



EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y SU PRAXIS: UN DESAFÍO EN LA TRANSFORMACIÓN UNIVERSITARIA ECUATORIANA

SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND PRACTICE: A CHALLENGE IN THE TRANSFORMATION OF ECUADORIAN UNIVERSITIES

*Elizeth Mayrene Flores Hinostraza^{a1}, Derling Jose Mendoza Velazco^{b*2},
Juan Diego Guamán Peralta^{c3} y Karina Maribel Castillo-Pinos^{a4}*

Fechas de recepción y aceptación: 21 de agosto de 2020 y 16 de noviembre de 2020

DOI: https://doi.org/10.46583/edetania_2020.58.717

Resumen: El objetivo de esta investigación es aportar una aproximación teórica inmersa dentro del modelo pedagógico que se desarrolla en la carrera de ciencias experimentales de la Universidad de Educación en Ecuador, el cual contrastará el conocimiento y su praxis. La investigación es cualitativa, de campo, bajo el enfoque fenomenológico. Para la recolección de la información se utilizó la entrevista semiestructurada, utilizando como sujetos informantes, docentes y estudiantes en formación docente que están activos en la carrera universitaria en el tercer ciclo, período IS-2020. Se utilizó el software Maxqda para el tratamiento analítico de la información, finalizando con la contextualización a partir de una triangulación de la información en base a los sustentos aportados por las principales fuentes y por los informantes que se encuentran en el contexto del objeto. Entre los resultados se destaca una praxis educa-

^a Facultad de Educación Básica. Universidad Nacional de Educación (UNAE). Ecuador.

¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2171-8348>

⁴ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1154-1297>

^b Instituto de Investigación Científicas y Tecnológicas. Universidad Nacional de Educación (UNAE). Ecuador.

* Correspondencia: Universidad Nacional de Educación (UNAE). Parroquia Javier Loyola (sector Chuquipata) Azogues. 030102 Cañar. Ecuador.

E-mail: derling.mendoza@ute.edu.ec

² ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8275-3687>

^c Facultad de Educación Básica. Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL). Ecuador.

³ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7302-077X>



tiva de modelo tradicionalista o conductista. Como aproximación teórica se puede concluir que, para generar una transformación educativa óptima y eficiente del saber-hacer científico, se deben estructurar nuevos métodos y modelos de enseñanza en la educación universitaria ecuatoriana actual, de esta forma el conocimiento no será solo una transmisión de información entre el docente y el estudiante, considerándose el conocimiento y la praxis educativa, un desafío en la transformación universitaria.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias, conocimiento, praxis educativa, transformación universitaria, Ecuador.

Abstract: The aim of this research is to provide a theoretical approach immersed in the pedagogical model developed in the experimental sciences degree course at the University of Education in Ecuador, which will contrast knowledge and its practice. The research is qualitative, field-based, under the phenomenological approach. For the collection of information, the semistructured interview was used, using as informant subjects, teachers and students in teacher training who are active in the university career in the third cycle, period IS-2020. The Maxqda software was used for the analytical treatment of the information, finishing with the contextualisation based on a triangulation of the information based on the sustenance provided by the main sources and by the informants who are in the context of the object. Among the results, a traditionalist or behavioural model of educational practice stands out. As a theoretical approach, it can be concluded that, in order to generate an optimal and efficient educational transformation of scientific knowledge and practice, new methods and models of teaching must be structured in Ecuadorian university education today.

Keywords: science teaching, knowledge, educational practice, university transformation, Ecuador.

1. INTRODUCCIÓN

La educación viene exigiendo transformaciones para adaptarse a una sociedad que cada día requiere de grandes modificaciones para consolidar un modelo pedagógico que mejore la apropiación del conocimiento en los estudiantes en formación docente, como es el caso de los estudiantes de la carrera de ciencias experimentales; tal como lo expresa Avalos (2000), los docentes enfrentan muchas dificultades para desarrollar el arte de enseñar ciencias, así como la capacidad de conceptualización, el razonamiento y la problematización para la construcción de un conocimiento interdisciplinario que englobe intereses colectivos, individuales y sociales.

Actualmente, la docencia en ciencias experimentales entrama un conocimiento complejo, busca innovar siempre su praxis pedagógica, cultivando un



pensamiento crítico, orientada a la excelencia y mejora de todos los elementos que integran de manera sistémica la enseñanza y el aprendizaje a nivel universitario. Jeanpierre, Oberhauser y Freeman (2005) explican que los cambios curriculares no cambian el enfoque del conocimiento del docente ni la praxis de desarrollar su hecho educativo, lo que produce barreras en el engraje del conocimiento de sus estudiantes en formación docente. Tal como lo interpretan Castillo y Cabrerizo (2010), la enseñanza debe tener varios tipos de conocimiento, como son el conocimiento de contenido, el conocimiento didáctico de contenido y el conocimiento del contexto.

En este sentido, esta investigación permite abordar el conocimiento y su praxis directamente en el campo universitario ecuatoriano así como las distintas formas o praxis que se utilizan para desarrollar el conocimiento, analizando el complejo pensamiento educativo, contemplando valores, acciones y creencias desde un punto de vista teórico-práctico, asumiendo una actitud reflexiva, intelectual, de los grandes desafíos que vive la transformación universitaria ante los saberes científicos.

La investigación establece un análisis cualitativo entre el conocimiento pedagógico y su praxis en la enseñanza de las ciencias experimentales, el cual busca la reflexión crítica y la transformación sistémica de la enseñanza, así como también interpretar el cómo los estudiantes van percibiendo, asimilando e internalizando el conocimiento. Directamente en el sitio donde ocurren los hechos, se observan y se describen los fenómenos que interaccionan con el objeto de estudio.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

En el devenir del siglo XXI se viene analizando la perspectiva de una nueva universidad que vivencie la realidad en que está inmersa nuestra sociedad, asumiendo una constante transformación, con perspectiva multifacética; una academia que innove en la apropiación del conocimiento, en virtud de entender y comprender nuestra sociedad, reflexionando acerca del conocimiento, la praxis y la transformación universitaria.



2.1 *Conocimiento*

Desde el comienzo de la humanidad, el hombre se ha interesado por todo lo relacionado con el conocimiento, debatiendo siempre sobre: ¿Qué es el saber?, ¿por qué debemos conocer?, ¿cómo procesa esa información nuestro cerebro?, ¿cómo se generan los constructos del conocimiento?

El conocer Hume (2004) lo describe desde la naturaleza del saber y las relaciones que se establecen en la conformación de ideas y cuestiones de hecho, enfocándose desde diferentes puntos de vista. Es decir, el individuo con la observación se hace consciente y representa la realidad a la que está sujeto. Esta observación se basa primero en que conocer es ver, luego el sujeto asimila el objeto que conoce, arrojando como resultado la información que obtiene de este, verificando su lógica y coherencia para apropiarse de ese conocimiento.

Por otra parte, Urteaga (2010) observa el conocimiento desde un enfoque constructivista, en el cual el hombre observa y luego utiliza la diferenciación para reconocer, utilizando la comunicación como un operador; sin embargo, le da importancia a cómo el hombre se integra con lo observado, por lo que resume que la construcción de ese conocimiento viene del conocimiento previo que tenga el sujeto internamente. Por ello el sujeto puede ofrecer soluciones como un proceso innato cuando construye, produce, organiza desde un sistema, creando los posibles fenómenos dentro de su conciencia. Todo esto lo lleva a establecer distinciones, descripciones y explicaciones de los hechos que lo rodean.

La teoría sistémica de Niklas Luhmann se desprende de la relación del contenido que construye el sujeto con el contenido fenomenológico de sus vivencias, que son explicadas por Arnold, Urquiza y Thumala (2011) como la conciencia que tiene el hombre para establecer el pensamiento lógico y creativo que lo inspira a construir saberes desde aquellas.

2.2 *Conocimiento base para la enseñanza*

Shulman y Sparks (1992) reflexionan sobre el conocimiento y consideran que es el elemento principal que deben tener los docentes que enseñan en las carreras de ciencias experimentales, creen que se debe combinar el conoci-



miento que el docente tenga de la materia con la didáctica que este emplea para enseñar. Shulman (2013) desarrolla la conceptualización desde dos perspectivas, la primera parte desde la reconstrucción descriptiva de cómo enseña el docente, relacionándolo desde el conocimiento base necesario para la enseñanza, que contemple conocimiento, comprensiones, y desde su perspectiva refleja las competencias docentes enmarcando las habilidades y disposiciones que tiene el docente para enseñar. Para ello, debe evaluarse la formación del docente desde la teoría y su práctica.

Shulman (2013) reflexiona sobre la formación del profesorado, sobre los contenidos que son necesarios para una buena enseñanza, siendo que los mismos deben ser revisados desde las perspectivas teóricas y prácticas; así como sobre las acciones acerca de las experiencias propias de la práctica y la comprensión de su teoría para que pueda abordar consciente o inconscientemente la transformación del proceso de enseñanza, organizando, reestructurando, y adecuando el contenido para hacer el conocimiento de las ciencias más comprensible y asimilable a sus estudiantes.

De igual manera, expone que el conocimiento conceptualizado por los docentes desde su experiencia es el conocimiento didáctico de contenido, explicado como la integración entre el conocimiento de la materia y cómo el docente, enseña ese conocimiento. Shulman (2013) reflexiona desde la pedagogía y la didáctica, señalando que el proceso empieza desde una idea, una planificación reflexiva para la comprensión, encontrando explicaciones, representaciones, analogías, ilustraciones, etc., para desarrollar un conocimiento específico. Un buen conocimiento de las materias de ciencias experimentales debe estar enfocado de modo que los estudiantes puedan interpretar ideas, acciones, para la resolución de problemas necesarios para su saber científico.

2.3 Praxis educativa

La praxis educativa desde el entramado universitario interacciona desde muchos matices donde se desarrolla como un proceso complejo, enfocando características de formación integral, multidisciplinar, con saberes netamente científicos requeridos para los estudiantes en formación docente en las ciencias experimentales. Sin embargo, estos elementos discrepan de la realidad



estudiada, pues la enseñanza se ha desarrollado de una forma simple, sin permitirles a los estudiantes apropiarse del conocimiento complejo, ajustada a los contenidos curriculares.

Esto desborda una reflexión sobre la praxis de la enseñanza de las ciencias que Galagovsky (2005), evaluando las estrategias utilizadas para la enseñanza del saber científico, sin embargo expuso la deficiencia en su praxis, y volvió a remarcar los interrogantes necesarios sobre qué, para qué, para quién y cómo enseñar ciencias en la actualidad, que contemplen estrategias didácticas innovadoras que agraden a los estudiantes, logrando en el proceso la comprensión y asimilación de los contenidos.

Afanador (2017) señala que los docentes deben tener las competencias necesarias para impartir enseñanza en las ciencias experimentales, que sean capaces de seleccionar estrategias que promuevan, estimulen y faciliten a los estudiantes y que sean creadores de su propio conocimiento. A pesar de todo lo descrito en esta investigación, se problematiza la realidad de la praxis en las materias de ciencias experimentales. Por ejemplo, cuando los estudiantes expresan la dificultad en la resolución de ejercicios es porque no logran entender o comprender el contenido, ese motivo produce un bloqueo para el logro de los aprendizajes significativos.

Asimismo, la praxis está caracterizada por el proceso memorístico y por el exceso de información que los estudiantes deben asimilar y que a veces no son considerados como necesarios en su vida cotidiana. Esto va a reflejar un índice académico bajo en las áreas de saber científico, olvidando los docentes las particularidades individuales de los estudiantes, como crecimiento espiritual y reflexivo del ser humano. En resumen, la praxis universitaria en el quehacer científico tiene gran predominio de clases expositivas, escasa participación, discusión y reflexión de los estudiantes, descontextualizados de la realidad.

Por otra parte, también existe la problemática del perfil del profesorado de las materias de ciencias experimentales, los cuales, siendo graduados en el saber científico no tienen el matiz de las ramas pedagógicas, que son las que brindan las herramientas para que la enseñanza sea desarrolladora, haciéndose más compleja y abstracta para lograr la comprensión, e internalización de los contenidos (Mendoza et al., 2020a). De esta manera se puede decir, que las clases tradicionales siguen vigentes, por lo que no se engranan los



elementos que componen el currículo, ni la relación que tiene el contenido con su entorno.

Cuando el docente realiza su planificación, desconociendo el contexto en que viven, se pierde el entramado disciplinar que aborda las ciencias, centrándose en una clase a transmitir contenidos, desarrollados por el dictado, explicación entre el docente y sus estudiantes, así como lo expresó Rivera (2005). Utilizando siempre como recursos el pizarrón, el marcador, el borrador, el cuaderno y el libro, siempre realizando la resolución de ejercicios de las actividades que se encuentran propuestas en el texto, limitando el incremento de las potencialidades.

A pesar de todo lo anteriormente descrito, siempre se observan docentes que no le dan importancia al trabajo práctico del laboratorio, desechando esta enseñanza desde su quehacer práctico, en que los estudiantes pueden observar las reacciones y proponerse hipótesis de los resultados esperados en su proceso para la enseñanza, desarrollando en los estudiantes la actitud hacia el descubrimiento científico e innovador de su saber de las ciencias experimentales (Cejas et al., 2020).

Así mismo, en la praxis educativa se consiguen docentes con una predisposición inadecuada hacia los cambios curriculares, porque deben innovar en su planificación diaria, ejecutando su quehacer educativo como lo enseñaron a él, enfocándose a transmitir contenidos lejos del contexto, desarrollando agotamiento en los estudiantes, poca participación y/o reflexión, así como encaminar una actitud no provechosa para la apropiación del conocimiento científico en los estudiantes (Mendoza et al., 2020b). Como lo dicen Furió y Furió (2009), los estudiantes no prestan atención a las clases porque no hay estrategias motivadoras, lo que crea un círculo viciado entre el rendimiento académico y la motivación, el cual solo se enfoca en una praxis totalmente academicista centrada solo en el docente.

2.4 *Transformación universitaria*

El conocimiento y la praxis han adquirido un protagonismo que viene sufriendo una transformación en la cual las universidades son uno de los



sistemas productivos de los países generadores de conocimiento en la era de la globalización. Estas exigencias van de la mano con la competitividad, dejando implícita la necesidad de cambiar la formación de sus profesionales, basándose en un excelente desarrollo de su praxis e investigación, como lo describe Soriano (1988).

En estos procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales las universidades deben contar con los recursos tanto humanos (docentes) como materiales (laboratorios, utensilios, sustancias químicas), para que los estudiantes puedan vivenciar las transformaciones y/o reacciones que sufren los diferentes experimentos del saber científico. Como lo explica Budapest (1999), la mayor relevancia debe estar inmersa en el compromiso de los docentes en sus propias investigaciones, que sean parte de la propia renovación en su praxis educativa.

Las universidades deben siempre estar abiertas a los cambios o transformaciones de los paradigmas educativos que, según Chiavenato, Trejo García y Obón (2010), reestructuran el enfoque de las universidades que son abiertas al cambio, capaces de desarrollar y ejecutar una educación sensible a su entorno, reflexionando sobre el pensamiento divergente de todas las personas que hacen vida universitaria. Además, debe siempre enfrentar procesos de la globalización que requieren que las capacidades de sus docentes sean de una forma integral (conocimiento científico, praxis educativa, investigación y creatividad en su quehacer diario).

Para Cejas et al. (2019), las universidades ecuatorianas visualizan cómo se obtiene el conocimiento, cómo se puede lograr, cómo se puede visualizar, estableciendo el conocimiento dentro de su misión de vanguardia. Por lo que dentro de este contexto se deben desarrollar nuevas formas de enfrentar estas transformaciones, desarrollando siempre saberes con perspectivas multidisciplinarias en que prevalezcan los valores éticos y académicos para siempre colaborar y cumplir las funciones que tiene con la sociedad ecuatoriana actual.

3. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló de una forma articulada dentro de la metodología cualitativa, lo fenomenológico y el estudio de campo, ya que se eva-



lúa la realidad del objeto de estudio en el marco de su realidad. Hernández, Fernández y Baptista (2014) expresan que las investigaciones cualitativas son un proceso inductivo que incluye la lógica para así observar y describir el objeto de estudio, llevando a los investigadores a crear perspectivas teóricas. A su vez interactúan con los sujetos que se encuentran inmersos en el estudio para así lograr esclarecer cómo ellos perciben su realidad. Estos enfoques fueron importantes para el desarrollo del estudio, ya que ayudaron a la triangulación de la información y así reflexionar en el desarrollo de una aproximación teórica que engrane el conocimiento y su praxis en la educación universitaria ecuatoriana.

Para Ziles, (2007), la fenomenología ayuda a descubrir todo lo que perciben los sujetos que interactúan con el hecho educativo en estudio. De esta forma, la interacción de la fenomenología facilitó la descripción y comprensión de la naturaleza en su realidad, porque los informantes lograron expresar anécdotas y experiencias relacionadas con el objeto de estudio.

3.1 *Sujetos de la investigación*

La población, según los enfoques o criterios elaborados por Hernández, Fernández y Baptista (2017), representa el todo o la generalización de los que pueden participar en un estudio o investigación, empleando la consideración de los autores citados en que los sujetos informantes tienen conocimiento del fenómeno y tienen la capacidad de describirlo. Luego los investigadores pueden recolectar la información e interpretarla.

La muestra fue de tipo significativa, conformada por 8 docentes que fueron elegidos de forma no estadística, de forma intencional, es decir, fueron elegidos docentes que laboran en el área de las ciencias educativas universitarias en la especialidad de matemática, física y química.

3.2 *Técnicas e instrumentos*

Para la recolección de la información en el trabajo de campo se utilizó la entrevista semiestructurada recomendada por Sabino (2014); esta técnica



facilita la recolección de información. En primer lugar, deben desarrollarse preguntas que ayudan a indagar sobre la realidad, incluyendo experiencias, vivencias propias en las que los docentes informantes interactúen día a día, para poder analizar, interpretar y triangular la información para la construcción teórica del conocimiento y su praxis en la educación universitaria ecuatoriana. Las preguntas emitidas en la entrevista semiestructurada se presentan en la tabla 1.

TABLA 1
Preguntas de la entrevista aplicadas a los docentes informantes de la investigación

El conocimiento y su praxis	
Universidad Nacional de Educación (UNAE)	Fecha:
Informante:	Lugar:
Guion de preguntas para la entrevista a los docentes:	
1. ¿Cómo considera usted que se construye el conocimiento?	
2. ¿Cómo es su praxis docente?	
3. ¿Cómo desarrolla el contenido científico?	

Fuente: elaboración propia.

3.3 *Técnica de análisis de los resultados*

Después que los investigadores recogieron la información, se procedió a realizar la validez y la confiabilidad de los datos que relataron los sujetos de estudio; los datos obtenidos fueron contrastados, ya que, según la interpretación de Morillo y Prado (2016), la contrastación consiste en una técnica que ayuda a dar credibilidad en los hallazgos, cruzando la información recogida con sustentos teóricos y análisis de los autores, logrando una aproximación teórica, que fue el objetivo principal de la investigación que engloba el conocimiento y la praxis en las carreras de ciencias experimentales. Para la codificación y categorización de la información se cumplió con lo descrito por



Samuel et al., (2019) sobre los aspectos del código de ética de la publicación científica en estudios cualitativos.

Luego se procedió a estructurar la información generando categorías, dimensiones y códigos, que, según Becerra y Giraldo (2012), se realizan en redes semánticas, para así poder analizar, reflexionar y comprobar los datos de manera descriptiva con relevancia en el objeto de estudio. Luego los datos obtenidos se trabajaron con el software de análisis de datos cualitativos Maxqda versión 2020, para el análisis de los códigos o elementos obtenidos en el mismo.

Para el entendimiento de las citas, se codificaron con la letra D (docente) y los números de 1 al 8 según el docente que emite la información. Los datos se agruparon de acuerdo a la temática expuesta, luego se realizó la contrastación o triangulación de los datos, con los diferentes aportes de los autores más relevantes en la temática, como los postulados teóricos que la fundamentan, así como el análisis aportado por los investigadores. Las dimensiones y códigos van hilvanando todas las ideas, palabras claves o interpretaciones que se originaron dependiendo de la categoría, según Cabrera (2005).

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados fueron estructurados en categoría, dimensión y códigos, estas categorías emergen de los textos que mencionaron los informantes clave durante las entrevistas y aportes teóricos. Las categorías se presentan en la tabla 2.



TABLA 2
Codificación de la información

Categoría	Dimensión	Códigos
Conocimiento	Tipos de aprendizaje	Desarrollador
		Colaborativo
		Significativo
	Procesos del conocimiento	Observación
		Comprensión
		Descubrimiento
		Resolución de ejercicios
		Diferenciación
Praxis Educativa	Didáctica	Planificación
		Material didáctico
		Técnicas grupales
	Contenidos científicos	Adaptación
		Construcción
		Manejo de los contenidos
	Enseñanza	Tradicional
		Contextualizada
		Complejidad
Transformación	Del saber científico	Enfoque sistémico del docente
		Conocimiento científico
		Experiencia docente
	Del hacer científico	Reflexión de la clase
		Clase participativa
		Integración de los saberes científicos

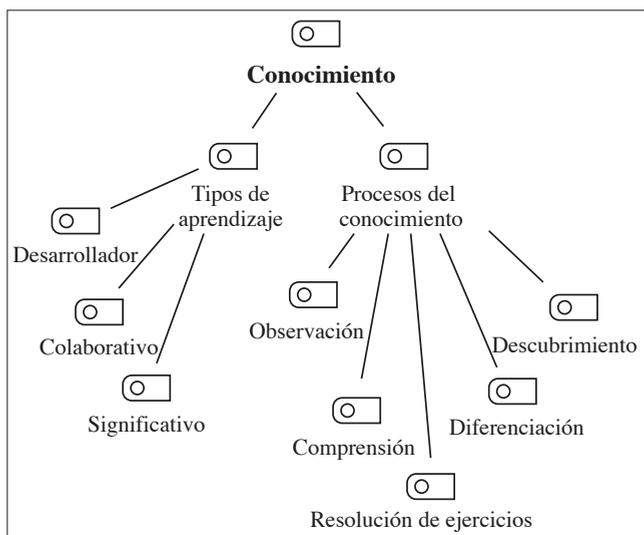
Fuente: elaboración propia.



4.1 Categoría n.º 1. Conocimiento

En esta categoría se encuentran las temáticas de los tipos de aprendizaje y los procesos del conocimiento dentro de las dimensiones, originando las diferentes codificaciones que expresaron los sujetos de estudio (véase figura 1).

FIGURA 1
Categoría: Conocimiento



Fuente: elaboración propia.

Los docentes expresaron que siempre hacen énfasis para que sus estudiantes en las clases científicas maticen el aprendizaje desarrollador significativo y el significativo para la apropiación de los contenidos científicos. Como evidencia (D.1), “siempre busco que los estudiantes trabajen de forma colaborativa para que puedan potenciar sus aprendizajes, porque la enseñanza de las materias científicas es un poco difícil para ello”.

De igual manera, (D.5) mencionó: “en mis clases, siempre busco que trabajen de forma colaborativa, ya que así el tiempo para el aprendizaje desarrollador es menor”. Con la información proporcionada se puede evidenciar que los docentes incentivan el trabajo colaborativo para el desarrollo de los



aprendizajes tal como lo concibe Correa (2003). El aprendizaje colaborativo facilita los procesos del conocimiento ya que permite evolucionar concepciones grupales en los participantes, ideas y pensamientos para desarrollar un constructo significativo en los estudiantes.

De esta interacción entre los docentes-estudiantes y estudiantes-estudiantes surge un aprendizaje que busca favorecer las operaciones que se realizan día a día en el aula de clase, originando una construcción del conocimiento científico vinculado a las propias experiencias para así alcanzar el mejor aprendizaje significativo, pero con habilidades individuales. Como dice (D.7): “los docentes buscamos trabajar con temas a partir de sus propias experiencias, porque confío que el aprendizaje se desarrolla mejor y se internaliza el aprendizaje significativo”.

Los autores Díaz y Hernández (2002) describen el aprendizaje significativo como una construcción donde el estudiante controla su propio aprendizaje, logrando que él mismo observe sus propios errores y los corrija, llevándolo a interactuar y transformar la información construida previamente con la información nueva, es decir, construye y reconstruye los contenidos científicos, siendo esta una práctica enriquecedora.

Continuando con la estructuración de esta categoría, los procesos del conocimiento tienen relevancia con los códigos: observación, comprensión, descubrimiento y resolución de ejercicios, como lo expresa (D.3): “siempre busco que los estudiantes observen los símbolos o fórmulas, y que diferencien entre cada letra que aparece para que puedan memorizarlos y vayan comprendiendo cada cosa”. En esta información se integran varios procesos para la apropiación del conocimiento. Según Salinas, N. (2008), los docentes integran en el aula diferentes formas de enseñanzas, desarrollando estrategias para que los estudiantes comprendan, relacionen, integren y consoliden la información, siendo siempre un recurso para que los estudiantes consoliden e internalicen los contenidos científicos.

Páucar y Valencia (2013) manifiestan que se debe hilvanar el conocimiento científico dentro de la complementariedad de los procesos operando la memoria, las estructuras mentales y la inteligencia, optimizando la apropiación del conocimiento. De igual manera (D.8) mencionó: “considero que los estudiantes no saben observar, por eso se equivocan en la resolución de problemas, también digo que presentan problemas cuando analiza un paso para



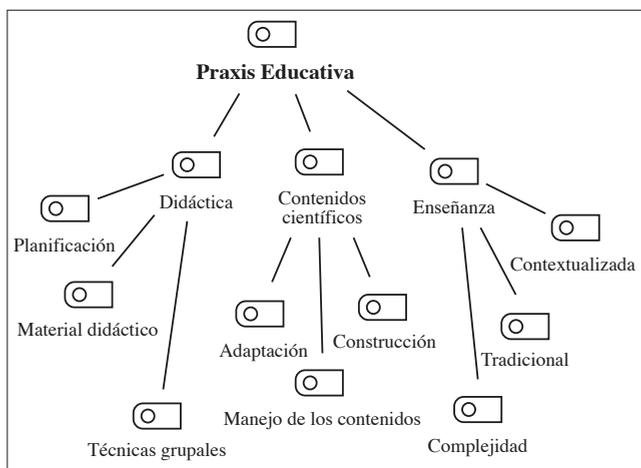
desarrollar una actividad, si le cambio un símbolo en la fórmula ya no saben qué hacer”. Lo anterior hace referencia a que cuando se construye un conocimiento se utilizan varios procesos para su adquisición. Es importante revelar que cada estudiante tiene diferentes formas de procesar la información.

También (D.2) expresó “que los estudiantes agrupan, clasifican, generan capacidades y destrezas necesarias para el aprendizaje científico”. Todos estos argumentos enfatizan que los docentes deben desarrollar e incentivar el engranaje de todos los procesos que actúan en la adquisición del conocimiento, desarrollando después la promoción de nuevas ideas y relacionándolos con las experiencias previas de la realidad de los estudiantes, para lograr la estimulación de procesos cognitivos complejos.

4.2 Categoría: Praxis Educativa

En la categoría de praxis educativa se diferencian tres dimensiones, interactuando didáctica, contenidos científicos y enseñanza, como se puede observar en la figura 2.

FIGURA 2
Categoría: Praxis educativa



Fuente: elaboración propia.



La dimensión didáctica destaca los siguientes elementos: planificación, material didáctico, técnicas grupales para el desarrollo del quehacer educativo inmerso en los contenidos científicos, como lo expresa (D.1): “antes de comenzar cada ciclo, considero la planificación, las estrategias, los recursos de cómo voy a desarrollar los objetivos”, mientras que (D.4) considera de importancia “los contenidos y la evaluación, también como el ambiente en que se va a desarrollar la clase”.

Lo evidenciado por los autores tiene sustento en lo descrito por Abreu, Muñoz, Monter y Cobas (2015), al resaltar la importancia de la planificación para el buen desenvolvimiento de su praxis, ya que el docente debe saber cómo lo va hacer y cuándo estudiar los elementos que va utilizar, para el mejor aprendizaje de sus educandos; también destacan la flexibilidad que se debe tener cuando se otorgan contenidos científicos, como lo evidencia el testimonio (D.4): “utilizo varias estrategias y no avanzo los contenidos hasta que los estudiantes logren su aprendizaje”.

La planificación es una forma de cómo se van a lograr los objetivos. El docente debe focalizarse en su praxis educativa, así como las actividades, recursos, problemas para resolver los estudiantes. Además debe tener varias formas de enseñanza porque todos los estudiantes tienen formas diferentes de apropiarse de los aprendizajes, es decir, respetando la individualidad de los estudiantes, con la intención de generar los mejores aprendizajes.

Los materiales didácticos y su uso en el desarrollo del proceso educativo son el pilar fundamental de la categoría praxis educativa, tal como lo expresa (D.1): “yo utilizo cualquier libro de ciencias que se encuentran en la biblioteca”, así como (D.3): “a mí me gusta trabajar con el portafolio, para que ellos guarden todos los problemas resueltos”. Con estas opiniones, los docentes enfatizan que los materiales de apoyo y recursos didácticos proyectan una mejor enseñanza.

Orozco y Henao (2013) definen el material o recurso didáctico como estrategias para la enseñanza. Estos recursos ayudan en la construcción del conocimiento, como textos, imágenes, material software, así como los entornos virtuales, todo lo que sirva para la adquisición de los contenidos científicos, en la carrera de ciencias experimentales. Algunos docentes lo evidencian, como (D.6): “utilizo la imaginación, intercambio de ideas, juegos lúdicos y recursos tecnológicos como los celulares”. También se evidencian las guías



de apoyo elaboradas por los docentes, por ejemplo (D.2): “yo elaboro guías para que los estudiantes desarrollen ejercicios en sus casas y comparen las diferentes formas de resolución de ejercicios”.

Los docentes entrevistados también expresaron que utilizan técnicas grupales, para así lograr que los estudiantes interactúen y desarrollen valores afectivos entre ellos, como dice (D.5): “utilizo el trabajo grupal para que entre ellos se ayuden, intercambien ideas, además los estudiantes entre risas disminuyen el tiempo para que logren conocer, comprender, analizar, comparar y resolver problemas de contenidos científicos en las carreras científicas”.

La enseñanza de las ciencias debe ser integral, donde se engrane los saberes o contenidos y las vivencias; los contenidos científicos deben darse de manera interdisciplinaria con todas las asignaturas que se encuentren dentro del p \acute{e} nsum de estudio. Morin (2010) establece que todas las asignaturas deben relacionarse; también deben integrar métodos, teorías y actividades, como dice (D.2): “dando algunos temas de biología puedo relacionarlos con temas de química o física para que los estudiantes construyan un aprendizaje significativo.

Así mismo, (D.5) menciona que “siempre trabajo en conjunto con el docente de matemática cuando vamos a trabajar el tema de medidas, utilizamos hasta el laboratorio juntos”. Lo anterior demuestra que el trabajo en colectivo da un aporte importante en cuanto a intercambio de experiencias, desarrollando operaciones básicas que se utilizan en todas las asignaturas; estas son consideraciones relevantes en la construcción del aprendizaje en contenidos científicos, acordes con la realidad contextualizada.

En la enseñanza de las ciencias en la carrera de ciencias experimentales los estudiantes desarrollan el pensamiento lógico-matemático que debe estar estrechamente conectado con la dimensión pedagógica y científica, por lo que los docentes deben saber y hacer ciencias, es decir, el docente debe tener dominio de los contenidos y a su vez debe llevarlo al hecho educativo con la mejor estrategia didáctica para que los estudiantes pueden internalizar el conocimiento. Como lo expresa (D.6): “hay docentes que saben el contenido científico, pero no tienen la parte pedagógica para realizar una enseñanza contextualizada, por lo que siempre hacen, es dar clase como lo enseñaron, en el pizarrón, es decir la enseñanza tradicional”.

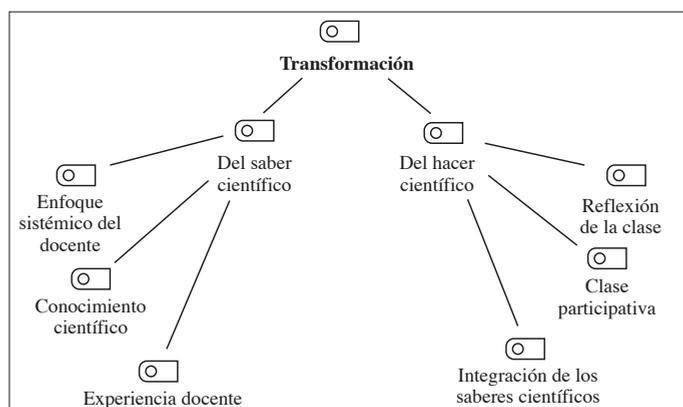


Con todo esto podemos apreciar que en la enseñanza de las ciencias se debe proyectar de forma ordenada el objeto de conocimiento, para que los estudiantes puedan comprender las causas y efectos de los procesos científicos, llevando a los estudiantes a una apropiación adecuada, empleando teorías, términos de los constructos científicos. Según Nakamatsu (2012), el contenido científico que se da en el hecho educativo, debe ser primero adaptado, transformado para que sea comprensible y provechoso para los estudiantes, esto refleja que el docente debe integrar contenido, pedagogía y experiencia, para desarrollar una enseñanza innovadora.

4.3 Categoría: Transformación

En esta categoría se contempla la transformación universitaria, vista con un enfoque del saber y hacer científico en sus dimensiones, como se puede evidenciar en la figura 3.

FIGURA 3
Categoría: Transformación



Fuente: elaboración propia.

En el marco del saber científico, los informantes expresaron los elementos sistemáticos del docente entre estos, la experiencia y reflexión de la clase.



En este sentido (D.1) expresa que “la experiencia del docente es importante, ya que los años de servicio le da destreza en el momento de enseñar los contenidos científicos”. Bernete (2013) reflexiona sobre las concepciones científicas que debe tener el docente para que pueda manipular el pensamiento humano con visión científica, que dependiendo de la diversas formas de apropiarse del conocimiento teórico/práctico trabaja de una forma dinámica apropiándose de los elementos con que interactúa en la realidad del saber.

De esta manera se desprende que las destrezas y habilidades que tengan los docentes son importantes en el desenvolvimiento del acto educativo. El informante (D7) comenta: “empiezo la temática resolviendo ejercicios sencillos, y después voy realizando ejercicios más complejos para que ellos reflexionen cómo se resolvieron los ejercicios”. De acuerdo con Fernández y Ochoviet (2015), la resolución de ejercicios connota un proceso lógico, desarrollando en el estudiante una comprensión y análisis de problemas de hechos de la vida cotidiana.

Con este enfoque, los investigadores dan valor a las clases participativas, con dinámicas que den apertura el pensamiento autónomo de los estudiantes y el entendimiento lógico y crítico de los contextos en el que se integran los saberes científicos, como manifiesta (D.3): “con un simple ejemplo de cómo hacen café le doy el tema de decantación de los sólidos y los métodos de separación de sustancia”. En este mismo orden, Palacios (2006) fundamenta que el docente debe evaluar todas las actividades que se encuentran inmersas en el hecho educativo, para que se optimice la práctica pedagógica.

También se puede destacar la motivación, el entusiasmo y la confianza como cualidades que deben originarse en el hecho educativo. Según (D.6), al expresar “las clases deben ser motivadoras, a veces los hago reír para que los estudiantes estén pendientes en toda la clase”. Se puede concluir que la categoría transformación educativa, se destaca por la reflexión en el transcurso de la clase, reflexiones que son importantes para que el docente indague si los estudiantes entendieron, comprendieron e internalizaron el conocimiento, por lo que el saber y hacer científico deben estar inmersos desde la planificación para el logro del objetivo, como el no perder nunca la perspectiva de que se está enseñando a seres humanos, con diferentes individualidades en el momento de apropiarse del conocimiento científico.



5. CONCLUSIONES

Finalmente, se puede concluir que el conocimiento y la praxis educativa se enmarcan desde la perspectiva que engrana el saber ciencias y el quehacer dentro del hecho educativo. Los autores del estudio pueden interpretar que los informantes emanan el desarrollo de una praxis educativa de manera tradicional, porque hay docentes en estas áreas que saben la materia, pero no aportan nuevas estrategias, métodos innovadores y herramientas necesarias de cómo enseñar la ciencia de forma llamativa, reduciendo su praxis a la manera conductista transmisiva de contenido a través de guías de estudio o materiales de contenido teórico.

En este orden de ideas, De Guzmán (2007) considera que la enseñanza de las ciencias en la carrera de ciencias experimentales no debe desarrollarse de forma transmisiva, sino que debe tener una dinámica compleja, con los estímulos necesarios que transforman y rediseñan el hecho educativo, potenciando el descubrimiento, la reflexión y criticidad de los estudiantes. Esto implica que el docente debe seleccionar las mejores estrategias de todo el proceso (antes, durante y después), creando un clímax agradable que origine el saber científico, el trabajo cooperativo y los valores afectivos necesarios en la resolución de problemas en la convivencia de la sociedad ecuatoriana.

El docente siempre debe estar inmerso en la investigación, reflexión y evaluación de todo el proceso educativo. Como señala Abril (2001), el docente debe construir su propio quehacer o hecho educativo innovador que origine capacidades complejas que abarque el conocimiento propio del contexto, necesarias para el perfeccionamiento integral del constructo de los estudiantes.

Para dar respuesta al objetivo de estudio, se contrastaron los elementos que emergieron de cada dimensión y categoría, estableciendo una aproximación teórica, que menciona que para generar una transformación educativa óptima y eficiente del saber-hacer científico en la educación universitaria ecuatoriana actual se deben estructurar nuevos métodos y modelos de enseñanza; de esta forma el conocimiento no será solo una transmisión de información entre el docente y el estudiante. Considerándose el conocimiento y la praxis educativa como un desafío en la transformación universitaria, debido a que muy pocos docentes valoran el saber y hacer científico del estudiantado universitario.



BIBLIOGRAFÍA

- ABRIL, M. (2001). *Evaluación escolar ¿resultados o procesos?: investigación, reflexión y análisis crítico*. DOI: <https://doi.org/10.17227/01212494.8pys77.78>
- ABREU, O., MUÑOZ, J., MONTER, I. y COBASS, M. (2015) La mejora continua: Objetivo determinante para alcanzar la excelencia en instituciones de educación superior. *Revista Educación Médica del Centro* 7(4), 196-215.
- AFANADOR, J. (2017). La evaluación del aprendizaje en la perspectiva de las competencias. *Revista Temas* 11, 203-226.
- ARNOLD, M., URQUIZA, A. y THUMALA, D. (2011). Recepción del concepto de autopoiesis en las ciencias sociales. *Sociológica (México)* 26(73), 87-108.
- AVALOS, B. (2000). La sociedad del conocimiento. *Revista SIC*. HTML.
- BECERRA, J. y GIRALDO, C. (2012). Conceptualización del EVA e identificación de las variables características que lo componen (tesis doctoral). Colombia: Universidad del Rosario.
- BERNETE, F. (2013). Conocer lo social, estrategias de construcción y análisis de datos. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- BUDAPEST, D. (1999). Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico, en *Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso*.
- CABRERA, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria* 14(1), 61-71.
- CASTILLO, S. y CABRERIZO, J. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid: Pearson.
- CEJAS, M., MENDOZA, D., ALBAN, C. y FRÍAS, É. (2020). Caracterización del perfil de las competencias laborales en el docente universitario. *Orbis* 45(15), 23-37. Disponible en: <http://www.revistaorbis.org.ve/pdf/47/art3.pdf>
- CEJAS MARTÍNEZ, M. F., MENDOZA VELAZCO, D. J., NAVARRO CEJAS, M., ROGEL VILLACIS J. L. y ORTEGA FREIRE, Y. M. (2019). A Performance-Centred Competency-Based Approach to Quality University Teaching. *Integratsiya obrazovaniya = Integration of Education* 23(3), 350-365. DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.096.023.201903.350-365>



- CHIAVENATO, I., TREJO GARCÍA, M. y OBÓN LEÓN, M. D. P. (2010). *Innovaciones de la administración: Tendencias y estrategias los nuevos paradigmas* (No. 658.406. 3 CHI).
- CORREA, L. (2003). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal y en Red. *Contexto Educativo* 28(7), 5-10.
- DE GUZMÁN, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista iberoamericana de educación* 43, 19-58.
- DÍAZ, F. y HERNÁNDEZ, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (vol. 2). México: McGraw-Hill.
- FERNÁNDEZ, J. y OCHOVIET, C. (2015). Procedimientos rituales en la resolución de ejercicios en contexto algebraico en estudiantes de profesorado de matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática* 29(52), 704-728.
- FURIÓ MÁS, C. y FURIÓ GÓMEZ, C. (2009). ¿Cómo diseñar una secuencia de enseñanza de ciencias con una orientación socioconstructivista?. *Educación química*, 20, 246-251.
- GALAGOVSKY, L. R. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? *Química viva*, 4(1), 8-22.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, R. y BAPTISTA, P. (2017). *Metodología de la Investigación*. Caracas: Mc Graw-Hill.
- HERNÁNDEZ, S., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, L. (2014). *Metodología de la Investigación*. Caracas: Mc Graw-Hill.
- HUME, D. (2004). *Investigación sobre el entendimiento humano*. Buenos aires: Ediciones AKAL.
- JEANPIERRE, B., OBERHAUSER, K. y FREEMAN, C. (2005). Características del desarrollo profesional que afectan el cambio en las prácticas de los docentes de ciencias secundarias. *Revista de investigación en la enseñanza de las ciencias*, 42 (6), 668-690.
- MENDOZA VELAZCO, D. J., FLORES HINOSTROZA, E. M., SOLEDAD REVILLA, L., CEJAS MARTÍNEZ, M. F. y NAVARRO CEJAS, M. (2020a). Práctica pedagógica de la educación ecuatoriana en el siglo XXI. *Edetania. Estudios y Propuestas Socioeducativas* 57, 111-141. DOI: https://doi.org/10.46583/edetania_2020.57.437
- MENDOZA, D., CEJAS, M., NAVARRO, M., FLORES, E. y VEGA, V. (2020b). Causes and Effects of the Division Algorithm Applied in Ecuadorian Educa-



- tion. *International Journal of Instruction* 13(3), 61-74. DOI: <https://doi.org/10.29333/iji.2020.1335a>
- MORIN, E. (2010). *Sobre la interdisciplinariedad*. Brasil: Publicaciones Icesi.
- MORILLO ALVA, O. y PRADO, S. (2016). Modelo didáctico basado en la elaboración y contrastación de hipótesis para el aprendizaje de la biofísica en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencia y Tecnología* 12(3), 125-134.
- NAKAMATSU, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. *En Blanco y Negro* 3(2), 38-46.
- OROZCO, A. y HENAO, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales* 4(1), 101-108.
- PALACIOS, L. (2006). El valor del arte en el proceso educativo. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios* 46, 0.
- PAUCAR, M. y VALENCIA, S. (2013). Interacción didáctica y procesos cognitivos. Una aproximación desde la práctica y discurso del docente. *Universitas psychologica* 12(1), 221-233.
- RIVERA, J. (2005). Hacia la renovación de la práctica pedagógica en el trabajo escolar cotidiano. *Educere* 9(30), 323-328.
- SABINO, C. (2014). *El proceso de investigación*. Caracas: Editorial Episteme.
- SALINAS, N. (2008). *Estrategias de solución de problemas por descubrimiento guiado en la química: Un estudio sobre su influencia en el rendimiento académico de los alumnos de secundaria del Colegio Unión*. Lima: Universidad Peruana Unión.
- SAMUEL, Y., MAYRA, M., VELAZCO, D., SANTIAGO, L., IVÁN, S. y MAURICIO, B. (2019). El solitario y el odio en las redes sociales. *Revista académica de estudios interdisciplinarios* 8(3), 71. Recuperado de <http://www.richtmann.org/journal/index.php/ajis/article/download/10563/10188/>
- SHULMAN, L. S. (2013). Los que entienden: el crecimiento del conocimiento en la enseñanza. *Journal of Education* 193(3), 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1177/002205741319300302>
- SHULMAN, L. y SPARKS, D. (1992). Fusionar conocimiento de contenido y pedagogía: una entrevista con Lee Shulman. *Revista de desarrollo del personal* 13(1), 14-16.
- SORIANO, R. R. (1988). *Investigación social: teoría y praxis*. Plaza y Valdés.



- URTEAGA, E. (2010). La teoría de sistemas de Niklas Luhmann. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía* 15.
- ZILES, U. (2007). Fenomenología y Teoría del Conocimiento en Husserl. *Revista da Abordagem Gestáltica* 13(2), 216-221.

