

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL



Alexander Cox Alvarado

OPES ; no. 02-2024

378.2
C877d

Cox Alvarado, Alexander.

Dictamen sobre la solicitud de creación de la maestría en enseñanza de las ciencias naturales de la Universidad Nacional [Recurso electrónico] / Alexander Cox Alvarado – Datos electrónicos (1 archivo : 400 kb). -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2024. (OPES; no. 02-2024)

ISBN 978-9977-77-583-8
Formato pdf, (25 páginas.)

1. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES. 2. MAESTRÍA UNIVERSITARIA. 3. PLAN DE ESTUDIOS. 3. PERFIL PROFESIONAL. 4. PERSONAL DOCENTE. 5. OFERTA ACADÉMICA. 6. UNIVERSIDAD NACIONAL (COSTA RICA). I. Título. II. Serie.

LRD



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES; no 02-2024) se refiere al dictamen sobre la solicitud de creación de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales de la Universidad Nacional.

El dictamen fue realizado por el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, investigador de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) con base en el documento Resumen ejecutivo creación de la carrera Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Comisión Curricular de la Maestría, Universidad Nacional, 2023. La revisión del documento estuvo a cargo de la Dra. Katalina Perera Hernández, Jefa de la División Académica y la edición del documento fue realizada por Sandra Guillén Guardado, asistente de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No. 1-2024, artículo 7, inciso b), celebrada el 23 de enero de 2024.



Eduardo Sibaja Arias
Director de OPES

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
2. Datos generales	1
3. Objeto de estudio	2
4. Justificación de la creación.....	3
5. Objetivos de la carrera	4
6. Desarrollo académico en el campo de estudios del posgrado.....	4
7. Perfil académico-profesional	6
8. Campo de inserción laboral de los graduados.....	8
9. Requisitos de ingreso y de permanencia.....	9
10. Requisitos de graduación	9
11. Actividades de formación académica	10
12. Descripción de las actividades de formación académica de la carrera	10
13. Autorización de las unidades proponentes para impartir posgrados	10
14. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas.....	10
15. Conclusiones	11
16. Recomendaciones.....	11
ANEXO A.....	12
ANEXO B.....	15
ANEXO C	21
ANEXO D	23

1. Introducción

La solicitud para crear la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Universidad Nacional (UNA) fue presentada al Consejo Nacional de Rectores señor Rector Francisco González Alvarado, en nota UNA-R-OFIC-2396-2022.

Cuando se crean carreras nuevas, ya sea de grado o de posgrado, según lo señalado en el documento *Lineamientos para la creación y creación de carreras universitarias estatales*¹ se estudian los siguientes temas, que son la base del estudio que realiza la OPES para autorizar las modificaciones en los programas de pregrado y grado que se proponen:

- Datos generales
- Objeto de estudio
- Justificación de la creación
- Objetivos de la carrera
- Desarrollo académico en la disciplina del posgrado
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción laboral del graduado
- Requisitos de ingreso y de permanencia
- Requisitos de graduación
- Actividades de formación académica de la carrera
- Descripción de las actividades de formación académica de la carrera
- Correspondencia del equipo docente con las actividades de formación académica.
- Aprobación de las unidades proponentes para impartir posgrados

2. Datos generales

La Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales de la Universidad Nacional será impartida por tres unidades de la Universidad Nacional, a saber: las Escuelas de Ciencias Biológicas, la Escuela de Química (ambas adscritas a la Facultad de Ciencias Exactas y

¹ Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°41-2022 celebrada el 18 de octubre de 2022

Naturales), y la División de Educología (adscrita al Centro de Investigación y Docencia en Educación, CIDE). La Escuela de Biología tendrá la coordinación de este posgrado.

La Maestría, de modalidad profesional y con una duración de cinco trimestres, se ofrecerá de forma indefinida y las promociones se abren cada dos años. Cada ciclo lectivo consta de doce semanas y se ofrecen tres ciclos por año.

El diploma otorgará el siguiente grado y título:

- Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales.

La Universidad Nacional afirma en el documento enviado que cuenta con los recursos presupuestarios y financieros (talento humano, infraestructura y equipo) necesarios para continuar ofertando la carrera.

3. Objeto de estudio

La Universidad Nacional envió la siguiente información sobre el objeto de estudio de la carrera:

El objeto de estudio del posgrado es la profundización en el conocimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales, a través de un enfoque interdisciplinario, innovador y creativo. Por lo tanto, se abordan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales mediante la conjugación del conocimiento científico y la investigación educativa, con la finalidad de generar nuevos postulados o axiomas, a partir de una interconexión entre campos disciplinares como la Física, la Química y la Biología con la Pedagogía.

Desde la Pedagogía se busca reflexionar sobre la práctica educativa de la enseñanza de las ciencias naturales, sobre la mejor manera posible de enseñar y aprender ciencias, sobre la búsqueda de una formación humana integral desde la enseñanza de las ciencias.

[...]

Con base en lo anterior, se pretende estudiar, las ciencias naturales y la pedagogía, desde un abordaje integral del proceso formativo, que involucra la construcción del conocimiento científico, el cual es operacionalizado a través de las prácticas educativas, lo que permite resignificar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo creación de la carrera Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales, 2023, Comisión Curricular de la Maestría, Universidad Nacional).

4. Justificación de la creación

La UNA envió la siguiente justificación de la carrera de Enseñanza de las Ciencias Naturales:

Los avances de las ciencias naturales y la pedagogía, así como la intensidad de la difusión de las modernas tecnologías, generan la necesidad de transformar el recurso humano de modo que sean capaces de competir e insertarse en el mundo globalizado. Una población educada en ciencias naturales, con profundo conocimiento en este campo, con una visión humanista, con sólidos valores morales, cívicos pueden garantizar mayores oportunidades de progreso y bienestar personal y social.

Por esta razón, la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales se plantea como una oportunidad para dotar al personal docente de altas cualificaciones para su desempeño profesional y así mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias naturales en todos los ámbitos de su quehacer profesional con los que puedan enfrentar los desafíos emergentes del contexto social. Según el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 de México, el crecimiento económico de un país y el bienestar social generalizado de sus habitantes están ligados al desarrollo científico y tecnológico, así como a sus capacidades para insertarse en la sociedad del conocimiento. Hoy en día, la generación y aprovechamiento de nuevas ideas, innovaciones y conocimiento se reconocen como bienes fundamentales para incrementar la productividad, competitividad y prosperidad.

[...]

El informe de la UNESCO 2016, indica que la sociedad del conocimiento que es hacia dónde vamos, necesita cada vez más de una formación con mayor especialización para hacer frente a las demandas, de ahí que se prevé que el mundo podría tener un faltante de 40 millones de trabajadores con educación superior y, además, con una tendencia cada vez más hacia la especialización para cumplir con los requerimientos de los mercados, por lo que las universidades se ven llamadas a fortalecer los programas de posgrados. Por otra parte, en un contexto global que debe responder a constantes desafíos económicos, sociales culturales y ambientales, es comprensible que los países con mayor capacidad para generar ideas y desarrollo científico y tecnológico son los que han podido hacer frente a los retos, y de esa forma han alcanzado mayores niveles de competitividad y por ello son los que dominan los mercados internacionales, todo apunta a que ese será el comportamiento en los siguientes años.

Asimismo, la educación científica merece ser atendida de manera urgente, dado que los niveles promedio de conocimiento y destreza en matemáticas y ciencias naturales no cumplen con el mínimo de las políticas a nivel de país y están por debajo de los niveles en el ámbito internacional. De igual forma, en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales y matemáticas, los docentes cuentan con una inadecuada formación, aunado a modelos pedagógicos centrados en la transmisión de conocimientos donde se fomenta poco el desarrollo del razonamiento científico y matemático.

Conscientes de los retos a afrontar como universidad, la UNA propone un plan de estudio fundamentado en un modelo hermenéutico-reflexivo que, además de considerar a la persona estudiante de forma más activa, toma en cuenta el contexto que rodea el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y lo hace parte del proceso de mediación áulico (Padilla et al., 2015).

Este posgrado pretende atender estas necesidades e impactar en beneficio de la sociedad. Para eso, se propone un plan de estudios profesionalizante a partir del cual se espera profundizar en aspectos de orden disciplinar, pedagógico y de investigación. Particularmente en investigación, se busca profundizar y satisfacer la demanda de las personas que requieren ahondar experiencias y conocimiento de las ciencias naturales y de la pedagogía, a través de la innovación y la investigación, de manera que puedan intervenir directamente sobre problemas reales. Es así como se propone una formación integral, interdisciplinar en que la innovación y la investigación son parte de los ejes sobre los que esta se sustenta. (Universidad Nacional,

La División Académica de la OPES considera que la justificación para la creación de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales es apropiada.

5. Objetivos de la carrera

La Universidad Nacional envió los siguientes objetivos de la carrera:

Objetivo general:

Formar personas profesionales e investigadoras que sean críticas, reflexivas y propositivas, que integren saberes de las ciencias naturales y de la pedagogía de manera que se propicien procesos de innovación, con el fin de aportar a la mejora continua de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Objetivos específicos:

- Favorecer el desarrollo de procesos educativos capaces de generar condiciones para la investigación de necesidades y demandas institucionales y sociales en el campo de la Enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Dotar de nuevos significados al campo de la Enseñanza de las Ciencias Naturales, con profesionales creativos, que propicien mediante proyectos e innovaciones el cambio y la transformación para la mejora continua de la calidad docente en estos campos del conocimiento.
- Propiciar un abordaje interdisciplinario en la investigación de calidad en concordancia con las necesidades emergentes en el campo de las ciencias naturales a nivel nacional y regional.
- Dotar a las personas profesionales del campo de la Enseñanza de las Ciencias Naturales de habilidades en el uso de tecnologías y los sistemas de información como herramientas para la mediación pedagógica, la comunicación e inserción en un mundo globalizado.
- Dotar a las personas profesionales de la Enseñanza de las Ciencias Naturales de herramientas para la gestión de conocimientos y el desarrollo de emprendimientos para el beneficio social con criterios de pertinencia, calidad, innovación y sustentabilidad. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo creación de la carrera Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales, 2023, Comisión Curricular de la Maestría, Universidad Nacional).

La División Académica de la OPES estima que el objetivo general de la carrera y los objetivos específicos son claros y congruentes con la justificación presentada por la Universidad Nacional.

6. Desarrollo académico en el campo de estudios del posgrado

La Universidad Nacional envió la siguiente información sobre el desarrollo académico en el campo de estudios del posgrado:

La Universidad Nacional se creó en 1973, sobre la base de la Escuela Normal de Costa Rica y de las escuelas normales de Guanacaste y Pérez Zeledón, que tradicionalmente se encargaban de la formación de maestros para la escuela primaria; y de la Escuela Normal Superior, que era la institución formadora de docentes para la educación secundaria. De ambas instituciones, se heredó no solo la infraestructura sino una cultura pedagógica que repercutiría luego en una fuerte vocación educativo-docente y humanística.

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) y el Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE) con la participación de la División de Educología, comparten desde 1982 la carrera de Enseñanza de las Ciencias. A esto le precede la experiencia de la Escuela Normal, evidenciando una larga trayectoria y experiencia en la formación de personas profesionales de la educación científica.

La Escuela Normal, ahora el CIDE, ha permeado la educación nacional e internacional, dándole un verdadero sentido a la enseñanza a partir de la constante mejora de los procesos educativos emanados de las necesidades nacionales, a fin de que el profesional de educación tenga una formación integral. El CIDE es hoy un Centro Académico de vigorosa actividad pedagógica, que busca responder creativamente a las nuevas necesidades educativas que el país presenta. Desarrolla 21 carreras de formación docente; 4 postgrados; 5 programas y/o proyectos de investigación; 26 proyectos en docencia; 13 programas y/o proyectos de extensión universitaria, así como 19 proyectos integrados. Igualmente, desarrolla proyectos en conjunto con otras universidades costarricenses y de otros países dentro y fuera de la región centroamericana; y es referente obligado de muchas acciones pedagógicas innovadoras en la región.

La formación docente, correspondiente a las carreras de enseñanza, está relacionada directamente con el quehacer del Centro de Investigación y Docencia en Educación. En cuanto al componente pedagógico de la carrera Enseñanza de las Ciencias, el proceso de formación lo asume la División de Educología. Esta división es una de las unidades académicas del CIDE, y se encarga de brindar la formación pedagógica a los futuros profesores en educación media en las áreas de: Ciencias, Matemática, Español, Estudios Sociales, Inglés, Francés, Educación Musical, Religión, Informática Educativa, Educación Comercial, Filosofía, Educación Física, Ciencias Agrarias y Artes Plásticas en la modalidad de carreras compartidas. Asimismo, se oferta la Licenciatura en Pedagogía con énfasis en Didáctica y un programa de postgrado que ofrece la Maestría en Educación con énfasis en: Pedagogía Universitaria y Aprendizaje del Inglés.

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) también cimienta sus orígenes en la Escuela Normal. Inició sus gestiones en el marco de una comisión, que buscaba fijar grandes áreas del conocimiento humanístico y científico y luego confiar su desarrollo a diferentes facultades, una de ellas fue la FCEN, la cual se inició con la participación del Departamento de Biología, el Departamento de Física, el Departamento de Química y la Escuela de Matemática, siendo esta última la única que tenía bajo su responsabilidad el desarrollo de carreras. A través de los años, se fortalece hasta contar en la actualidad con seis Unidades Académicas: Escuela de Ciencias Biológicas, Departamento de Física, Escuela de Informática, Escuela de Matemática, Escuela de Química y Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia.

Por su parte, la Escuela de Ciencias Biológicas inició sus labores en 1974, en lo que se denominó el "Departamento de Biología", adscrito a la FCEN (Mendoza, 2011). Desde entonces, se ha dedicado a la formación de profesionales en Biología y Enseñanza de las Ciencias. Dentro de las carreras que imparte esta unidad académica se encuentran: Enseñanza de las Ciencias; Bachillerato en Biología con énfasis en Tropical, Marina y Biotecnología; Bachillerato en Biología con énfasis en Tropical, Marina y Biotecnología; Licenciatura en Biotecnología; Licenciaturas en Biología en Manejo de Recursos Naturales y Licenciaturas en Biología en Recursos Marinos y Dulceacuícolas, así mismo se imparte una Maestría en Ciencias Marinas y Costeras. Además, cuenta con proyectos tanto de investigación como de extensión e integrados generados desde el objeto de estudio de la escuela, tales como: biología marina, tropical; biotecnología y enseñanza de las ciencias.

La Escuela de Química, fue creada como parte de la FCEN en 1973. En ese momento ofertaba cursos de servicio para la carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ciencias Generales. En los años 1978-1979 se inicia el desarrollo de proyectos de extensión en el campo de la enseñanza de la Química y de comunidades pesqueras.

Posteriormente, entre los años 1980-1989 se proponen proyectos y programas de investigación y extensión en áreas como mejoramiento de la enseñanza, aprovechamiento de recursos naturales, ciencias marinas en los que se trabaja de manera inter y multidisciplinar. Asimismo, se amplía la cobertura de cursos de servicio a las carreras de Biología Marina, Biología Tropical, Medicina Veterinaria, Ciencias Forestales y Enseñanza de la Química.

Asimismo, para ofrecer experiencias que resulten significativas para los estudiantes de esta carrera, la FCEN y el CIDE han facilitado la formación académica de sus docentes a partir de la especialización en postgrados. En síntesis, la Universidad Nacional, específicamente la División de Educología y las Escuelas de Ciencias Biológicas, la Escuela de Química y el Departamento de Física, en un trabajo conjunto han adquirido una larga trayectoria y experiencia en la formación de educadores para el sistema educativo costarricense. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo creación de la carrera Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales, 2023, Comisión Curricular de la Maestría, Universidad Nacional).

La División Académica de la OPES considera el desarrollo académico en Ciencias y en Enseñanza de las Ciencias de las unidades base de la Universidad Nacional como lo suficientemente adecuado para establecer un posgrado en el campo propuesto.

7. Perfil académico-profesional

La Universidad Nacional realizó el perfil de acuerdo con las dimensiones y resultados de aprendizaje del Marco de cualificaciones para la educación superior centroamericana (MCESCA) ², los cuales se presentan a continuación:

Saberes disciplinarios y profesionales

- Demuestra conocimientos amplios de la teoría y la práctica de la Química, la Física y la Biología y la Pedagogía para la enseñanza de las Ciencias en un contexto interdisciplinario
- Demuestra conocimiento amplio de los enfoques y las didácticas de las disciplinas de la ciencia naturales y su interdisciplinariedad.
- Muestra conocimiento de métodos y conceptos propios de la construcción del pensamiento científico, aplicados a las estrategias de enseñanza. Demuestra conocimiento de los principales avances y hallazgos más recientes de las neuro-pedagogía y su aplicación.
- Muestra el dominio de competencias digitales docentes en el uso de aplicaciones, plataformas, simuladores entre otras utilizadas en la Enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Comprende conceptos y enfoques éticos relacionados con la construcción, investigación y producción del conocimiento.
- Conoce principios científicos y de desarrollo sostenible que propicien el equilibrio ecológico/ ambiental, social y económico del planeta.
- Demuestra conocimientos de la cultura humanística, de marcos axiológicos de sustentabilidad en el campo de la investigación

² CSUCA, Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana, 2018.

- Reconoce la pedagogía como ciencia que orienta los procesos educativos que le permitan el abordaje integral de las ciencias en su práctica profesional.
- Muestra conocimiento en el uso de equipo de laboratorio científico, tanto físico como en experimentación remota o virtual.

Aplicación de conocimientos resolución de problemas e innovación

- Identifica y resuelve problemas complejos en entornos nuevos o emergentes de manera innovadora dentro del contexto multi e interdisciplinar de la enseñanza de las ciencias.
- Genera conocimiento nuevo a partir de sus experiencias en investigación educativa y científica. Propone, diseña e implementa capacitaciones y actualizaciones en modalidad presencial y virtual en temas relacionados con la enseñanza de las ciencias naturales.
- Demuestra habilidad para la utilización de diversas metodologías emergentes y estrategias didácticas para la promoción de aprendizajes con contenido científico.
- Toma decisiones profesionales y propone escenarios alternativos de solución utilizando métodos y estrategias especializadas de investigación, análisis, manejo y generación de información evaluando su eficacia, implicaciones y consecuencias en temas afines a la enseñanza de las ciencias.
- Tiene habilidad para seleccionar, usar, adaptar herramientas metodológicas, tecnológicas en la formulación, lectura e interpretación de datos proveniente de la investigación para la solución de problemas complejos del campo de la enseñanza de las ciencias.
- Utiliza competencias digitales docentes para generar estrategias innovadoras que estimulen la curiosidad de las personas estudiantes y el trabajo colaborativo. Reflexiona críticamente sobre su práctica educativa y realizar investigaciones y acciones que les permitan seguir creciendo como educadores y profesionales.
- Demuestra competencias socioemocionales suficientes para poder proyectarlas en el aula y promover en sus alumnos la flexibilidad mental y el equilibrio emocional.

Autonomía, responsabilidad personal, laboral y social

- Muestra conocimientos sobre el riesgo de desastres en el campo de las ciencias naturales y proponer soluciones para reducirlo.
- Demuestra responsabilidad y autonomía profesional para el desempeño de sus actividades dentro del marco normativo y ético de su campo profesional. Analiza críticamente las principales perspectivas y tendencias nacionales e internacionales en su campo profesional para la mejora continua de su práctica. Identifica y emprende proyectos profesionales para la generación de negocios y para el beneficio social con criterios de pertenencia, calidad, innovación y sustentabilidad.
- Valora la importancia de las competencias digitales docente, como medios para enriquecer su mediación pedagógica.

Comunicación:

- Domina habilidades blandas tales como comunicación, flexibilidad, liderazgo, empatía, capacidad de resolución de problemas, trabajo en equipo entre otros que le permitan desarrollar un mejor proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Comunica al público especializado o no, información de su campo profesional en varios lenguajes y formatos de manera asertiva, clara, rigurosa y precisa, con el uso apropiado de recursos tecnológicos
- Se comunicará correctamente en su lenguaje oficial con el dominio requerido para el ejercicio de su profesión, con uso apropiado de vocabulario y cumplimiento con las normas de comunicación propias de la profesión y estándares internacionales
- Utiliza sus competencias digitales para modelar manejar e interpretar datos e información de forma apropiada acorde con su profesión.

Interacción profesional y social

- Demuestra habilidades colaborativas y cooperativas en el campo profesional y social
- Integra y lidera equipos de trabajo para el desarrollo del potencial del grupo y estimular la productividad profesional
- Muestra respeto por la diversidad en todas sus manifestaciones y contribuirá con el bien social
- Establece alianzas estratégicas con otros socios nacionales o extranjeros y redes de colaboración que fortalezcan el trabajo profesional, la investigación y los proyectos conjuntos en el campo de la enseñanza de las ciencias. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo creación de la carrera Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales, 2023, Comisión Curricular de la Maestría, Universidad Nacional).

La División Académica de la OPES considera que dicho perfil es congruente con el objeto de estudio y con los objetivos presentados anteriormente. La valoración técnica-profesional de la OPES sobre el perfil y otros elementos curriculares, como la estructura curricular y los contenidos del plan de estudios es que esos elementos congruentes entre sí. Esta Oficina considera muy apropiada la construcción del perfil académico-profesional de acuerdo con el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana y ha constatado que cumple con los requerimientos para el grado académico de Maestría y modalidad profesional.

8. Campo de inserción laboral de los graduados

La UNA envió la siguiente información sobre el particular:

Podrá implementar los conocimientos que adquiera en la maestría en la planificación, organización, dirección, ejecución, evaluación e investigación de los procesos educativos, tanto en secundaria como en otros niveles educativos, con fundamento en un conocimiento actualizado e interdisciplinario de las ciencias naturales y de los principios fundamentales de la educación, de las nuevas corrientes pedagógicas y con una profunda sensibilidad hacia las habilidades blandas, el medio ambiente e implementación de las tecnologías. (Universidad Nacional, Resumen ejecutivo creación de la carrera Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales, 2023, Comisión Curricular de la Maestría, Universidad Nacional).

Esta Oficina considera que el resumen enviado sobre el campo de inserción laboral de los graduados de esta carrera es verosímil.

9. Requisitos de ingreso y de permanencia

Según la Universidad Nacional, los requisitos de ingreso son los siguientes:

- Poseer el grado de Bachillerato o de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias.
- Haber obtenido un promedio ponderado mínimo durante el grado de 8.0.
- Presentar una propuesta de área de interés para investigación: el estudiante debe presentar además de la carta de motivación, la información sobre su interés de investigación.
- Poseer dominio del idioma inglés.
- Poseer tres años de experiencia docente certificada.
- Presentar una carta de compromiso y permiso laboral para asistir a las clases (la maestría tendrá algunas giras de campo y clases presenciales las cuales se desarrollarán los viernes y sábado).
- Cumplir con el proceso administrativo definido por la Comisión General de Admisión.
- Cumplir con los requisitos administrativos, política de admisión y de otra índole que solicite la Universidad Nacional.

En cuanto a los requisitos de permanencia, se establece que el estudiante deberá tener un promedio ponderado mínimo de 8.00 en cada ciclo lectivo.

Esta Oficina considera que los requisitos de ingreso a la carrera planteados, así como los de permanencia son apropiados y congruentes con la normativa vigente.

10. Requisitos de graduación

Para graduarse de la maestría se requiere aprobar todos los cursos de la estructura curricular incluyendo la presentación de la tesis, la cual es parte de la investigación tutelar.

Los requisitos de graduación planteados son apropiados.

11. Actividades de formación académica

La estructura curricular de la carrera, presentada en el Anexo A, consta de 61 créditos con una duración de cinco ciclos lectivos de doce semanas.

La estructura de actividades de formación cumple con la normativa relativa a la duración, el número de créditos por ciclo lectivo y el total de créditos de la carrera respecto al grado de Maestría.

12. Descripción de las actividades de formación académica de la carrera

Los programas de las actividades de formación académica de la carrera se muestran en el Anexo B.

13. Autorización de las unidades proponentes para impartir posgrados

Las unidades proponentes fueron autorizadas a impartir posgrados en las siguientes sesiones del CONARE:

- División de Educología (junto con todo el CIDE), sesión 27-1994, del 27 de setiembre de 1994.
- Escuela de Química, sesión 16-1999, del 15 de junio de dicho año, cuando se autorizó la Maestría en Gestión y Estudios Ambientales.
- Escuela de Ciencias Biológicas, sesión 19-1999, del 3 de agosto de dicho año, cuando se autorizó la Maestría en Ciencias Marinas y Costeras.

14. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

En el Anexo C, se indican los profesores de cada uno de los cursos de la carrera. En el Anexo D se muestran sus grados académicos. Todos cumplen con el requisito de poseer al menos el grado de Maestría y sus diplomas son afines con la asignatura que impartirá cada uno de ellos.

15. Conclusiones

- La propuesta curricular planteada cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*³, en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*⁴ y con los procedimientos establecidos por el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la creación de carreras ya existentes*.

16. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se proceda con la creación de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales, de acuerdo con los términos expresados en este dictamen.
- Que la Universidad Nacional realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera.

³ Aprobada por el CONARE en la sesión del 10 de noviembre de 1976.

⁴ Aprobado por el CONARE en la sesión 19-03, artículo 2, inciso c), del 17 de junio de 2003.

ANEXO A

**ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO A

ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

CURSO Y CICLO	CRÉDITOS
Primer trimestre	13
El contenido científico y su aprendizaje situado	6
Optativo pedagógico	3
Tecnologías aplicadas en la mediación pedagógica	4
Segundo trimestre	12
Aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales	6
Química aplicada y experimental	6
Tercer trimestre	12
Investigación para la enseñanza de las ciencias	6
Física aplicada y experimental	6
Cuarto trimestre	11
Biología aplicada y experimental	6
Investigación tutelada I	5
Quinto trimestre	13
Gestión de la Innovación y el emprendimiento en la educación	5
Investigación tutelada II	5
Optativo disciplinar	3
Total de créditos	61

Optativos disciplinares:

Ecología marina

Seminario de temas actuales en ciencias naturales I

Métodos, herramientas y aplicaciones bioinformáticas

Ecología en el Antropoceno

Seminario de temas actuales en ciencias naturales II

Introducción a la mecánica teórica

Comportamiento animal como herramienta para comprender nuestro entorno

Educación para el desarrollo sostenible

Física al interior de la Tierra

Restauración y Manejo de Ecosistemas Urbanos

Optativo pedagógico:

Serán seleccionados de la lista de cursos de posgrado que ofrezca el CIDE con la aprobación de la Comisión de Maestría.

ANEXO B

**TEMÁTICAS DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO B

TEMÁTICAS DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

Química aplicada y experimental

Descripción: El curso Química aplicada y experimental, propone transformar el conocimiento “puro” en conocimiento “útil”. Tiene por finalidad la búsqueda y consolidación del saber y la aplicación de los conocimientos y habilidades científicas a través de experiencias de aprendizaje prácticas, desde una reinterpretación de la Química.

Pregunta generadora: ¿Cómo podemos profundizar en la comprensión de los conceptos fundamentales de la Química a través de experiencias prácticas y experimentales interdisciplinarias?

Contenidos:

- Ciencia Integral
- La química y sus nexos con la biología y la física
- Experiencias de interdiscipliniedad
- Química en la vida cotidiana Nutrición y salud humana Industria Química
- Solución de problemas utilizando la metodología de design thinking

Física aplicada y experimental

Descripción: El curso Física aplicada y experimental, propone el estudio de los fenómenos físicos desde dos perspectivas: una enfocada al análisis y aplicabilidad de estos conceptos en la interpretación y comprensión de determinados fenómenos, los planteamientos históricos y las controversias en torno a ellos desde una visión integral e interdisciplinaria. La otra perspectiva se enfoca en el diseño y aplicación de experiencias de experimentación y el trabajo de campo con el que se logra modelar el trabajo científico.

Pregunta generadora: ¿Cómo podemos profundizar en la comprensión de los conceptos fundamentales para la Física a través de experiencias prácticas interdisciplinarias?

Contenidos:

- Ciencia Integral
- La Física y sus nexos con la biología y la química Historia de la Física
- Naturaleza de la ciencia (enfoque desde la Física)
- Relatividad (especial, general, contexto y repercusiones) Mecánica cuántica
- Cosmología
- Controversias de la Física
- Principios para el diseño de actividades complementarias para la contextualización de los experimentos científicos Física de la Tierra sólida
- Aplicaciones de la Física en el trabajo científico

Biología aplicada y experimental

Descripción: El curso Biología aplicada y experimental, propone la resolución de situaciones de la vida diaria, a través de experiencias y vivencias prácticas para las que se requiere el conocimiento científico propio de la disciplina de la Biología, estableciendo un puente entre estos conocimientos teóricos y la vida práctica, como la experimentamos. De modo que podamos notar e interpretar la ciencia de las cosas desde una visión integradora e interdisciplinaria y entendamos que todo a nuestro alrededor tiene una base científica.

Pregunta generadora: ¿Cómo podemos profundizar en la comprensión de los conceptos fundamentales para la biología a través de experiencias prácticas interdisciplinarias?

Contenidos:

- Ciencia Integral
- La biología y sus nexos con la física y la química Experiencias de interdisciplinaria
- Biología recreativa:
- Organismos promisorios y práctica de transformación genética
- Uso sostenible de los recursos Aprovechamiento de la biomasa residual Cambio climático
- Ciencias computacionales aplicadas a la biología Biomedicina
- Bioética
- Diseño e implementación de una estrategia didáctica enfocada en la solución de un problema institucional/local/regional que permita contextualizar las áreas temáticas.

El contenido científico y su aprendizaje situado

Descripción: El curso el contenido científico y su aprendizaje situado enfrenta al estudiantado con contenidos básicos de ciencias, su naturaleza, su metodología y los procesos específicos para su aprendizaje. En el desarrollo de dicho curso, se promueve la integración real del binomio: contenido específico y proceso didáctico y el desarrollo de una actitud científica mediante la aplicación de los procesos científicos y su experimentación, como un medio para estimular las habilidades para el pensamiento científico, sus metodologías y conceptos de fundamento que definen las diferentes áreas disciplinares que integran a las Ciencias Naturales.

Pregunta generadora: ¿Cómo abordar ejes temáticos de la enseñanza de las ciencias desde la interdisciplinaria, de manera que se propongan proyectos que permitan generar aprendizaje situado?

Contenidos:

Desde el área de la Biología Genética aplicada

- Metabolismo Biotecnología
- Fisiología humana Ecología

Desde el área de la Química

- Fundamentos de Química Orgánica
- Química Verde Química Aplicada

Desde al área de la Física e Historia de la Física

- Conocimiento de investigaciones recientes en la Física contemporánea.
- Termodinámica
- Óptica

- Astronomía
- Gravitación
- Hidrostática (fuerzas de flotación)
- Electromagnetismo
- Física Moderna y Cuántica.

Gestión de la Innovación y el emprendimiento en la educación

Descripción: La innovación es considerada hoy en día como una capacidad determinante para las sociedades, en la medida en que se ha convertido en un motor importante de transformación y crecimiento. Por otro lado, la promoción de nuevos emprendimientos es uno de los pilares básicos y eje estratégico para generar inclusión social, oportunidades laborales, innovación, desarrollo económico y social en las economías latinoamericanas. Las universidades, como organizaciones que producen y generan conocimiento, deben desempeñar un papel relevante en el fomento de una cultura emprendedora y de innovación, donde se brinden mecanismos que permitan impulsar estos procesos en las personas estudiantes y futuros profesionales.

Pregunta generadora: ¿Cuáles son los conocimientos esenciales de los cuales tenemos que nutrir la experiencia profesional y personal para desarrollar procesos creativos y generar innovaciones y emprendimientos que impacten los procesos educativos?

Contenidos:

- Urgencia y pertinencia de la creatividad, la innovación y el emprendimiento
- Gestión de conocimiento Principios de la creatividad
- Introducción a la innovación
- Innovación en procesos educativos
- Herramientas de gestión de innovación.

Tecnologías aplicadas en la mediación pedagógica

Descripción: Dentro del contexto de la sociedad globalizada e interconectada la apropiación de las tecnologías adquiere una gran relevancia en la construcción de aprendizajes y en la divulgación de los conocimientos. En este sentido, el curso pretende la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la promoción del acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción y su diseño instruccional, en el aprendizaje de calidad en la formación docente y en la gestión del conocimiento como elementos de la alfabetización digital.

Pregunta generadora: ¿Cómo integrar las tecnologías de manera que permitan mejorar los procesos de aprendizaje y de gestión de conocimiento de las ciencias naturales?

Contenidos:

- Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)
- Tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC)
- Empoderamiento y la Participación (TEP)
- Inteligencia artificial (IA)

Aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales

Descripción: El curso aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales se propone como un espacio para el análisis y la profundización acerca de la evolución del pensamiento científico, sus

implicaciones y matices en los contextos de enseñanza de las ciencias. Así como las teorías sobre la adquisición y desarrollo de los aprendizajes científicos. De igual forma, se profundiza en el análisis del proceso educativo científico como un sistema complejo en el cual cada una de las partes forman un todo que es la ciencia y en el que la interdisciplinariedad juega un papel primordial pues mediante este proceso se pueden conjuntar e interpretar todas las partes.

Pregunta generadora: ¿Cómo acercar, desde la didáctica de las ciencias, el conocimiento científico al conocimiento escolar?

Contenido:

- La formación del profesorado.

Investigación para la enseñanza de las ciencias

Descripción: El curso investigación para la enseñanza de las ciencias se orienta como un espacio de profundización en relación con la investigación educativa y su aplicación en enseñanza de las ciencias, en el marco del cual la persona estudiante desarrolle saberes sobre los orígenes, principios teóricos fundamentales, la variedad de métodos y técnicas utilizadas en investigación educativa y de manera tal que al finalizar el curso tenga criterio sobre los fundamentos teóricos y epistemológicos en esa materia, que le faculte para analizar su realidad educativa e identificar situaciones problema a partir de las cuales se puedan generar reflexiones para mejorar los procesos de aprendizaje de las ciencias.

Pregunta generadora: ¿Cómo desarrollar competencias en investigación educativa que permitan identificar situaciones problema de manera que se mejoren los procesos de aprendizaje de las ciencias naturales?

Contenidos:

- Importancia y orígenes de la investigación educativa en el área de las ciencias exactas y naturales
- Metodologías de la investigación: cualitativa, cuantitativa, mixta
- Construcción de propuestas de investigación

Investigación tutelada I

Descripción: El curso investigación tutelada I constituye un espacio de análisis y profundización acerca de la investigación educativa en el campo de las ciencias naturales. En este marco la persona estudiante retoma y propone componentes metodológicos de su proyecto de investigación. Ese proceso reflexivo y aplicado le permite a la persona estudiante contrastar la teoría, sus vivencias en escenarios educativos reales y concretarlo en su proyecto de investigación de tal manera que se genere un aprendizaje situado que le permita mejorar su práctica educativa

Pregunta generadora: ¿Cómo desarrollar investigación educativa a partir de la aplicación de métodos, técnicas y herramientas que mejoran los procesos de aprendizaje de las ciencias naturales?

Contenidos:

- Instrumentos y técnicas en investigación educativa
- Características técnicas de los instrumentos construidos
- Matrices de congruencia
- Validez y confiabilidad de los instrumentos

- Recogida de información
- Recolección codificación y organización de datos cualitativos o cuantitativos
- Edición y modificación de ficheros de datos.

Investigación tutelada II

Descripción: El curso investigación tutelada II se concretará en la elaboración del informe de investigación en el que se presentan las principales conclusiones desarrolladas como resultado de la información sistematizada y analizada. Dichos informes se socializarán con el fin de compartir con la comunidad educativa la realidad y la diversidad de situaciones críticas que se abordan, así como los principales hallazgos alcanzados en relación con los problemas que fundamentan la investigación realizada.

Pregunta generadora: ¿Cómo aplicar los conocimientos en cuanto a estrategias, técnicas e instrumentos para la recolección, sistematización y análisis de datos acordes con el diseño de investigación que se propone?

Contenidos:

- Análisis de datos
- Software de análisis de datos cualitativos Software de análisis de datos cuantitativos Análisis estadísticos
- Interpretación de los datos acorde con el análisis propuesto Validez y confiabilidad en su interpretación
- Hallazgos o conclusiones de la investigación

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

NOMBRE DEL CURSO	DOCENTES PROPUESTOS
El contenido científico y su aprendizaje situado	Carolina Esquivel Dobles
Aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales	Andrea Alvarado Arguedas
Química aplicada y experimental	Randall Syedd León
Investigación para la enseñanza de las ciencias	Adriana Zúñiga Meléndez
Física aplicada y experimental	Diana Herrero Villareal
Gestión de la Innovación y el emprendimiento en la educación	Gerardo Villalobos Rodríguez
Biología aplicada y experimental	Alejandro Duran Apuy
Investigación tutelada I	Giselle León León
Tecnologías aplicadas en la mediación pedagógica	Fabián Rojas Ramírez
Investigación tutelada II	Katherine Ugalde Arguedas

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

ANDREA ALVARADO ARGUEDAS

Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional. Maestría en Docencia Universitaria, Universidad Nacional.

ALEJANDRO DURAN APUY

Licenciatura en Biología, Universidad Nacional. Maestría en Desarrollo Sostenible, Universidad de Costa Rica.

CAROLINA ESQUIVEL DOBLES

Bachillerato en Biología, Universidad de Costa Rica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes, Colombia.

DIANA HERRERO VILLAREAL

Bachillerato en Física. Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, Universidad Estatal a Distancia. Maestría en Física Educativa, Instituto Politécnico Mexicano, Estados Unidos Mexicanos.

GISELLE LEÓN LEÓN

Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional. Doctorado en Educación, Universidad Autónoma de Durango, Estados Unidos Mexicanos.

FABIÁN ROJAS RAMÍREZ

Bachillerato en Informática Educativa, Universidad Nacional. Maestría en Docencia Universitaria, Universidad Nacional.

RANDALL SYEDD LEÓN

Licenciatura en Química Industrial, Universidad Nacional. Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional. Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Universidad Estatal a Distancia.

KATHERINE UGALDE ARGUEDAS

Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional. Maestría en Docencia Universitaria, Universidad Nacional.

GERARDO VILLALOBOS RODRÍGUEZ

Maestría en Administración de Negocios, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias empresariales, Universidad Fidélitas.

ADRIANA ZÚÑIGA MELÉNDEZ

Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional. Doctorado en Enseñanza de las Ciencias, Universidad de Granada, España.



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES

UCR

TEC

UNA

UNED

UTN
Universidad
Técnica Nacional