

Proyecto N° 10.396/09: Doctorado en Matemática, Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Dictamen considerado por la CONEAU el día 21 de Diciembre de 2009 durante su Sesión N° 302.

D) Consideración realizada por los pares de la presentación original efectuada por la institución

El proyecto de Doctorado en Matemática, de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), a dictarse en la ciudad de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, propone una modalidad de dictado presencial y de carácter continuo. Su plan de estudios es semiestructurado.

Las carreras de grado que se dictan en la unidad académica son: Licenciatura en Biología, Licenciatura en Matemática y Licenciatura en Química (las 3 reconocidas oficialmente según RM N° 1627/83 del Ministerio de Educación), y Licenciatura en Física (reconocida oficialmente por RM N° 0504/01). También se dictan el Profesorado en Biología (reconocido oficialmente por RM N° 1627/83), el Profesorado en Física (reconocido oficialmente por RM N° 947/95), el Profesorado en Matemática (reconocido oficialmente por RM N° 1627/83) y el Profesorado en Química (reconocido oficialmente por RM N° 2269/94).

Las carreras de posgrado que se dictan en la unidad académica son el Doctorado en Ciencias, Área Química (acreditada con categoría C, según Res. CONEAU N° 721/06), el Doctorado en Ciencias, Área Biología (acreditada con categoría A por Res. CONEAU N° 719/06) y el Doctorado en Ciencias, Área Física (acreditada con categoría B por Res. CONEAU N° 720/06). Todos estos Doctorados cuentan con el reconocimiento oficial de los títulos que otorgan, por RM N° 0433/89, del Ministerio de Educación. También se dicta la Especialización en Pesquerías Marinas, acreditada con categoría B por Res. CONEAU N° 707/06, que cuenta con título oficialmente reconocido por RM N° 0101/99.

Como antecedente de este proyecto de Doctorado en Matemática, se menciona el Doctorado en Ciencias, Área Matemática, iniciado en 1986, que al igual que los restantes doctorados de la unidad académica otorga título oficialmente reconocido por RM N° 0433/89, del Ministerio de Educación, pero que no ha sido acreditado aún por la CONEAU, y según se informa dejará de dictarse al ponerse en funcionamiento el proyecto de posgrado que se presenta para su evaluación.

Se presenta la siguiente normativa: Superior (OCS) N° 004/09, que aprueba la creación del Doctorado, su plan de estudios y designa a los docentes e integrantes de su gobierno y que en su anexo establece pautas reglamentarias referidas a requisitos de admisión, objetivos del posgrado, presentación y defensa de la tesis, y detalla la vinculación del Doctorado con grupos de investigación del Departamento de Matemáticas. Además se presenta el Reglamento de Carreras de Doctorado de la Escuela de Posgrado, aprobado por Ordenanza de Consejo Académico de la Facultad N° 850/08, y el Reglamento de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, aprobado por OCS N° 1740/99.

La estructura de gobierno está conformada por la Comisión del Doctorado de Matemática (constituida por 3 integrantes que deben reunir los requisitos mínimos de: ser profesores regulares, tener título máximo y acreditar experiencia en formación de posgrado), a los que se suma el Director del Doctorado. Además existe un Comité Académico de la Escuela de Posgrado de la Facultad, que supervisa el funcionamiento de todas las carreras dictadas en su ámbito.

Las funciones de la Comisión de Doctorado son: analizar la solicitud de admisión al posgrado, debiendo expedirse sobre la admisión del doctorando, la aceptación del plan de tesis y de su director y codirector propuestos, debiendo además elegir los temas del examen de admisión, si correspondiere. También decidirá acerca del reconocimiento y acreditación de Unidades de Valoración Académica (UVAC) de todos los cursos presentados por cada doctorando, como así también el reconocimiento y acreditación de UVAC por cursos de doctorado realizados fuera de la Facultad. Fijará la cantidad de UVAC que corresponda a cada curso que se incorpore a la carrera. Solicitará la designación de los miembros del jurado de tesis, propuestos por el doctorando con el aval de su director.

Serán funciones del Director: supervisar el desarrollo general del Doctorado, presidir las sesiones de Comisión de Doctorado, participando de los debates y votando solamente en casos de empate. Integrar el Comité Académico de la Escuela de Posgrado, informándolo y asesorándolo sobre la adopción de las medidas y normas para la mejor realización de las mismas. Coordinar el dictado de cursos y actividades académicas del Doctorado. Requerir a los docentes toda información que sea necesaria y relevante para el posgrado. Asesorar a los alumnos en el desarrollo curricular. Proponer a la Comisión de Doctorado el personal docente. Realizar y elevar al Comité Académico de la Escuela de Posgrado: la planificación anual, el presupuesto y la rendición de gastos del Doctorado, como así también las resoluciones

emanadas de la planificación anual. Ejecutar las resoluciones emanadas de la Comisión del Doctorado.

Las funciones del Comité Académico de la Escuela de Posgrado comprenden: supervisar el desarrollo general de los estudios de posgrado en el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Asesorar al Consejo Académico y al Director de la Escuela de Posgrado sobre temas relacionados con la misma. Proponer al Consejo Académico la adopción de las medidas y normas que estime conveniente para la mejor realización y una mayor jerarquización del posgrado. Estudiar aquellas situaciones de su incumbencia no contempladas en el Reglamento, proponiendo criterios y soluciones a los órganos de gobierno de la Facultad. Avalar o rechazar las propuestas y acciones de las comisiones de carreras de posgrado ante el Consejo Académico de la Facultad.

La Directora es Licenciada en Ciencias Matemáticas (UNMdP) y Doctora en Ciencias, Área de Concentración Matemáticas (Universidad de San Pablo, Brasil). En la actualidad se desempeña como profesora adjunta en la UNMdP (cargo que ejerce desde el año 1996). También posee experiencia en gestión académica, desde el año 1989. Está adscripta al Programa Nacional de Incentivos con categoría II, es Investigadora Adjunta del CONICET y ha participado en y dirigido proyectos de investigación con evaluación externa. En los últimos cinco años ha dirigido 1 tesis de doctorado ya concluida y dirige otras tres en la actualidad. Su producción científica en los últimos cinco años comprende 18 publicaciones en revistas con arbitraje, un libro y 39 trabajos presentados a reuniones científicas. También ha integrado jurados de concursos docentes y de tesis, ha conformado comités editoriales y ha participado en la evaluación de becarios, investigadores, proyectos y programas.

El plan de estudios fue aprobado por OCS N° 004/009. Es semiestructurado y está compuesto por cursos básicos, cursos humanísticos y cursos especializados. El doctorando debe reunir en total 28 Unidades de Valoración Académica (UVAC), cada una de las cuales equivale a 12 horas teóricas, o 24 horas teórico-prácticas o 36 horas prácticas. Los cursos básicos se agrupan en el Plan de Cursos Básicos (PCB) mediante el cual el alumno debe reunir 12 UVAC, a partir de una oferta de 18 cursos de 4 UVAC cada uno. El PCB reúne cursos pertenecientes a las siguientes áreas temáticas: Álgebra, Análisis, Geometría, y Matemática Aplicada. De estos cursos el alumno debe realizar al menos 3, cada uno de ellos perteneciente a un área distinta. Por otra parte, el doctorando podrá reunir 4 y 6 UVAC mediante cursos humanísticos. Los 10 a 12 UVAC restantes deben reunirse mediante cursos

del Plan de Formación Específica (PFE) en el área de la tesis, Plan que ofrece 17 actividades curriculares, cada una de las cuales otorga entre 3 y 5 UVAC. Al menos un 50% de los UVAC deberán ser obtenidos por cursos dictados en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. El alumno podrá solicitar la acreditación de UVAC por cursos de doctorado realizados fuera de la Facultad, incluyendo aquellos equivalentes al Plan de Cursos Básicos. El doctorando deberá presentar un informe periódico de actividades realizadas de acuerdo al Reglamento vigente. No existe régimen de correlatividades. Además, para culminar sus estudios cada alumno deberá haber publicado durante el desarrollo del plan de estudios al menos un artículo en una revista especializada con arbitraje.

Podrán ingresar directamente al Doctorado, sin examen de admisión, quienes posean título de Licenciado en Matemática otorgado por instituciones universitarias oficialmente reconocidas y hayan aprobado su última materia dentro de los 5 años anteriores al momento de la inscripción o quienes posean título de Magister en Matemática. Los restantes aspirantes (incluyendo a los graduados universitarios de carreras de 4 años o más de duración), deberán rendir un examen de admisión consistente en una evaluación escrita que abarque temas propuestos por la Comisión de Doctorado en un área distinta a la del plan de tesis, a elegir entre los contenidos de una de las siguientes asignaturas pertenecientes al plan de estudios 2002 de la Licenciatura en Matemática: Variable Compleja, Estructuras Algebraicas, Ecuaciones Diferenciales, Análisis Funcional o Geometría Diferencial II. Los aspirantes que no posean título de Licenciado en Matemática deberán cumplir con un requisito adicional (como paso previo al examen de admisión): deberán cursar y aprobar tres de las asignaturas enumeradas, las que elegirá la Comisión de Doctorado de forma tal que pertenezcan a tres áreas distintas (Geometría, Análisis Matemático y Álgebra) y no hayan sido reconocidas en la formación anterior del aspirante.

La modalidad de evaluación final consistirá en una tesis, que deberá significar una contribución personal y original. El Reglamento de Doctorados de la Escuela de Posgrado establece que la tesis deberá ser defendida en forma oral y pública, ante un jurado compuesto por 3 profesores titulares y 2 suplentes, en el que al menos 2 de los 3 titulares deberán ser externos a la Universidad. En el art. 5 del Reglamento de las Carreras de Doctorado se especifica que el plazo máximo para la presentación de la tesis será de 5 años a partir del inicio de la carrera, con posibilidad de prórroga debidamente justificada. Los directores y codirectores de tesis deberán poseer grado académico de doctor, ser investigadores con una

sólida formación dentro del área de trabajo de la tesis y acreditar producción científica en revistas especializadas con arbitraje. Cuando el director o el codirector de tesis no pertenezcan a la Universidad, se designará un tutor de tesis para que asista al doctorando y funciones y que haga de nexo entre el director o codirector y la Comisión de Carrera, área Matemática. El tutor deberá reunir los mismos requisitos que el director de tesis.

No se informa que esté prevista una matrícula máxima o mínima de alumnos. La unidad académica no dispone de becas propias, pero la Universidad otorga todos los años becas de doctorales y posdoctorales (a las que accede una proporción de los alumnos de la Facultad) mediante un sistema establecido por la OCS 756-97 que contempla los antecedentes del director, becario y proyecto de investigación y una evaluación por una comisión designada a ese efecto. Por otra parte, se informa que la mayor parte de los doctorandos de la Facultad están becados por el CONICET. Se aclara que si bien la unidad académica no posee injerencia en el otorgamiento de estas últimas becas, realiza actividades (charlas informativas sobre redacción de propuestas y otros temas) tendientes a mejorar las presentaciones a concurso.

El cuerpo académico está formado por 24 integrantes, 12 estables y 12 invitados, todos con título máximo de doctor. Los integrantes del cuerpo académico se han formado en las áreas disciplinares de: Matemática, Ingeniería, Física y Estadística. En los últimos cinco años, 10 han dirigido tesis de posgrado concluidas, 22 informan producción científica y 18 consignan su participación en proyectos de investigación. Catorce tienen adscripción a organismos de promoción científico-tecnológica, según el siguiente detalle: 5 están adscriptos al CONICET (2 son Investigadores Adjuntos, 2 son Investigadores Independientes y 1 es Investigador Principal; además todos poseen categoría I o II en el Programa Nacional de Incentivos); los 9 restantes están adscriptos al Programa Nacional de Incentivos (1 con categoría II, 3 con categoría III, 4 con categoría IV, y 1 con categoría V). Un docente ha desarrollado experiencia fuera del ámbito académico, en el *Translational Genomics Research Institute* (Arizona, EEUU).

Se informa la disponibilidad de 2 oficinas de alumnos, con capacidad para 3 y 6 personas, respectivamente, para uso exclusivo de este posgrado. También se dispondrá de 5 con capacidad total para 320 alumnos. La unidad académica dispone de un Gabinete de Informática equipado con 20 PC multimedia y cañón

La Biblioteca Central de la UNMdP posee 100 volúmenes relacionados con la temática del posgrado y está suscripta a una publicación especializada en el tema del Doctorado.

Cuenta con servicios informatizados (préstamos interbibliotecarios, catálogo de consulta automatizado, página web y alerta bibliográfica, entre otros). No se describe el equipamiento informático disponible en la Biblioteca.

Los doctorandos también tendrán acceso a la Biblioteca de los Departamentos de Matemática y Física, con capacidad para consulta simultánea de 2 personas. Esta biblioteca reúne 300 volúmenes relacionados con la temática del posgrado y está suscripta al *Bulletin of the American Mathematical Society* (ejemplares publicados desde 1996 hasta la actualidad). Dispone de servicios informatizados, está equipada con computadoras e impresoras y cuenta con acceso a las siguientes bases de datos *on line*: *Zentralblatt online*, *Mathsci online* (a través de SECyT), Biblioteca INMABB y Biblioteca Electrónica de la Universidad de Sherbrooke, (Canadá). Se reciben además publicaciones periódicas de la UNAM (México), la Universidad de San Pablo (Brasil) y la Universidad de Sherbrooke (Canadá).

En la unidad académica, el seguimiento de las carreras de posgrado es efectuado por la Escuela de Posgrado, órgano estrictamente académico formado por un Director, un Secretario y los Directores de las Carreras de Doctorado correspondientes. Este órgano se reúne en forma periódica, se comunica con el Consejo Académico de la Facultad y se encarga de promover, diseñar, dirigir y administrar los temas y actividades relacionadas con la realización y mejoramiento del posgrado de la Facultad. Como en cualquier otra instancia de la Facultad, el control y responsabilidad recaen en el Consejo Académico.

La supervisión del trabajo de tesis del doctorando la realizará el director de tesis. No obstante, cada 18 meses el doctorando y su director deberán presentar un informe de evolución del trabajo de tesis. La Comisión de Doctorado controlará el cumplimiento de esos requisitos.

La supervisión del desempeño docente se implementa a través de la carrera docente de la Universidad, concebida como un sistema de preservación y mejoramiento de los recursos humanos docentes de la UNMdP. Dentro de este marco, todos los docentes regulares son evaluados periódicamente en un concurso de reválida ante una comisión evaluadora, sistema similar a las evaluaciones periódicas que se aplican en la Carrera de Investigador del CONICET. El concurso de reválida se realiza cada 3 años. Los instrumentos de evaluación incluyen la evaluación del desempeño docente por parte de los alumnos. Este mecanismo es común a todas las carreras.

Se informan 6 actividades de investigación vigentes, desarrolladas en el ámbito del cual surge esta propuesta. Dos de ellas cuentan con evaluación externa (ANPCyT y MINCYT-CONACYT), y las restantes son financiadas y evaluadas por la UNMdP. Todas han dado origen a publicaciones con arbitraje y presentaciones a congresos. Tres de las 4 actividades financiadas por la UNMdP son codirigidas por 3 integrantes del cuerpo académico propuesto. Además, la Directora designada es la coordinadora argentina del proyecto MINCYT-CONACYT "Homología, Sistemas Estratificantes y Representaciones de Álgebras".

1. Inserción institucional, marco normativo y conducción del posgrado

La creación de este posgrado en la unidad académica está fundamentada en la existencia de una oferta relacionada con la temática. En particular, en la Facultad se dicta una Licenciatura en Matemática de la cual este Doctorado sería una continuación.

Sobre la base de las actividades de investigación presentadas, las áreas que abarca la unidad académica son: Representaciones en Espacios de Funciones, Representaciones de Álgebras, Estimación de Errores de Clasificadores Aplicados al Análisis de Datos Genéticos de Alta Densidad, Teoría de la Información y Comunicaciones Aplicadas a las Redes de Datos, Homología, Sistemas Estratificantes y Representaciones de Álgebras de Artin, y Modelos de Regresión. Las líneas de investigación son pertinentes a la temática del Doctorado.

La normativa es adecuada para regular el desarrollo del posgrado. La estructura de gobierno es adecuada, al igual que las funciones de sus integrantes. La Directora cuenta con un perfil apropiado; tanto ella como los miembros de la Comisión del Doctorado reúnen requisitos suficientes para el desempeño de sus funciones.

2. Diseño, duración y desarrollo del plan de estudios

La organización curricular propuesta y su distribución en el tiempo son adecuadas. Cabe señalar que la mayoría de los cursos básicos y de formación específica pertenecen a áreas de la Matemática pura; de hecho, un doctorando podría reunir UVAC requeridos sin incluir ningún curso de Matemática Aplicada. Sería conveniente estudiar la posibilidad de implementar algún mecanismo que asegure que todos los alumnos incluyan en sus planes de estudios al menos un curso de Matemática Aplicada.

Los requisitos de admisión y el mecanismo previsto para la selección de los aspirantes son adecuados. Los mecanismos de nivelación previstos son suficientes para garantizar el nivel de conocimientos requerido para el cursado.

Los contenidos del plan de estudios se corresponden con los objetivos del posgrado, el título a otorgar y el perfil de graduado pretendido.

3. Proceso de formación

La totalidad del cuerpo académico posee título de doctor, lo que respeta lo estipulado en la RM N° 1168/97. Por otra parte, todos los docentes cuentan con trayectoria reconocida en la temática y se encuentran vinculados con la producción científica mediante la adscripción a organismos de promoción científica (CONICET, Programa Nacional de Incentivos), actividades de investigación y artículos publicados en revistas de la especialidad con arbitraje.

La formación de los docentes es acorde y pertinente en relación con las asignaturas bajo su responsabilidad. Además, debido a lo expuesto anteriormente, los antecedentes en investigación son en general adecuados. La cantidad de docentes con experiencia en la dirección de tesis de posgrado es suficiente para satisfacer la demanda que generará este Doctorado. En suma, en líneas generales el cuerpo académico reúne los requisitos necesarios para la puesta en marcha de esta propuesta.

La política de becas de la Universidad permitirá satisfacer los requerimientos que puedan surgir en una primera instancia de implementación del Doctorado.

El espacio físico destinado al desarrollo de las actividades previstas es suficiente y se encuentra debidamente equipado para el dictado de las actividades curriculares. El equipamiento informático disponible puede ser adecuado, siempre y cuando esté convenientemente actualizado.

El acceso a bibliografía mediante la biblioteca electrónica es satisfactorio, aunque la propia presentación da cuenta de que sería deseable contar con una mejor hemeroteca. En este sentido, cabe destacar que se han solicitado a través de proyectos PICT 2008 de la ANPCyT la suscripción a las principales revistas de la *American Mathematical Society* y la *London Mathematical Society*, que no se encuentran en el portal de SECYT. Esta previsión se considera adecuada, ya que complementa la partida presupuestaria anual para la compra de libros de los Departamentos de Matemática y Física (que según la presentación en algún año puede ser de sólo u\$s 1000.-).

En suma, los recursos humanos, la infraestructura y el equipamiento con los que cuenta este proyecto de posgrado son adecuados, pero se señala la necesidad de concretar la decisión de reforzar el acervo bibliográfico, tanto en lo concerniente a la suscripción a publicaciones impresas especializadas como a textos en la temática.

4. Resultados y mecanismos de revisión y supervisión

La modalidad de evaluación final del posgrado (consistente en una tesis de investigación) es adecuada. También lo es la constitución del jurado que deberá calificarla.

Las actividades de investigación han dado origen a publicaciones con arbitraje, lo cual es adecuado. Estas actividades impactarán favorablemente en el proceso de formación de los alumnos, ya que constituyen el ámbito necesario para la realización de las tesis. Por otra parte, tanto su existencia concreta como la producción científica a la que ha dado lugar evidencian la existencia de un grupo en condiciones de llevar a cabo esta propuesta.

Los mecanismos de revisión y supervisión de docentes, alumnos y del funcionamiento del posgrado son adecuados.

En la solicitud de acreditación se informa la realización de un autodiagnóstico de este proyecto, en el cual se señala que: se gradúan 2 Licenciados en Matemática por año y la carrera está en crecimiento; el plantel docente alcanzó una masa crítica razonable, y varios de los docentes poseen experiencia en la dirección de tesis de posgrado; existe una fuerte vinculación con centros de prestigio, que servirá como soporte a los docentes con menor experiencia en dirección de tesis; la mayoría de los docentes tiene experiencia en la dirección de proyectos de investigación y todos ellos publican en revistas internacionales; el acervo bibliográfico disponible incluye a la bibliografía citada en el plan de estudios, y se continúa invirtiendo en la compra de volúmenes; es posible acceder a información científica a través de bancos de datos electrónicos; los docentes con cargo de jefe de trabajos prácticos serán promovidos en breve. Se coincide con este autodiagnóstico, a pesar de lo cual en algunos casos no queda claro cómo se alcanzarán las mejoras propuestas.

En suma, los mecanismos previstos para la elaboración y evaluación de la tesis son adecuados, al igual que los planificados para la revisión y supervisión del posgrado. Las actividades de investigación cuentan con un nivel suficiente para el desarrollo del Doctorado.

Análisis global de la situación actual del proyecto de carrera, considerando las medidas de mejora propuestas

En la unidad académica responsable de este proyecto se dictan carreras y se desarrollan líneas de investigación relacionadas con la temática.

El proyecto presenta fortalezas que permiten prever el logro de los resultados esperados. Cuenta con un plantel docente idóneo, que posee un nivel de posgraduación adecuado y cuyas

trayectorias son pertinentes a las asignaturas a dictar. La estructura de gobierno es apropiada, al igual que el perfil de la Directora propuesta. La normativa es suficiente para regular el desarrollo del posgrado. Los contenidos de las materias y las bibliografías sugeridas son adecuados. No obstante lo dicho, deben concretarse las medidas destinadas a reforzar el acervo bibliográfico, en particular la hemeroteca.

II) Recomendación de la CONEAU

Por lo expuesto, la CONEAU recomienda que se otorgue el reconocimiento oficial provisorio de su título al proyecto de carrera de Doctorado en Matemática, de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, a dictarse en la ciudad de Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires.

Se efectúan las siguientes recomendaciones para el mejoramiento de la calidad:

- Se implemente algún mecanismo que asegure que todos los doctorandos incluyan en sus planes de estudios al menos un curso de Matemática Aplicada.
- Se efectivicen las medidas propuestas para reforzar el acervo bibliográfico específico, tanto en lo referido a textos como a publicaciones periódicas.
- Se actualice el equipamiento informático.