

ARTÍCULO CIENTÍFICO  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Innovación educativa en los programas de maestría

*Educational innovation in master's degrees*

Estrada García, Alex<sup>1</sup>

<sup>1</sup>[alex.estrada@unach.edu.ec](mailto:alex.estrada@unach.edu.ec). Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Recibido: 04/03/2021

Aprobado: 04/07/2021

Como citar en normas APA el artículo:  
Estrada-García, A. D., (2021). Innovación educativa en los programas de maestría. *Uniandes EPISTEME*, 8(3), 416-432.

**RESUMEN**

El artículo describe el proceso de innovación epistemológica y metodológica en la creación de un programa de Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología, tiene como fundamentos teóricos la transdisciplinariedad y el pensamiento complejo. La propuesta responde a un conjunto de problemas que presenta la enseñanza de la Química y la Biología, por ello, se facilitará las herramientas necesarias para que el maestrante desarrolle habilidades, destrezas y conocimientos teóricos que le serán útiles para que intervenga con criticidad en dichas problemáticas, ya sean didácticas o pedagógicas, con el propósito de crear ambientes que despierten en el estudiante la capacidad de aprender de forma genuina, es decir se integre aspectos de la vida cotidiana en la formación escolarizada. El alcance de la investigación es exploratorio y descriptivo. Se utilizó un muestreo aleatorio simple, dando como resultado una población de 384 docentes adscritos a los distritos de la Zona 3 y 6. En conclusión, todo programa educativo debe estar orientado hacia la formación integral del ser humano y a la enseñanza de estrategias para enfrentar un futuro incierto.

**PALABRAS CLAVE:** ciencias de la educación; educación superior; innovación educativa; programas de maestría; transdisciplinariedad.

## ABSTRACT

The article describes the process of epistemological and methodological innovation in the creation of a Master's programme in Experimental Science Pedagogy, mentioning Chemistry and Biology, with transdisciplinarity and complex thinking as its theoretical foundations. The proposal responds to a set of problems presented by the teaching of Chemistry and Biology, therefore, it will provide the necessary tools for the master to develop skills, abilities and theoretical knowledge that will be useful to intervene critically in these problems, whether didactic or pedagogical in order to create environments that awaken in the student the ability to learn in a genuine way, that is to say, to integrate aspects of everyday life in school education. The scope of the research is exploratory and descriptive. Simple random sampling was used, resulting in a population of 384 teachers in the districts of Zone 3 and 6. In conclusion, every educational programme should be oriented towards the integral formation of the human being and the teaching of strategies to face an uncertain future.

**KEYWORDS:** educational sciences; higher education; educational innovation; master's programmes; transdisciplinarity.

## INTRODUCCIÓN

En múltiples ocasiones (Estrada-García, 2019, 2020a, 2020b) se ha realizado una crítica a la educación llamada tradicional, por las escasas respuestas a las problemáticas que eclosionan en el inicio de la tercera década del siglo XXI. Los múltiples paradigmas y teorías que coexisten en el campo educativo no negocian entre ellos, al contrario, quieren marcar territorio a como de lugar, como resultado se obtiene un caos epistemológico y metodológico al momento de realizar la práctica pedagógica. Este caos se presenta como yuxtaposición de epistemes y ocasiona en el sistema educativo incertidumbre, perplejidad, confusión en materia de formación integral del ser humano. Los desafíos educativos son múltiples y complejos, siempre lo han sido, y son poco entendibles para una sociedad moderna sosegada de razón. Pero ¿cómo plantear estos desafíos para que sean entendibles y abordables en la educación del siglo XXI? Para responder este interrogante se debería repensar los currículos y las políticas educativas que dirigen el proceso de formación del ser humano.

Por otra parte, el rol del docente es cuestionado con frecuencia por su forma de enseñar, porque tiene limitaciones metodológicas frente al apareamiento de nuevos

ambientes de enseñanza, las metodologías que quizá eran asertivas en décadas anteriores ya no están acorde al tiempo y espacio, por lo que no pueden expresar una enseñanza de la realidad. En relación, algunos pensadores, Motta (2002), Moraes (2016), Gonfiantini (2016) advertían que la sociedad se encontraba frente a una emergencia educativa, que exigía ir más allá de una reforma educativa.

Hay que aclarar que el cambio en la educación no depende únicamente de las reformas educativas, más bien depende en gran medida de la capacidad que tengan los actores educativos para implementar procesos de innovación (Moreno-Correa, 2020), ya sea de carácter metodológico, administrativo o epistemológico, superando la rigidez curricular o los esquemas de estandarización de las políticas educativas. Además, la 'emergencia educativa' a la que se hace referencia sirve para crear una nueva forma de hacer y entender a la educación, para ver las necesidades de la Pedagogía y de la Didáctica, y proponer una nueva vía de enseñanza que esté direccionada a responder las diferentes problemáticas que cuestionan a la civilización. Es esencial salir de la mera acumulación y repetición de la información, hay que cuestionar, debatir, reflexionar y crear un significado acorde a las necesidades de los sujetos que participan del proceso educativo. En este contexto, la sociedad educativa debe ser consciente que "el cambio social no sucederá con el simple discurso de una teoría pedagógica" (Merchán, 2013, p.162). Por lo que la solución no es encontrar una teoría pedagógica perfecta, sino, empezar por desprendernos de los procesos deshumanizantes que circulan dentro de los currículos, modelos pedagógicos, teorías educativas, paradigmas educativos, en donde se observa que cada vez se fragmenta más los saberes, por un lado, los saberes científicos y cuantificables, y por el otro los saberes no científicos (religiosos, populares, ancestrales, etc.), los que no son considerados por la ciencia moderna positivista.

En este escenario de la innovación educativa, se reflexiona con Morin (2000) que se debe redirigir la misión de la educación escolarizada, hacia una formación para la complejidad, para comprender los problemas con entramados transdisciplinarios, para enseñar la identidad humana y para enseñar a respetar a la naturaleza. Estas características fomentarán al desarrollo integral del ser humano, teniendo en cuenta todas sus dimensiones (ético, social, político, cognoscitivo, etc.) (Morin & Le Moigne, 2000). Por último, el propósito de la investigación es describir el proceso de innovación epistemológica y metodológica en la creación de un programa de Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología.

## MÉTODOS

El estudio tiene un alcance exploratorio el cual “se emplea cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 91), y descriptivo ya que se “busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.92).

El enfoque es mixto, y “representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.534).

El universo lo integran profesionales que se encuentran ejerciendo la docencia en el área de las Ciencias Naturales, Química y Biología dentro del Ministerio de Educación, correspondiente a las, Zona 3 (Pastaza, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo) y Zona 6 (Azuay, Cañar y Morona Santiago).

La investigación se realizó en dos fases, la primera responde al enfoque cuantitativo:

En la primera fase se realizó un muestreo aleatorio simple para conocer la demanda y pertinencia del programa de maestría, esta técnica de muestro “garantiza que todos los individuos que componen la población tengan la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra” (Otzen y Manterola, 2017, p.229). Esto se traduce en que la probabilidad de selección de un sujeto dentro del estudio es independiente de la probabilidad que tienen el resto de los sujetos que forman parte de la población (Velázquez, 2017).

Se aplicó la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

Se utilizó un nivel de confianza de 95%; y se aceptó un margen de error del 5%

$$Z = 1,96$$

$$E^2 = 0.05$$

$$p = 0.5$$

$$q = 1 - 0,5 = 0,5$$

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,5)(0,5)}{(0,05)^2}$$

$$n = 384$$

Como resultado, se obtuvo que el tamaño de la población de estudio sería un total de 384 docentes. Para la recolección de datos, se construyó un cuestionario de 7 ítems con la finalidad de recoger la información referente a la pertinencia y grado de interés en el programa de maestría, el cuestionario fue validado mediante el método de juicio de expertos, consiste en obtener diferentes puntos de vista de profesionales del área que se está investigando

(Galicia, Balderrama y Edel, 2017). Se aplicó mediante la plataforma *Microsoft Forms*, durante los meses de agosto y septiembre de 2020.

En la segunda fase, correspondiente al estudio cualitativo, se procedió a estructurar el programa de maestría teniendo en cuenta la *Guía Metodológica para la creación de Carreras y Programas* propuesta por el Consejo de Educación Superior (2019).

## RESULTADOS

### Fase 1. Análisis de los datos obtenidos mediante la aplicación del cuestionario:

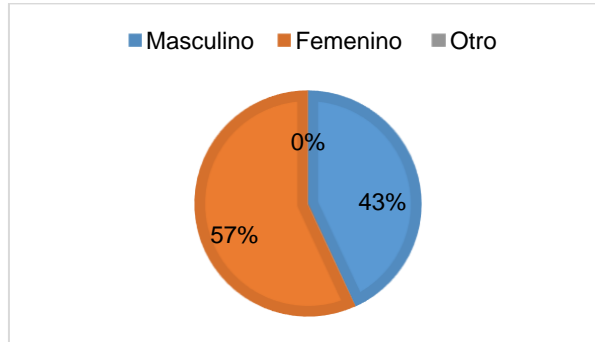


Figura 1. Género

Esta pregunta se planteó con la finalidad de conocer la variable, en cuanto a género, de los docentes que están adscritos al Ministerio de Educación, los resultados obtenidos dan a conocer que de la población total de encuestados el 57% corresponde al género femenino y el 43% al género masculino. Estos resultados son alentadores, ya que es necesario fomentar la igualdad de oportunidades en el contexto de empleo.

#### 1. Cómo califica su formación académica de pregrado

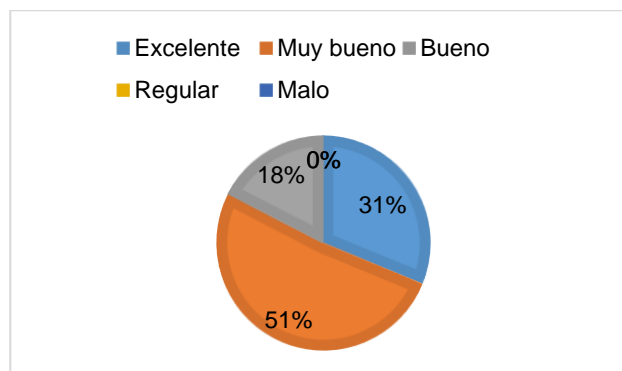
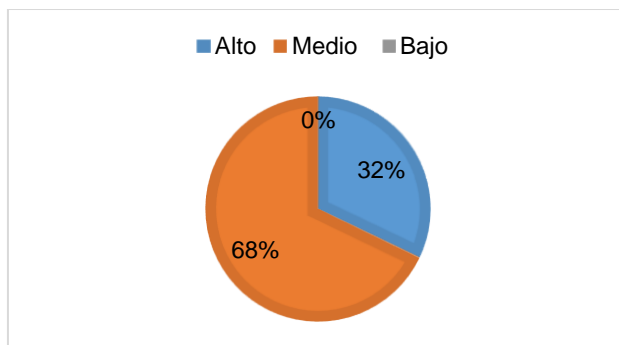


Figura 2. Calificación de la formación académica

Esta pregunta persigue diagnosticar la calidad de formación que obtuvo el docente en la formación de pregrado, esto debido a que un gran número de docentes que se encuentran en ejercicio estudiaron la carrera de pregrado en la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo. En este sentido, el 51% de la población considera que su formación fue muy buena, mientras que el 33% lo califica

como excelente y el 18% restante lo califica como buena. Los resultados demuestran la satisfacción de los profesionales que han sido parte de esta Universidad, factor importante para determinar la calidad de formación que se ofrece, esto sin duda es una garantía para los maestrantes, porque contarán con una planta profesional calificada y con sólidos conocimientos de su área.

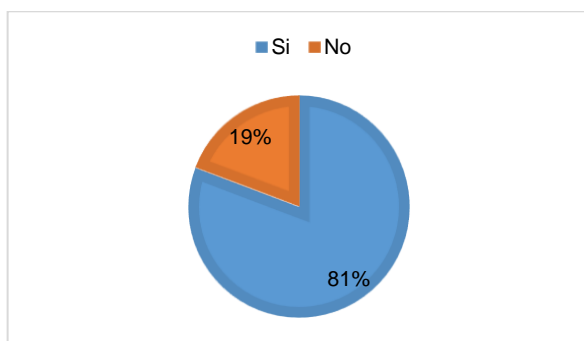
## 2. Grado de conocimientos técnicos relacionados a la carrera con la profesión (métodos y procedimientos).



**Figura 3. Conocimientos técnicos relacionados a la carrera con la profesión.**

Es fundamental conocer el grado de conocimientos que poseen los docentes del área de las Ciencias Experimentales, esto con la finalidad de poder responder desde el programa de maestría a las deficiencias que posean, y reforzar las competencias profesionales. En este contexto, el 68% de encuestados consideran poseer un conocimiento de nivel medio en su área de estudio. Mientras que el 32% restante afirma tener conocimientos altos en el área pedagógica – experimental. Estos resultados dan a entender que existe la necesidad de profundizar procesos pedagógicos y didácticos en el campo de las Ciencias Experimentales, con la finalidad de innovar el proceso de enseñanza y aprendizaje, de esta manera dotarle a los docentes del Ministerio de Educación de metodologías activas.

## 3. Ejercicio de la docencia.



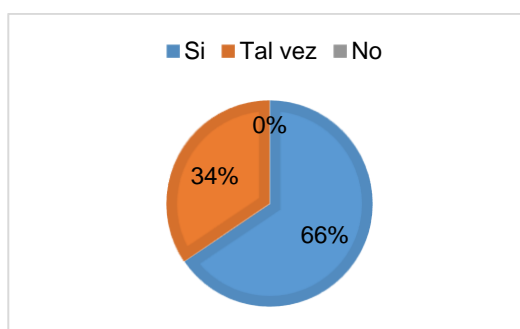
**Figura 4. Ejercicio de la docencia**

Esta pregunta está dirigida a responder específicamente la empleabilidad que tendrá el egresado de la Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y

Biología. De los resultados alcanzados el 81% de los docentes encuestados se encuentran trabajando en el Ministerio de Educación, por lo que el programa propuesto les serviría para mejorar su situación económica y de escalafón, debido a que está direccionado al fortalecimiento de competencias pedagógicas y científicas, así como también a la enseñanza de métodos y técnicas de investigación, con el fin de incursionar al maestrante al desarrollo de ideas para crear ambientes de aprendizajes innovadores, a promover metodologías para articular saberes científicos y no científicos (artísticos, ancestrales, religiosos, plebeyos, etc.) y de esta manera redefinir la praxis docente.

Por otro lado, tenemos el 19% de docentes que no se encuentran ejerciendo la profesión, se hallan trabajando de técnicos educativos, consultores, técnicos de laboratorios educativos, o en otras áreas ajenas al campo educativo. Entendemos que estos docentes desean continuar estudiando una Maestría, en primera instancia para concursar por una partida en el Ministerio de Educación y en segunda para reaprender nuevas formas de educar en el contexto de la emergencia planetaria.

#### 4. Interés por la maestría



**Figura 5. Interés por la Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales**

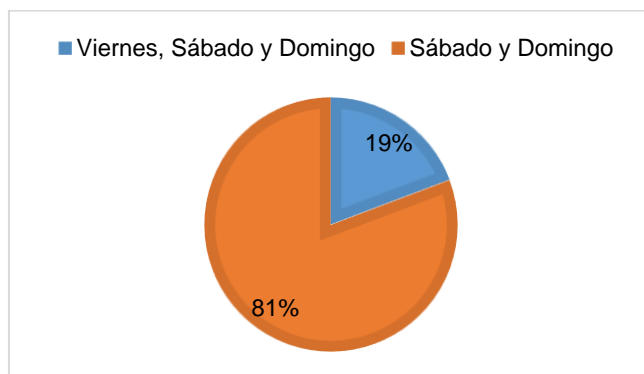
Esta pregunta trata de indagar el interés de los docentes por estudiar la maestría. El 66% de encuestados, es decir 253 docentes consideran que sí les gustaría cursar el programa de maestría, y el 34% que da un total de 131 docentes se encuentran indecisos, esto podría ser debido a diversas problemáticas que asechan el país, una de ellas es la pandemia de la Covid-19 la que ha deteriorado la economía regional, nacional y mundial.

Por otro parte, se puede evidenciar que existe un alto interés de parte de los docentes para seguir perfeccionando su docencia, así lo confirma el estudio de Estrada y Carrillo (2019), donde se observa que 110 docentes de la Zona 3, que corresponde al 81.48% manifiestan su deseo de seguir perfeccionando e innovando su labor educativa y, así también, tenemos que el 18.52% de maestros no lo desean, es decir un total de 25 docentes.

El análisis y la triangulación de la información obtenida de las diferentes investigaciones muestran indicios de que existe un gran porcentaje de docentes interesados en estudiar una

Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, con el objetivo de mejorar su praxis pedagógica e innovar el proceso de enseñanza del sistema educativo del Ecuador.

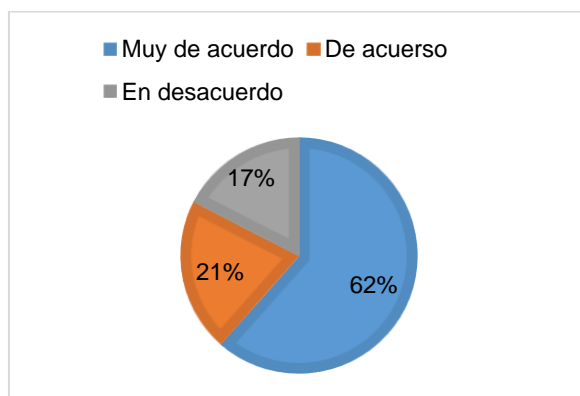
### 5. En que horario preferiría asistir a las clases de la maestría



**Figura 6. Horario de preferencia**

Con la finalidad de flexibilizar los horarios del programa y que se adapte al tiempo del maestrante, se propuso dos posibilidades. La primera corresponde a los días Viernes, Sábado y Domingo. La segunda hace referencia a los días Sábado y Domingo. La mayoría de los docentes encuestados, es decir el 81% optaron por seleccionar la opción de los días sábado y domingo. Y el 19% restante, seleccionaron los días Viernes, Sábado y Domingo.

### 6. El costo tentativo de la matrícula y la colegiatura de la Maestría es de \$6.300,00



**Figura 7. Rubros de la colegiatura**

Para conocer la capacidad económica de los interesados en la maestría, se les dio a conocer el costo tentativo del programa de maestría, el mismo que se obtuvo mediante una media aritmética del costo de todos los programas de maestría relacionados al campo de la educación que se encuentran vigentes ([http://appcmi.ces.gob.ec/oferta\\_vigente/](http://appcmi.ces.gob.ec/oferta_vigente/)). En este contexto, el 62% se encuentran muy de acuerdo con el costo de la maestría propuesta, esto debido a que aún no existe este programa de maestría en otras instituciones nacionales de la localidad. Por otro lado, el 21% está de acuerdo y, por último, tan solo el 17% de los docentes están en desacuerdo.



**Fase 2.** Estructuración del programa de maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología.

**Objetivo general del programa:** Formar profesionales en cuarto nivel con competencias científicas y pedagógicas en las dimensiones didácticas, curriculares y evaluativas, correspondientes al campo de las ciencias experimentales, desde un enfoque transdisciplinar, complejo e investigativo, para fortalecer el pensamiento crítico en la praxis pedagógica, garantizando la innovación académica de los docentes del país.

**Perfil de egreso**

- a) ¿Qué resultados de aprendizaje y competencias profesionales son necesarias para el futuro desempeño profesional?
- Conoce los fundamentos epistemológicos de las pedagogías tradicionales y emergentes, con el propósito de articular los saberes del contexto.
  - Planifica y evalúa los resultados de aprendizaje, integrando las diferentes áreas de las ciencias de la educación.
  - Utiliza la metodología transdisciplinar para desarrollar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química y la Biología.
  - Aplica las Tecnologías de la Información y Comunicación para fortalecer los procesos de aprendizaje de la Química y Biología en los estudiantes.
  - Articula el conocimiento científico, la innovación y la sostenibilidad con los lineamientos propuestos por el Sistema Educativo Nacional.
  - Vincula la teoría y la práctica en escenarios de la educación científica y no científica.
  - Desarrolla proyectos de intervención educativa para dar solución a las problemáticas del entorno socio-educativo.
- b) ¿Qué resultados de aprendizaje relacionados con el manejo de métodos, metodologías, modelos, protocolos, procesos y procedimientos de carácter profesional e investigativo se garantizarán en la implementación de la carrera?
- Articula la metodología transdisciplinar en los procesos macro, meso y micro planificación curricular en el área de las Ciencias Experimentales.
  - Aplica la investigación científica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química y Biología.
  - Utiliza la metodología experimental para comprender la problemática social y educativa del contexto.
  - Utiliza el método de Aprendizaje Basado en Problemas para desarrollar intervenciones que den respuesta a las demandas socioeducativas.

c) ¿Cómo contribuirá el futuro profesional al mejoramiento de la calidad de vida, el medio ambiente, el desarrollo productivo y la preservación, difusión y enriquecimiento de las culturas y saberes?

Con las competencias desarrolladas en el programa de maestría el futuro profesional estará en la capacidad de:

- Propone procesos prácticos de convivencia, desde la Pedagogía de la Química y la Biología para promover una formación sostenible en la sociedad.
- Desarrolla proyectos educativos que impulsen la regeneración de los espacios verdes en las Instituciones Educativas.
- Propone desde las Ciencias Experimentales emprendimientos socioeducativos para mejorar la calidad de vida.
- Desarrolla un pensamiento ecosófico en los estudiantes, docentes y directivos para alcanzar el Buen Vivir.
- Integra los saberes ancestrales al aprendizaje de las Ciencias Experimentales.
- Difunde los saberes de la biomimética a la colectividad a través de proyectos educativos.

d) ¿Cuáles son los valores y los principios, en el marco de un enfoque de derechos, igualdad, interculturalidad y pensamiento universal crítico y creativo que se promoverán en la formación profesional que ofrece el programa?

- Respeto los derechos humanos, la diversidad de pensamiento, la inclusión educativa y los saberes del contexto.
- Favorece el empoderamiento de los conocimientos del estudiante, desde el aprendizaje cooperativo y participativo.
- Analiza los grupos de interés social y las capacidades personales en el marco de un estado de derechos para garantizar una educación de calidad, de esta manera se fomentará la igualdad de oportunidades, la interculturalidad, el pensamiento crítico.
- Desarrolla estrategias sociales para la rendición de cuentas de la labor desarrollada en la institución educativa, dando lugar a la exposición de inquietudes por parte de la comunidad educativa y emprender un aprendizaje dialógico en comunidad.
- Construye un pensamiento transdisciplinar en los estudiantes donde integra la dimensión poética, creativa y crítica de la educación con los contenidos científicos provenientes de las ciencias experimentales.

#### **Objeto de estudio del proyecto**

- Integrar desde un enfoque transdisciplinar los conocimientos epistemológicos, pedagógicos, psicológicos y legales que habilitan para el ejercicio de la docencia, facilitando aprendizajes significativos.

- Generar conocimientos científicos para desarrollar competencias en procesos académicos y profesionales, teniendo en cuenta los principios ético-sociales.
- Repensar los modelos educativos para aplicar el proceso de interaprendizaje de las Ciencias Experimentales, considerando la diversidad y el desarrollo del estudiante en el contexto social.
- Implementar procesos de investigación con miras a estructurar propuestas innovadoras en función de la solución de problemas, de necesidades educativas y del entorno social, cultural y ambiental.
- Organizar procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de metodologías activas y participativas, para mejorar cualitativamente los entornos de aprendizajes.
- Crear escenarios de aprendizaje fomentados desde la inclusión e interculturalidad para el desarrollo humanístico del ser humano.
- Integrar las competencias lógicas, psicomotoras, actitudinales y comunicacionales con las técnicas y estrategias metodológicas que exige el trabajo científico en las salas de clase, respetando los derechos, la diversidad de género, para generar aprendizajes significativos.
- Incorporar la axiología y la deontología en la formación del estudiante, integrando a la familia, comunidad y en el marco de una concepción inclusiva, para fomentar la cultura del buen vivir.
- Implementar estrategias metodológicas experimentales para evaluar resultados del aprendizaje de Química y Biología.
- Proponer metodologías para la evaluación de planes, programas y proyectos educativos.

### **Metodología y ambientes de aprendizaje**

Las metodologías que se utilizarán en el programa de maestría son, en primer lugar, la experimental (vinculación práctica - teoría) en estrecha relación con los ambientes de aprendizaje contextualizados como son los laboratorios de ciencias y ecológicos. En segundo lugar, proponemos la metodología transdisciplinar, con el propósito de brindar una formación sistémica e integral del ser humano en el contexto de las ciencias experimentales, humanas y sociales. Estas metodologías se integrarán con los siguientes métodos y estrategias:

- a) Método problémico: el profesor no traslada el conocimiento de forma acabada a los estudiantes, sino que los sitúa ante tareas que los lleven a buscar vías y medios para su solución, y de esa forma llegar a la adquisición de los nuevos conocimientos, habilidades y métodos de la ciencia. Como parte de los métodos problémicos se encuentran las tareas o preguntas problémicas, la exposición, método investigativo, entre otros. Dado que la investigación es un eje transversal en el diseño curricular del

programa se considerará permanentemente el método investigativo como parte de los métodos problémicos, lo que contribuirá al desarrollo de los estudiantes y a su interés por la investigación científica. La organización del conocimiento científico, tecnológico, humanístico, profesional e investigativo debe realizarse en correspondencia con el objeto de estudio, es decir los sistemas, contextos, problemas, procesos y fenómenos socio-educativos.

- b) Resolución de ejercicios: el maestrante desarrolla e interpreta soluciones adecuadas a partir de la aplicación de fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta de inicio. Se utiliza como complemento la elaboración de ensayos académicos. La finalidad es ejercitar, presentar y poner en práctica los conocimientos previos.
- c) Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): estrategia didáctica centrada en el estudiante, que adquiere conceptos complejos llevados a la práctica, a partir de los conocimientos previos sobre la asignatura, potencia la adquisición de conocimientos, el desarrollo de competencias, de actitudes y de valores. Los estudiantes, con la guía del docente, analizan y resuelven un problema seleccionado para cumplir con un objetivo de aprendizaje planteado. En el desarrollo de la actividad, los estudiantes efectúan un diagnóstico de la importancia de trabajar colaborativamente, donde desarrollan sus habilidades de análisis y síntesis (Estrada, 2019). Según Sastre (2018) el ABP al estar sustentado por la teoría constructivista, toma en consideración el entendimiento entre una situación de la realidad que surge de las interacciones con el contexto; el conflicto cognitivo que resulta al enfrentar cada situación que estimula el aprendizaje, y, el conocimiento que se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y educativos.
- d) La investigación como estrategia de aprendizaje: la investigación en el campo educativo, se ubica para avanzar en el conocimiento de cómo ocurre el aprendizaje en los nuevos escenarios de este, a estudiar los cambios que ocurren en las prácticas, a enmendar problemas educativos y facilitar pautas y recursos a los estudiantes, entre otras. Si se piensa a la educación como una ciencia con un elemento de diseño, enfatizando su orientación interdisciplinar, encauzada a la resolución de problemas, una opción metodológica válida la constituye la Investigación Basada en Diseño (IBD), donde este se entiende como la transformación desde una situación conocida, considerada problemática por alguna de las partes interesadas, a una más deseable. La investigación relacionada con las TIC en educación se alinea con los paradigmas crítico, heurístico y de diseño. La IBD inspira de forma preferente gran parte de la investigación relacionada con el *e-learning* y con los escenarios virtuales de aprendizaje (De Benito y Salinas, 2016).

- e) Aprendizaje por proyectos: los maestrantes realizan un proyecto en un tiempo específico para resolver un problema mediante la planificación, diseño y realización de actividades, a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos. Se relaciona con la elaboración de ensayos académicos.
- f) Aprendizaje cooperativo: Es un enfoque interactivo dentro y fuera del aula, con la utilización de las TIC de carácter educativo, donde los maestrantes son responsables de su aprendizaje y el de sus compañeros, en un ambiente de corresponsabilidad para alcanzar metas grupales; la finalidad es el desarrollo de aprendizajes significativos de manera cooperativa.
- g) Aprendizaje activo: Se utiliza el aprendizaje activo para describir un enfoque en el aula, que reconoce que los estudiantes son activos en el proceso de aprendizaje, mediante la creación y comprensión de conocimiento en respuesta a las oportunidades de aprendizaje proporcionadas por los docentes. Esta estrategia contrasta con un modelo de educación, mediante la que el docente imparte o transmite el conocimiento a los estudiantes (Huber, 2018). El aprendizaje activo significa que los estudiantes asumen una responsabilidad cada vez mayor por su aprendizaje, y que los docentes son habilitadores y activadores del aprendizaje, en lugar de ser generadores de ideas. Los estudiantes deben descubrir y construir nuevos conocimientos, y procesar y aplicar la nueva información naciente de este proceso.
- h) Ensayos académicos: corresponde a las competencias literatas que deben dominar los maestrantes, donde se destaca las exigencias de redactar con calidad sobre contenidos científicos, interculturales, con gran interés emocional que dinamiza la voluntad y autorregule el aprendizaje, intentando resolver un problema con argumentos sólidos. En la creación del ensayo, se refleja la ecologización de ideas en relación con un tema de investigación; su estructura consta de: tema, resumen, introducción, estado del arte y, por último, se concluye con las principales disertaciones como un nuevo aporte al debate académico.
- i) Investigación – creación: es un proceso holístico mediante el cual se desarrolla, se valida y se evalúa el nuevo conocimiento. Cabe mencionar que se repensará y reevaluará el conocimiento existente, teorías, enfoques para dar origen al nuevo conocimiento (Springgay & Rotas, 2015). Este método, articula experiencias, saberes, conocimientos, vivencias, creatividad, innovación, etc., todos estos elementos se convierten en un medio para alcanzar la ecologización de saberes y contribuir a la educación transdisciplinar que se desarrollará en el programa de maestría.
- j) Preguntas Socráticas: caracterizado por el análisis colectivo de situaciones problemáticas en las que se promueve un intercambio de ideas, opiniones y experiencias, sobre la base de los conocimientos teóricos que poseen los estudiantes.

### Ambientes de aprendizaje

El ambiente de aprendizaje se refiere a las diversas ubicaciones físicas, contextos y culturas en las que los estudiantes aprenden (Driver & Oldham, 2019). Dado que los estudiantes pueden aprender en una amplia variedad de entornos, como ubicaciones fuera de la universidad y entornos al aire libre, el término a menudo se usa como una alternativa más precisa o preferida al aula, que tiene connotaciones más limitadas y tradicionales, por ejemplo: una sala con filas de escritorios y una pizarra.

Según los pensadores Hungerford, Peyton & Wilke (2008) los ambientes de aprendizaje abarcan la cultura de una universidad o clase, su carácter y características que presiden, incluida la forma en que los estudiantes interactúan y se tratan entre sí, así como las formas en que los docentes pueden organizar un entorno educativo para facilitar el inter-aprendizaje. En este sentido, dentro del programa de maestría se propone:

- **Ambientes de aprendizaje presenciales:** aula de clases, biblioteca, laboratorio.
- **Ambientes Virtuales:** Moodle UNACH, Zoom pro, Microsoft Teams, biblioteca virtual y laboratorios virtuales.

Estos espacios serán donde interactúan los maestrantes, fomentando el aprendizaje autónomo, generando espacios de interacción para la construcción del aprendizaje de manera conjunta, dialógica y cooperativa de tal manera que enriquezca la producción de saberes, para crear aprendizajes significativos en el campo de la educación.

**Tabla 1. Malla curricular del programa de maestría de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología.**

Metodología de la investigación.	Investigación	Primer semestre
Epistemología de las Ciencias	Formación disciplinar avanzada	
Química Inorgánica		
Fisicoquímica		
Didáctica de las Ciencias Experimentales		
Análisis de datos cuantitativos y cualitativos	Unidad de titulación	Segundo semestre
Investigación Transdisciplinar y Redacción Científica	Investigación	
Modelo y teorías curriculares emergentes	Formación disciplinar avanzada	
Química Orgánica		
Biología Molecular		
Química Verde		
Neuroeducación	Unidad de titulación	
Trabajo de Titulación		

Con la malla propuesta (tabla 1) se pretende alcanzar una formación que se enfoque en discutir los problemas que afectan a la cotidianidad desde los módulos propuestos. Para alcanzar, es fundamental crear ecologías de saberes, esto con el propósito de establecer un diálogo epistémico entre las disciplinas y generar un significado que se exprese en el perfil de egreso. De esta manera, los egresados del máster estarán en la capacidad de innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química y la Biología, además desarrollarán la capacidad investigativa la cual es elemental para proponer proyectos que integren el proceso de enseñanza escolar con acciones de la vida cotidiana del estudiante, de esta forma se contribuye a la formación integral del ser humano.

## **DISCUSIÓN**

Es sabido que las universidades públicas ecuatorianas han visto en la oferta de posgrados una vía para autofinanciarse, ante los recortes presupuestarios que ha sufrido la educación superior, por lo que existe una gran variedad de programas en las múltiples áreas de estudio. El mercado educativo, en formación de cuarto nivel, se torna competitivo. Esto plantea la posibilidad de proponer programas que se direccionen a las necesidades de la población, por lo que están llamados a ser innovadores para captar la atención de los futuros estudiantes. El tiempo de duración, la planta docente, el enfoque epistemológico, la malla curricular son algunos de los aspectos que están llamados a ser transformados.

A partir del estudio cuantitativo se pudo conocer que existe una gran acogida del Máster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología por parte de los docentes del Ministerio de Educación de Ecuador, ya que en las áreas de la Química y Biología existen limitadas ofertas, mismas que casi siempre son difíciles de cursar debido a los factores geográficos o por la modalidad de estudio.

Para alcanzar la propuesta existe la necesidad de contar con una planta docente que plasme las ideas discutidas y propuestas en el programa. No serviría de nada, si se imparte desde los mismos conceptos rudimentarios, se hará el esfuerzo por trascender hacia lo complejo y transdisciplinar. Solo de esa forma se alcanzará el objetivo de dicho programa y se abrirá paso a una formación educativa direccionada a la innovación, la que pretende tener un efecto dominó en el sistema de educación ecuatoriano.

La innovación epistemológica y metodológica, desde la perspectiva de Iglesias, Lozano y Roldán (2018) es aquella que lleva a mejorar la enseñanza en la educación escolarizada. Es aquí en donde tiene lugar la transformación de las perspectivas epistemológicas y filosóficas que direccionan a la educación.

## CONCLUSIONES

Todos los programas, ya sean estos de grado o posgrado, están llamados a reinventarse constantemente para formar profesionales que enfrenten los desafíos planetarios. Es cierto que existen múltiples variables que deben converger para realizar cambios en los programas educativos, o en la creación de los mismo, es por ello esencial, desde la universidad, comprender la multiplicidad de factores que intervienen en la formación educativa, y no reducirlo a una mera especialización en una determinada disciplina, sino enfocarse en la formación humanística del ser humano.

El programa de maestría propuesto busca trascender la enseñanza unidisciplinar, lineal y fragmentada, apuesta por un proceso complejo y transdisciplinar, por lo que los módulos que componen la malla del programa desarrollan temáticas que se entrelazan entre sí, generando un aprendizaje integrado. Los módulos de Epistemología de las Ciencias, Investigación Transdisciplinar y Redacción Científica, Química Verde, Neuroeducación son los ejes conductores hacia la innovación de la enseñanza de la Química y la Biología.

La sinergia que se genera entre los 12 módulos se enfoca en fomentar el pensamiento crítico y filosófico, reivindicar los procesos de la investigación en los contextos educativos, crear ambientes de aprendizaje acorde a las posibilidades y necesidades de los estudiantes en el área de las Ciencias Experimentales.

El programa de maestría fue aprobado por el Consejo de Educación Superior en el mes de enero de 2021, se ejecutará en el periodo académico mayo 2021. Ante esto, queda el desafío de plasmar las ideas teóricas en la práctica, y el deber de no perderse en el camino o sucumbir ante paradigmas reduccionistas y normativos que están inmersos en la educación.

## REFERENCIAS

- Consejo de Educación Superior. (2019). *Guía Metodológica para la creación de Carreras y Programas*. Quito: CES.
- De Benito, B. y Salinas, J. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*, 0, 44-59. <https://doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- Driver, R., & Oldham, V. (2019). A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education*, 13(1), 105-122. <https://doi.org/10.1080/03057268608559933>
- Estrada-García, A. (2019). *Educación superior: una perspectiva desde el pensamiento complejo*. Saarbrücken: Académica Española.
- Estrada-García, A. (2020a). Los principios de la complejidad y su aporte al proceso de enseñanza. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 28(109), 1012-1032. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-40362020002801893>
- Estrada-García, A. (2020b). Repensando el rol docente dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje: Una perspectiva transdisciplinar. En Rebolledo, A., Vidrio, S., y Flores, J. *Heurística en el proceso de aprendizaje en estudiantes de nivel superior en México y*



- Latinoamérica*. (pp. 209-227). México CD: Casia Creaciones, S.A. de C.V. Recuperado de <https://bit.ly/3bj8uhA>
- Estrada, J., y Carrillo, L., (2019). *Investigación de graduados de la carrera de Biología, Química y Laboratorio*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Galicia, L., Balderrama, J., y Edel, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 9(2), 42-53. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.993>
- Gonfiantini, V. (2016). *Re-significar la formación docente desde la práctica del formador*. (Tesis de doctorado). México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin.
- Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F: Mc Graw Hill Education.
- Huber, G. L. (2018). Active learning and methods of teaching. *Revista de Educación*, 1, 59-81. Recuperado de <https://bit.ly/3uU3bwX>
- Hungerford, H., Peyton, R. B., & Wilke, R. J. (2008). Goals for curriculum development in environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 11(3), 42-49. <https://doi.org/10.1080/00958964.1980.9941381>
- Iglesias, M., Lozano, I., & Roldán, I. (2018). La calidad e innovación educativa en la formación continua docente: un estudio cualitativo en dos centros educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 77(1), 13-34. Recuperado de <https://bit.ly/3sQxWRk>
- Merchán, X. (2013). Ruptura epistémica en la praxis pedagógica. *Sophia, Colección de Filosofía de La Educación*, (14), 155–169. <https://doi.org/10.17163/soph.n14.2013.07>
- Moraes, M. (2016a). Reforma del pensamiento y reforma de la educación para aprender a vivir. *Revista Canope*, 2, 1–7. Recuperado de <https://bit.ly/3kSmNwU>
- Moreno-Correa, S. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. *Salutem Scientia Spiritus*, 6(1), 14-26. Recuperado de <https://bit.ly/3ea9t5r>
- Morin, E. (2000). *La mente bien ordenada: repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Barcelona: Seix Barral.
- Morin, E., & Le Moigne, J. L. (2000). *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Ed. Fundação Peirópolis.
- Motta, R. (2002). Complejidad, educación y transdisciplinariedad. *Polis: Revista Latinoamericana*, (3). Recuperado de <https://bit.ly/385kjGf>
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology*, 35(1), 227-232. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Sastre, G. (2018). *El aprendizaje basado en problemas*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Springgay, S., & Rotas, N. (2015). How do you make a classroom operate like a work of art? Deleuzeguattarian methodologies of research-creation. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 28(5), 552-572. <https://doi.org/10.1080/09518398.2014.933913>
- Velázquez, A. P. (2017). *Tipos de muestreo*. México: Centrogeo.