturales*. *Paraninfo Digital*, 2021, vol. 15, num. 33.
- Chavez, W. O., Ortega, F. P., Perez, J. K. V., Zuniga, E. J. D., & Rivera, A. R. P. (2021). *Modelo ecológico de Bronferbrenner aplicado a la pedagogía, modelación matemática para la toma de decisiones bajo incertidumbre: de la lógica difusa a la lógica plitogénica*. *Infinite Study*.
- Chinchilla Vidal, B. (2019). *La neuroeducación aplicada al aprendizaje de la L2 en la etapa de Primaria: los procesos emocionales y el aprendizaje cognitivo*.
- De los Reyes, R. G., & López, O. D. L. M. P. (2021). *Utilización de las tic como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades en el laboratorio de física universitaria*. *Revista Tecnología Educativa*, 6(2).
- De Zubiría, J. (2017). *Hacia una Pedagogía Dialogante: El modelo pedagógico del Merani*. Recuperado el, 14.
- Enríquez González, J. M. (2022). *Estrategias didácticas interactivas y su incidencia en el desarrollo de la competencia del pensamiento lógico matemático: Exploración con niños de tercer año de básica elemental de la unidad educativa Ibarra* (Master's thesis).

- Espinosa, R. R., Ugalde, D. D. O., Huesca, M. G., Franco, V. R., & Gutiérrez, J. B. (2020). *Las pacas digestoras, una herramienta para el fomento de la colaboración comunitaria hacia el cuidado del medio ambiente: propuesta desde la psicología ambiental*. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, (63), 11.
- Fals Borda, O. & Rodríguez Brandao, C. (1987). *Investigación Participativa*. Montevideo: La Banda Oriental.
- Fals Borda, O. & Anisur, M.D. (1991). *Acción y conocimiento: Rompiendo el monopolio con la IAP*. Bogotá: Rahman.
- Hermosa-Rodríguez, A. M. (2019). *Intervenciones en estrés laboral: un análisis a partir del modelo bioecológico de Bronfenbrenner*. *Psicología y Salud*, 29(2), 167-176.
- Hwey-Fang Liang, Kuang-Ming Wu, Chang-Chiao Hung, Ying-Hsiang Wang, Niang-Huei Peng, *Resilience enhancement among student nurses during clinical practices: A participatory action research study*. *Ynedt* (2019), <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.01.004>
- Hurtado, Y. (2020). *Enseñanza de la nomenclatura inorgánica. Una estrategia lúdicoexperimental bajo el enfoque del aprendizaje situado* (Doctoral dissertation, tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional. <https://bit.ly/3hissN3>).
- Larrea, E. (2015). *El abordaje de la formación profesional a partir de la configuración de constructos*. Ecuador: Comisión Ocasional de Educación CES.
- Martínez, E., & Sánchez, S. (2015). Universidad de Huelva, *figuras de la pedagogía*. P. d. Paulo Freire, (Productor) Recuperado el, 12.
- Medrano, V. F. P., del Pozo, R. J. Z., & Núñez, N. F. M. (2017). *Educación para la vida desde una perspectiva ecológica*. *Dominio de las Ciencias*, 3(2), 317-327.
- Moliner García, O., Sanahuja Ribés, A., & Benet-Gil, A. (2017). *Prácticas inclusivas en el aula desde la investigación-acción*.
- Momett, C. (2021). *Categorización y estudio de la práctica didáctica de los profesores de física en formación inicial por medio de una isla interdisciplinaria de racionalidad (IIR)*. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 403-409.
- Ochoa Galindo, A. Y. (2022). *Programa de formación docente, para el mejoramiento de la práctica pedagógica*.
- Pérez Sucuzhañay, L. A. (2018). *Causas que influyen en el desarrollo de patrones de conducta inadecuada, en los estudiantes de tercer grado de EGB de la Unidad Educativa Particular San Diego de Alcalá, en el período lectivo 2017-2018 (Bachelor's thesis)*.
- Perilla Granados, J. S. A., Alejandro Camargo, M. F., Murillo Moreno, W. G., Acosta, M., Barinas Bello, C. A., Barriga Chía, J. A., ... & Galindo Rodríguez, D. F. (2020). *Diseño curricular y transformación de contextos educativos desde experiencias concretas*.

- Reina, M. (2020). *Los cuatro pilares de la educación*. Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3, 7(13), 11-15.
- Riaño-Garzón, M., Díaz-Camargo, E., Uribe Alvarado, J. I., Pacheco Rodríguez, K. M., Cárdenas, M. X., Jiménez-Jiménez, S., & Aguilar-Mejía, O. (2020). *Atención y funciones ejecutivas en niños habitantes de la frontera colombo-venezolana: diferencias entre educación urbana y rural*.
- Sánchez, M. J., Fernández, M., & Diaz, J. C. (2021). *Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo*. Revista científica UISRAEL, 8(1), 107-121.
- Suárez, O. J. (2017). *Recursos educativos abiertos como artefactos culturales: concepciones de los profesores de física que trabajan en la Facultad de Ingeniería*.
- Talavera, F. J. H. (2020). *Fundamentos metodológicos de la investigación: El génesis del nuevo conocimiento*. Revista Cientific, 5(16), 99-119.
- Vázquez-Alonso, Á., & Manassero-Mas, M. A. (2017). *Juegos para enseñar la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico*. Educar, 53(1), 149-170.
- Villalba Baza, C. A. (2021). *Modelos mentales sobre prácticas evaluativas en un contexto de vulnerabilidad: una aproximación narrativo-biográfica en una institución educativa pública colombiana*.
- Zapata, M. (2016). *La motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la química*. Universidad Tecnológica de Pereira: Tesis en opción al título de Magister en Educación. Consultado el, 13.