



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 0078
NEUQUEN, 09 SEP 2010

VISTO, el Expediente N° 01559/09 y,

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 080/09 el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería solicita al Consejo Superior la aprobación de la Carrera de Postgrado “Doctorado en Enseñanza de las Ciencias Exactas, Mención en Física, Química, Biología y Matemática”;

Que, la mencionada carrera de Postgrado está destinada a desarrollar una instancia académica del más alto nivel de excelencia en la formación y actualización de los profesionales de la docencia y otros egresados universitarios, orientada al desempeño de la investigación educativa, planificación y docencia en el área de las Ciencias Exactas y Naturales, con cuatro orientaciones: Física, Química, Biología y Matemática;

Que, se trata de un programa elaborado en forma conjunta con las Facultades de Ciencias de la Educación y de Economía y Administración de la Universidad Nacional del Comahue;

Que, el Doctorado será dictado por un equipo de docentes de nivel nacional e internacional;

Que, la supervisión académica estará a cargo de la Facultad de Ingeniería;

Que, el Programa plantea el autofinanciamiento con el aporte de las matrículas de los asistentes;

Que, la carrera de Postgrado mencionada fue aprobada por el Consejo de Postgrado de la Universidad Nacional del Comahue, luego de ser sometida a distintas instancias de evaluación;

Que, la Dirección General de Administración Académica, informa que habiendo realizado el análisis y el control pertinente, no existen observaciones a realizar;

Que, la Comisión de Docencia y Asuntos Estudiantiles emitió despacho aconsejando aprobar la carrera de Postgrado “Doctorado en Enseñanza de las Ciencias Exactas, Mención en Física, Química, Biología y Matemática”;

Que, el Consejo Superior en su sesión ordinaria del día 1 de julio de 2010, trató y aprobó el despacho producido por la Comisión;

Por ello:

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
ORDENA:**

ARTICULO 1°: APROBAR la carrera de Postgrado “Doctorado en Enseñanza de las



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

0078
ORDENANZA N°

NEUQUEN,.....

Ciencias Exactas, Mención en Física, Química, Biología y Matemática”,
correspondiente a la Facultad de Ingeniería, de acuerdo al ANEXO ÚNICO que se adjunta a
la presente.

ARTICULO 2°: NOTIFICAR a la Unidad Académica de lo resuelto en la presente.

ARTICULO 3°: REGÍSTRESE, comuníquese y archívese.

CRISTINA S. JUHASZ
Secretaria Consejo Superior
Universidad Nacional del Comahue

Prof. TERESA VEGA
RECTORA
Universidad Nacional del Comahue



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 0078

ANEXO ÚNICO

**DOCTORADO EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS
Y NATURALES**

Mención en Física, Química, Biología y Matemática

1. Identificación:

DOCTORADO EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y
NATURALES. Mención en Física, Química, Biología y Matemática.

2. Responsable del proyecto:

Director de la carrera: Dr. Ing. Ricardo Chrobak.

2.1. Organismos responsables de la elaboración del proyecto

Universidad Nacional del Comahue
Facultad de Ingeniería
Departamento de Física

Miembros del Comité Académico de Carrera

Coordinador: Dr. Ricardo Chrobak (UNC)

Miembros:

Dr. Sergio Bramardi (UNC)
Dr. Luis Francisco Gatto (UNC)
Dra. Mercedes Berzal (UNC)
Dr. Danilo Donolo (UNRC)
Dr. Joseph Novak (IHMC)
Dr. Marco A. Moreira (UFRGS)
Dr. Jorge Grau (UBA)
Dr. Gerard Vergnaud

2.2 Unidades participantes en la implementación del proyecto

Universidad Nacional del Comahue
Facultad de Ingeniería



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA Nº 0078

- Con la colaboración de docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación y de Economía y Administración de la Universidad Nacional del Comahue.
- Con la colaboración de docentes del Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo, San Carlos de Bariloche. (CAB).
- Con la colaboración de docentes Maestría en Estadística Aplicada, Fac. de Economía y Administración, Universidad Nacional del Comahue.
- Con la colaboración de docentes de la Universidad de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Ciencias de la Educación.
- Con la colaboración de docentes de la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Básicas y el Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias (CEFIEC).
- Con la colaboración de docentes de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Con la colaboración de docentes de la Universidad Federal de Río Grande Do Sul (Brasil).
- Con la colaboración de docentes de la Universidad de Valencia (España).
- Con la colaboración de docentes de Cornell University y University of West Florida, Institute for Human and Machine Cognition (Estados Unidos).

3. Fundamentación

Con fecha del 22 de octubre de 1996, el Consejo Superior de la Universidad Nacional del Comahue, mediante la Ordenanza 00588/96, aprueba el programa de postgrado MECEN (Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales) que había sido elevado por la Facultad de Ingeniería mediante exp. 23602/96.

El mismo estuvo destinado a desarrollar una instancia académica de nivel superior, para la formación y actualización de profesionales de la docencia y otros egresados universitarios, orientada al desempeño de tareas de investigación educativa, planificación y docencia en el área de las ciencias exactas y naturales, con cuatro orientaciones: Física, Química, Biología y Matemática.

La carrera comienza a dictarse en agosto de 1997 con una primera cohorte de cincuenta maestrandos y continúa al día de la fecha, regularmente con nuevas cohortes. Actualmente cuenta con aproximadamente 30 egresados, cuyas tesis han sido evaluadas en todos los casos mediante la participación de jurados de primer nivel, seleccionados de universidades nacionales de nuestro país y del extranjero.

Durante estos años de trabajo, la carrera se ha afianzado mediante el trabajo conjunto con otras universidades del país y el extranjero. En efecto, se han firmado distintos convenios de cooperación académica, entre otras, con la universidad Nacional de La Rioja, Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires y la Universidad Autónoma de Chiriquí (Panamá).

Los éxitos alcanzados, dan cuenta de un diseño curricular balanceado e interesante desde el punto de vista de los contenidos epistemológicos, disciplinares y didácticos, donde también se contemplan materias optativas que



aseguran una adaptación del programa al perfil deseado por el maestrando, de tal manera de satisfacer distintos tipos de aspiraciones personales.

Con respecto a las tesis desarrolladas, la mayoría se han basado en proyectos de investigación educativa, en marcha en nuestra unidad académica, como así también en otras instituciones.

Los contenidos son periódicamente actualizados, por cada una de las asignaturas del plan de estudios.

Se cuenta además con un sistema de becas para los maestrandos que son docentes de nuestra universidad.

Por solicitud de muchos de los egresados y debido al éxito del programa, sentimos la necesidad imperiosa de continuar esta formación académica, mediante el presente programa de doctorado, como culminación de carrera académica del más alto nivel de excelencia.

3.1. La educación científica

La educación científica atraviesa una profunda crisis. A pesar de la retórica de que saber ciencia (a la manera de los científicos) es un prerrequisito en este mundo cada vez más tecnológico, el ciudadano no sólo vive bien sin saber ciencia sino que además a menudo proclama su ignorancia con orgullo. Esto es, en la vida diaria, el conocimiento científico, por lo menos el que es valorado por los profesores de ciencias, no es tan necesario como se afirma en la literatura de nuestras disciplinas.

Cuando los estudiantes comienzan a *preocuparse por* situaciones y entidades específicas de la misma forma en que otras personas de la sociedad lo hacen, no realizan más tareas que sirvan para seleccionarlos, sino que cambian activamente (y, por tanto, entienden) el mundo en el que ellos y todos nosotros vivimos. El aprendizaje (incidental) de los estudiantes es significativo porque sus propias acciones son realizaciones concretas de las posibilidades generalizadas y socialmente mediadas de actuar y cambiar el mundo. Los estudiantes se ven a sí mismos como agentes (decididamente humanos), que entienden y moldean sus situaciones de vida a través de realizaciones concretas de su poder.

El desarrollo de las ciencias y la tecnología, su enseñanza y sus implicancias sociales, son preocupación de la sociedad toda por cuanto estos fenómenos involucran valores morales, intelectuales, políticos, económicos.

En distintos países se han generado instancias de reforma en la educación, orientadas en una dimensión sistémica (sistemas educativos) o en una dimensión filosófico-política (fines), pero en todos existe una misma preocupación: la formación docente.

La enseñanza de las ciencias requiere de un proceso de profundización y actualización en la formación del profesional de la educación.

Al respecto es interesante en este punto, reflexionar sobre la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad.



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 0078

La propuesta consiste en presentar la Ciencia dentro de un contexto de cuestiones tecnológicas y sociales se viene desarrollando en distintos proyectos curriculares –el más notable es el Harvard Project of Physics– desde 1980. Este programa de renovación interdisciplinar de la enseñanza de la Ciencia actualmente pivota en el Programa Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura –OEI–.

Muchos docentes e investigadores coinciden con el enfoque CTS y proponen que la formación tecnológica debe centrarse en explicar y revisar las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente. Para ello consideran necesario estudiar críticamente los por qué de la Tecnología y qué tipo de hombre y sociedad propugnan. En esta concepción, el conocimiento tecnológico está orientado a mejorar la calidad de vida del hombre y a transformar las estructuras productivas haciéndolas menos opresivas, e intentando mejorar las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, en sus distintos aspectos.

Frente a esta genuina pero compleja concepción, surge con claridad la influencia de lo tecnológico, pero que el enfoque CTS, de claro predominio científico (ya que originariamente fue un programa de renovación interdisciplinar de la enseñanza de la Ciencia) no aborda con claridad.

Las prácticas de la enseñanza son una realidad cambiante y compleja y pueden ser comprendidas por un abordaje integrador desde diferentes disciplinas, ya que esto permite un acercamiento a la comprensión de los procesos educativos.

Es necesario que la reflexión y la investigación aporten a la conformación del campo teórico de la enseñanza de las ciencias y generen respuestas para las prácticas de la enseñanza.

La didáctica de las ciencias aparece históricamente orientada hacia la estructuración de propuestas para el trabajo en el aula, con una clara ausencia de reflexión conceptual y desde una visión instrumental que comprende prescripciones, normas y modelos teóricos, sin una identificación y delimitación de un objeto, a partir de sucesivas aproximaciones desde la investigación.

Pero, si se entiende que las formas de enseñanza surgen en momentos históricos y sociales específicos y responden a ellos, es comprensible que una didáctica instrumental, fundada en concepciones positivistas y funcionalistas de la ciencia, no alcanza para dar respuesta a las necesidades de una educación dinámica, en permanente redefinición de acuerdo con las transformaciones de la sociedad y de la cultura.

Es necesario analizar la naturaleza y estructura de los campos disciplinares, su desarrollo en la historia y sus relaciones con otras áreas del conocimiento como la filosofía y la historia de las ciencias y la tecnología.

La reflexión sobre los supuestos y significaciones de las conceptualizaciones específicas de las disciplinas en una búsqueda de comprensión del origen y evolución de las mismas, integran tanto el campo de la teoría como el de la praxis.



Valorizar la actividad (el “hacer”) como una producción importante de la sociedad contemporánea y analizar las relaciones entre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y el conocimiento científico, es quehacer propio de docentes y de formadores de profesionales de la educación.

Es importante redefinir el objeto en su complejidad, en un debate epistemológico desde el eje teoría -práctica y en el marco de una serie de cuestionamientos acerca de cómo se construyen y cómo se validan los conocimientos de una disciplina, cómo se definen los límites de la interdisciplina, cómo se funda y sostiene un status de la Educación como ciencia.

La democratización del conocimiento y la integración de sectores que por su inserción social no pueden acceder al sistema educativo, la necesidad de trabajar sobre calidad, contenidos y métodos de la educación mediante el análisis de problemas, la búsqueda de nuevas estrategias y de políticas educativas alternativas, son fundamentales para profundizar en la búsqueda de una verdadera transformación, en momentos en que los sistemas educativos en su conjunto, atraviesan una profunda crisis.

En la medida en que se formen profesionales e investigadores científicos en el área, se podrán definir nuevas líneas de análisis y construcción de este complejo objeto de conocimiento que representa la Educación, considerada en sus cuatro elementos básicos: el que aprende, el profesor, el curriculum y el medio o contexto en el cual el evento educativo tiene lugar.

3.2. Situación actual

Los programas actuales, de la forma en que están estructurados, presentan un conjunto de asignaturas totalmente estancas, carentes de verdaderos significados y las metodologías que se utilizan están algo alejadas de la realidad cotidiana que viven los profesores y los alumnos, que deberían ser el eje motor de la práctica docente.

La adaptación de contenidos amplios y generales a los casos específicos y a la realidad que viven nuestros estudiantes de ciencias, no es una tarea fácil, pero, de todos modos, debe ser iniciada. Esta será la única manera de achicar la brecha que separa a los “contenidos científicos” que se aprenden en el aula y los “contenidos científicos de la vida cotidiana”.

Por otro lado, es de suma importancia el papel que desempeña la investigación educativa, en la formación de los docentes de ciencias, para el desarrollo de metodologías adecuadas a cada situación, como asimismo familiarizar en ella a todo profesor de una estructura pertinente a la enseñanza de las ciencias. El docente de ciencias debe involucrarse con la investigación, ya que es difícil pensar en un profesor de ciencias que no conozca cómo investigar en ciencias. Si esto ocurre, el profesor se convierte en un mero repetidor de conocimientos estancos, acabados e inmutables. Ese profesor no estará identificado con lo que representa la construcción de los conocimientos, elaborados diariamente mediante la contribución de un gran número de individuos, que trabajan sin obtener, en la mayoría de los casos, satisfacciones



personales significativas. Esto significa defender la construcción de la ciencia, idea que debe ser instalada en los alumnos, para que entiendan al conocimiento científico como algo más a ser comprendido dentro de las actividades cotidianas del ser humano, durante toda su vida.

Por último es importante señalar que la formación didáctica del futuro profesional de la enseñanza debe procurar una integración entre los diferentes campos de la ciencia. Esta formación deberá incluir información derivada de la psicología, la epistemología, la sociedad y las prácticas de clase. Este último aspecto refuerza una vez más el concepto de la participación de los profesores en programas de investigación y este aspecto es uno de los que recibirá mucho énfasis en la presente propuesta.

La puesta en marcha de toda reforma educativa compromete a las instituciones de formación de educadores en la generación de acciones que faciliten una adecuada preparación de los mismos para concretarla. Si en cualquier profesión, para poder abordar con éxito un trabajo e introducir innovaciones que lo mejoren, es preciso un proceso de profesionalización, formación y perfeccionamiento, esto es incuestionablemente válido respecto a la enseñanza de las Ciencias.

Es válido aseverar que enseñar es una profesión y que existe un marco de conocimientos teóricos y prácticos para abordar esta labor. Es de central importancia el conocimiento profundo del contenido a enseñar, pero la competencia científica no implica competencia didáctica.

Además, los propios profesores tienen también concepciones implícitas sobre en qué consiste la función del profesor. Estas concepciones actúan al momento de desarrollar la actividad docente, por lo que es importante que la formación de los docentes en ejercicio produzca un verdadero cambio conceptual en el conocimiento de los profesores sobre su propia labor.

Es necesario explicitar que los diseñadores de la capacitación docente tienen, igualmente, sus propias concepciones, de manera que cada plan de capacitación responde a una matriz de creencias y supuestos acerca de la naturaleza y propósitos de la escuela, la enseñanza, los profesores y su formación, que conforma contenidos y prácticas específicos en los planes de formación.

Los criterios actuales definen el rol del docente como un facilitador del aprendizaje de los alumnos y considera que es el educando el protagonista del proceso de aprendizaje, quien acepta a los problemas de la disciplina como situaciones a resolver y es capaz de enfrentarse a sucesos ante los que debe tomar decisiones, para lo cual necesita conocer diferentes paradigmas, debidamente fundamentados, y saber determinar cuál se aplica en cada caso.

3.4. Objetivos Generales

- Desarrollar una instancia académica de nivel superior para la formación y actualización de docentes y egresados profesionales universitarios, orientada hacia el



desempeño de tareas de investigación, planificación y docencia, en el área de las ciencias exactas y naturales.

- Proporcionar una formación académica y profesional, con conocimiento de enfoques teóricos, metodológicos y epistemológicos y sus relaciones, que permita desarrollar capacidad para el desempeño como especialista en el área, con sentido crítico, creativo, transformador y generador de propuestas reflexivas para las prácticas educativas.
- Propender a la formación, desde el reconocimiento de la necesidad de tender hacia formas de integración interdisciplinaria, procurando la actualización permanente en los conocimientos disciplinares del área y el desarrollo de aptitudes específicas para encarar problemáticas complejas y actuar en equipos multidisciplinarios.
- Estimular la producción y socialización del trabajo de aula y de investigación en el campo de la educación a través de publicaciones y de otras formas de divulgación.
- Desarrollar capacidades en asesoramiento de diseños curriculares, políticas educativas, planes de investigación, planes de capacitación, etc., tanto nacionales como provinciales y/o privados.

3.5. Perfil del Egresado

Partiendo del nivel de formación originaria requerido para la admisión al postgrado, el perfil del egresado del doctorado, se orienta hacia un especialista en la investigación, planificación y enseñanza, en el área de las ciencias exactas y naturales, entendidas éstas como instancias complementarias e interactivas, en los campos educativos formales y no formales, que concibe la Ciencia como una producción social, como un modo de pensar y ver el mundo de la naturaleza desde las significaciones y modelos que conforman las partes de un todo complejo.

Para ello ha de conocer su objeto de estudio en una forma profunda e integrada que le permita interactuar y reconstruir epistemológicamente un orden desde la complejidad y la variedad.

Ha de comprender el proceso de producción de conocimientos científicos, como un continuo cambiante y transformador, de carácter socio-histórico y situado.

Poseerá los conocimientos de otras disciplinas, como matemática, estadística, informática, química, biología, ciencias de la tierra, legislación ambiental, educación e interpretación ambiental, que le permiten relacionar, formalizar, comunicar y comprender los fenómenos naturales reconstruidos desde otras perspectivas disciplinares.

Estará capacitado para producir, evaluar y gestionar proyectos didácticos y curriculares referidos a su área de competencia y para diseñar y dirigir investigaciones en el campo educativo específico.



Poseerá una actitud abierta al análisis crítico de la realidad social, histórica, cultural y política, que lo involucre y lo comprometa como un actor participativo en las transformaciones, en los contextos regionales, nacionales y universales.

Podrá definir y analizar problemas que le permitan reconocer la existencia de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias y reconocerá la posibilidad que tiene de tomar decisiones a fin de intentar resolver estos problemas.

Relacionará cada uno de estos problemas con las dificultades propias del aprendizaje de las ciencias y con los distintos elementos del diseño y desarrollo curricular: qué, cómo y cuándo enseñar, y qué, cómo y cuándo evaluar (objetivos, contenidos, métodos y evaluación).

Reconocerá que los problemas son generales, pero su concreción es característica de un grupo social particular, por lo que se requieren soluciones concretas.

3.6. Correspondencia con los objetivos y estrategias del plan de desarrollo institucional de las Universidades

Existe correspondencia con el mismo, por todo lo explicitado de 3.1 a 3.4 es obvio que cualquier centro de estudios terciario que desee potenciar sus recursos humanos debe crecer en la dirección planteada. Está demostrado que la innovación produce importantes cambios generando puestos de trabajo y, por consiguiente, conduce a un crecimiento económico real, lo que produce un impacto directo en numerosas áreas de la sociedad.

El desarrollo de recursos humanos en el área educativa, es, por lo anteriormente mencionado, no sólo prioritario a nivel facultad y universidad, sino que debe ser una prioridad para el desarrollo de la región, la nación y el cono sur del continente, para poder intercambiar e interrelacionarse con el resto del mundo en igualdad de condiciones.

Una estrategia de generación del Doctorado en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales está justificada y avalada por cumplir con los objetivos institucionales expresados en ordenanzas de la Universidad Nacional del Comahue.

3.7. Antecedentes

3.7.1. Actividades de docencia, investigación y extensión realizadas en la institución y que dieron origen al proyecto.

En base a lo expresado en la fundamentación del proyecto, las instituciones responsables del mismo generaron, a partir del año 1985, proyectos de investigación en el área de la educación, fundamentados en la trayectoria de investigación y desarrollo de las instituciones participantes.



A partir de entonces, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue ha avalado proyectos tales como el denominado “Didáctica de las Ciencias Fáticas a nivel universitario”. Este proyecto ha sido evaluado, aprobado y subvencionado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), entre cuyos principales objetivos figuraba el de formar un núcleo de investigadores en el campo de la enseñanza universitaria, para que los mismos puedan alcanzar líneas de avanzada respecto de los desarrollos científicos y tecnológicos

En el aspecto docente, estas instituciones han desarrollado tareas de grado y postgrado en lo curricular y co-curricular, a través de las Cátedras, Seminarios, Talleres y otros eventos de trascendencia nacional e internacional, en el área de la educación. El plantel docente base de este proyecto tiene trayectoria internacional de varios años, en instituciones de renombre internacional y centros de excelencia. El grupo del Proyecto “Aprendiendo a enseñar Física” ha contribuido en forma destacable al perfeccionamiento docente de la región Comahue (provincias de Río Negro y Neuquén) actuando en todos los niveles y extendiendo su acción a otras provincias. Miembros de este grupo han participado fuertemente en la presentación de trabajos en congresos nacionales e internacionales, como así también en asesoramientos y publicaciones tanto del país como del exterior. También tienen activa participación en la Comisión Directiva Nacional de la Asociación de Profesores de Física de la Argentina.

3.7.2. Experiencias similares realizadas a nivel nacional e internacional

Antecedentes en el país: Son pocas las instituciones que cuentan con carreras de características similares a la que aquí se propone. Entre ellas se destacan las propuestas de la Universidad Nacional del Centro (Olavarría, provincia de Buenos Aires) denominado “Maestría en Enseñanza de las Ciencias Experimentales” (Menciones en Física, Química o Biología) que cuenta con la colaboración del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Santiago de Compostela (España). También se encuentra en sus primeras etapas la Maestría propuesta por la Universidad Nacional de General San Martín, en la provincia de Buenos Aires. En este caso, se denomina “Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias”, la que cuenta con el apoyo, a través de convenios, de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Por último, podemos mencionar una propuesta similar realizada por la Universidad Nacional de Tucumán, que dio inicio en el año 1996.

Antecedentes en otros países: En este ámbito, los ejemplos que pueden ofrecerse son mucho más numerosos, por lo que sólo mencionaremos, a título de ejemplo, los de la Universidad de Valencia, en España, que ofrece un Máster en Didáctica de las Ciencias Experimentales con menciones en Física, Química o Ciencias Naturales. El responsable de su dictado es el Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear, con la colaboración del Departamento de



Didáctica de Ciencias Experimentales, el Servicio de Formación Permanente y diversos departamentos universitarios.

Se destacan también las ofertas de doctorados relacionados en la Universidad de Concepción, en Chile, de la Universidad de Río Grande Do Sul, en Brasil, en la universidad de Burgos, en España y de la Cornell University, Harvard University, y otras en los Estados Unidos.

4. Características de la carrera

4.1. Permanencia:

Se trata de una carrera permanente, cuya primera inscripción se plantea para el primer semestre del año 2010.

4.2. Grado Académico

La carrera está planteada con un nivel de postgrado, encuadrándose dentro de la categoría "Doctorado".

Al cabo de los años de cursado y la aprobación de la Tesis, la UNC acreditará a los alumnos con el título de "Doctorado en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales", con mención en la o las disciplinas en las que oriente su especialización.

4.3. Incumbencias profesionales:

No corresponden incumbencias profesionales.

4.4. Plan de estudios

En un todo de acuerdo con el Artículo 28°.- del reglamento de postgrado de nuestra universidad, esta carrera podrá contar con dos modalidades de cursado:

a) Estructura Curricular Escolarizada: funciona a partir de una oferta estructurada de cursos y actividades sucesivas que culminan con la elaboración de la tesis para la obtención del grado académico de Doctor.

b) Estructura Curricular Personalizada: funciona a partir del cumplimiento de cursos y actividades académicas para cada doctorando en particular, que culminan con la elaboración de la tesis para obtener el grado académico de Doctor.

En ambos casos, la tarea fundamental del candidato al doctorado será la realización de un trabajo que signifique una contribución original para el área del conocimiento seleccionada, que permita demostrar su capacidad para encarar investigaciones científicas en forma independiente. Este será su trabajo culminante y constituirá su TESIS de DOCTORADO.



Para definir los contenidos del Doctorado en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, se tuvo en cuenta que se debe propiciar el logro de los mejores niveles de adquisición de conocimientos, para que todos los miembros de la comunidad puedan beneficiarse de ellos, puedan aplicarlos y aprovecharlos racionalmente en su vida diaria.

Asimismo existe conciencia de la necesidad de potenciar la investigación educativa en la región, para ello se considera necesario destacar que los investigadores en educación tienen que afianzar las contribuciones a los desarrollos educativos. En este sentido se considera que hay buenas informaciones acerca de las ventajas que trae aparejada la figura de investigador-docente, tanto en los aspectos de contenido y su actualización, como en los de las formas de presentarlos.

Por lo expuesto, se considera apropiada una distribución de áreas en el plan, como la que se muestra en el esquema siguiente:

ÁREA I: DISCIPLINAS CIENTÍFICAS (9 créditos c/u)

- DECMEA 01-01 Filosofía e Historia de la Ciencia y la Técnica
- DECMEA 01-02 Módulo de Matemáticas
- DECMEA 01-03 Módulo de Física
- DECMEA 01-04 Módulo de Biología
- DECMEA 01-05 Módulo de Química
- DECMEA 01-06 Módulo de Física Cuántica
- DECMEA 01-07 Módulo de Física de Partículas
- DECMEA 01-08 Módulo de Física Relativista
- DECMEA 01-09 Módulo de Física del Estado Sólido
- DECMEA 01-10 Módulo de Electrónica
- DECMEA 01-11 Módulo de Química Biológica
- DECMEA 01-12 Modelo Cuántico del Átomo y Enlaces Químicos
- DECMEA 01-13 Química Inorgánica de Sistemas Biológicos
- DECMEA 01-14 Cuestiones de Biología Molecular
- DECMEA 01-15 Educación para el Medio Ambiente
- DECMEA 01-16 Teoría de los Números
- DECMEA 01-17 Geometría Diferencial
- DECMEA 01-18 Álgebra Moderna
- DECMEA 01-19 Análisis Matemático
- DECMEA 01-20 Ecuaciones Diferenciales
- DECMEA 01-21 Módulo de Ciencias Geológicas

ÁREA II: DISCIPLINAS GENERALES DE LA EDUCACIÓN (9 créditos c/u)

- DECMEA 02-01 Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad
- DECMEA 02-02 Teorías Psicológicas del Aprendizaje
- DECMEA 02-03 Corrientes Didácticas Contemporáneas
- DECMEA 02-04 Análisis y Producción de Materiales Didácticos



- DECMEA 02-05 Metodologías de Enseñanza de las Ciencias**
- DECMEA 02-06 Análisis y Teorías Curriculares**
- DECMEA 02-07 Didáctica de la Matemática**
- DECMEA 02-08 Didáctica de la Física**
- DECMEA 02-09 Didáctica de la Biología**
- DECMEA 02-10 Didáctica de la Química**
- DECMEA 02-11 Legislación del Sistema Educativo Argentino**
- DECMEA 02-12 El Conocimiento como Objeto de Estudio**
- DECMEA 02-13 Metodología de la Investigación Educativa I**
- DECMEA 02-14 Metodología de la Investigación Educativa II**
- DECMEA 02-15 Implementación de Laboratorios Docentes**
- DECMEA 02-16 Fundamentos Epistemológicos de Enseñanza de Ciencias**
- DECMEA 02-17 Módulo de Educación Ambiental**
- DECMEA 02-18 Implicaciones Educativas del Desarrollo Sostenible**
- DECMEA 02-19 Estadística Aplicada a la Investigación Educativa**

Los contenidos de estas áreas deben ser complementados con acciones referidas al esfuerzo que se debe realizar para cambiar las pautas de la formación de los investigadores-docentes y hacerlos universitarios en el buen sentido.

En primer lugar, se recalca la importancia del idioma inglés como una herramienta imprescindible, usándola todos los días, estudiando publicaciones en ese idioma como cosa normal y corriente. Para hacer esto posible, se ofrecerán cursos intensivos y prolongados de práctica del idioma inglés, que den acceso a los investigadores-docentes a la extraordinaria oferta bibliográfica en ese idioma.

De la misma forma, es necesario rescatar la importancia que tienen las clases de curso que más usan los profesionales para mantenerse actualizados: La charla de una hora. Se apoyará la organización de seminarios y encuentros con especialistas, como modalidad de revitalización de cursos y contenidos.

Por último, se ofrecerán facilidades para la realización de una apreciable cantidad de prácticas experimentales en laboratorios docentes de Física, Química y Biología.

También rescataremos la importancia de las prácticas en el uso de informática y computación, pilares del progreso profesional actual y futuro.

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS PRINCIPALES ASIGNATURAS

En referencia a los contenidos mínimos aquí planteados, se deja expresa constancia que la profundidad temática y la bibliografía deben sea acordes a una carrera de doctorado

ÁREA 1: DISCIPLINAS CIENTÍFICAS

DECMEA 01-01 - Filosofía e Historia de la Ciencia y de la Técnica

Los griegos. La escuela escolástica. El método científico. El pensamiento de Newton. El pensamiento de Einstein. Los problemas de la filosofía de la ciencia. La cuestión técnica. Los filósofos contemporáneos de la ciencia: Popper,



Kuhn, Fayerabend, Lakatos etc. Problemas actuales de la ciencia y de la técnica. El tema de la biología y la medicina. Ingeniería genética y el medio ambiente alterado.

DECMEA 01-02 - Módulo de Matemáticas

Esta asignatura tendrá por objeto actualizar e incorporar temáticas nuevas, completar e incrementar la formación del graduado en distintos temas de la Matemática y orientar dicha formación al campo de la enseñanza. Se pondrá el énfasis en el estudio de Conjuntos y Estructuras (Topológicas, Algebraicas y Algebraico-Topológicas). Probabilidades y estadística. Programación lineal. Matemática discreta. Modelización. Optimización y control.

DECMEA 01-03 - Módulo de Física

Esta asignatura tendrá por objeto actualizar e incorporar temáticas nuevas, completar e incrementar la formación del graduado en distintos temas de la Física y orientar dicha formación al campo de la enseñanza. Se pondrá el énfasis en temas de Física moderna y Trabajos de laboratorios docente y experimental. Otros temas a considerar serán Termodinámica, Mecánica Clásica, Electromagnetismo, etc.

DECMEA 01-04 - Módulo de Biología

Esta asignatura tendrá por objeto actualizar e incorporar temáticas nuevas, completar e incrementar la formación del graduado en distintos temas de la Biología y orientar dicha formación al campo de la enseñanza. Se pondrá el énfasis en Biología Ambiental y Biología Integral. Otros temas a ser tratados son Biodiversidad Zoológica y Biodiversidad Vegetal argentinas, Biología de la Reproducción, Ingeniería Genética, Genética Ecológica, Biotecnología, Educación para la Salud, etc.

DECMEA 01-05 - Módulo de Química

Esta asignatura tendrá por objeto actualizar e incorporar temáticas nuevas, completar e incrementar la formación del graduado en distintos tópicos de la Química y orientar dicha formación al campo de la enseñanza. Se pondrá el énfasis en temas de Físico-Química y Físico-Química Experimental Básica. Se estudiará también Química Orgánica, Química Inorgánica, Química Analítica, Química Inorgánica Experimental Básica, Química Orgánica Experimental Básica, etc.

DECMEA 01-06 - Módulo de Física Cuántica

A través de esta asignatura se buscará la actualización e incorporación de temáticas nuevas. Serán temas a abordar: Límites de aplicabilidad de la Física clásica. Radiación del cuerpo negro. Fórmula de Plank. Calor específico de sólidos. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Rayos X. Fotones: dualidad onda - corpúsculo. Niveles atómicos. Modelo de Bohr. Ondas de materia.



Experimento de Davisson - Germer y de Thompson. Mecánica ondulatoria. Ecuación de Schrodinger. Estados estacionarios.

DECMEA 01-07 - Módulo de Física de Partículas

El objetivo del módulo será actualizar e incorporar temáticas nuevas. Se tratarán los siguientes temas: La Física de partículas: de los quarks a las galaxias. Las antipartículas: los piones y la fuerza nuclear. Física de altas energías. Aceleradores lineales y orbitales. Detectores de partículas. Partículas extrañas. Interacciones fundamentales. El color y los gluones. Familias de quarks y leptones. El encanto. Otros sabores. Simetrías y leyes de conservación. La energía, el momento lineal y el momento angular.

DECMEA 01-08 - Módulo de Física Relativista

La asignatura tendrá como objetivo actualizar e incorporar temáticas nuevas. Serán temas a tratar: Relatividad especial. Concepto de espacio y de tiempo. Sistemas de referencia inercial. Sincronización de relojes, relatividad de la simultaneidad. Principios de relatividad de Galileo y de Einstein. Transformaciones de Lorentz. El espacio de Minkowsky. El tiempo propio. Relaciones entre energía y momento. Relatividad general. Principio de equivalencia.

DECMEA 01-09 - Módulo de Física del Estado Sólido

Este módulo tiene por objeto actualizar e incorporar temáticas nuevas. Serán temas de interés ideas y hechos que muestran la relación entre las propiedades físicas de los materiales y su estructura, tanto cristalina como electrónica. Simetría de los sólidos. Cómo la Física y la Química se encuentran y complementan en el estado sólido, algunas propiedades físicas relacionadas con la estructura y electrónica: Ferromagnetismo, Ferroelectricidad, Conductores, Semiconductores, Superconductores etc.

DECMEA 01-10 - Módulo de Electrónica

Con esta asignatura se buscará actualizar e incorporar temáticas nuevas. Los temas a abordar serán: Diodos de unión. Circuitos con diodos. Transistores de unión. Característica. Polarización y estabilidad. Amplificadores. Transistores de efecto de campo. Amplificadores operacionales. Fuentes de alimentación. Sistemas de numeración. Algebra de Boole. Circuitos combinacionales y secuenciales. Memorias. Conceptos de microprocesadores.

DECMEA 01-11 - Módulo de Química Biológica

La asignatura tendrá por objeto actualizar e incorporar temáticas nuevas. El interés estará puesto en los siguientes temas: Bioquímica, bioelementos y biomoléculas. Uniones específicas de algunos elementos. Tipos de enlaces en las biomoléculas. Isomería. Fuerzas intermoleculares. Estructuras moleculares del ser vivo. Azúcares, lípidos y proteínas. Ácidos nucleicos. Enzimas. Introducción



al metabolismo. Transmisión de la información genética. Genética molecular, bacterias y virus.

DECMEA 01-12 - Modelo Cuántico del Átomo y Enlaces Químicos

A través del dictado de esta asignatura se pretende actualizar e incorporar temáticas nuevas, a través de cuestiones como las siguientes: El átomo de hidrógeno y los orbitales atómicos. Espectros atómicos. El átomo de helio: apantallamiento, espectros. Átomos multielectrónicos. Orbitales atómicos. La molécula de hidrógeno y los orbitales moleculares. Las moléculas multiatómicas. Orbitales moleculares y enlaces de valencias. ¿Por qué se forman las moléculas?

DECMEA 01-13 - Química Inorgánica de los Sistemas Biológicos

Será objetivo de esta asignatura actualizar e incorporar temáticas nuevas. Asuntos de interés serán: Elementos esenciales. Química de los iones metálicos en los sistemas biológicos. Química y bioquímica del oxígeno molecular. Bioquímica del hierro. Complejos metálicos del oxígeno. Proteínas hierro-azufre. Proteínas de cobre. Enzimas de molibdeno. Química de los fosfatos y polifosfatos. Sólidos bioinorgánicos. Química inorgánica y medicina.

DECMEA 01-14 - Cuestiones de Biología Molecular

Actualizar e incorporar temáticas nuevas ha de ser el objetivo de este módulo. Para ello se abordarán los siguientes temas: Transmisión de la información genética. Replicación. Transcripción. Determinación de la secuencia de DNA. Regulación de la transcripción. Ingeniería genética: modificación de la información genética por técnicas de DNA recombinante. Clonaje en microorganismos. Clonaje en células animales y vegetales. Aplicaciones prácticas.

DECMEA 01-15 - Educación para el Medio Ambiente

Este módulo procura actualizar e incorporar temáticas nuevas. Han de tratarse temas como: Evolución histórica de la Educación Ambiental. Conceptos, objetivos y principios de la Educación Ambiental. Metodología en la Educación Ambiental. Interdisciplinariedad. Recursos en la Educación Ambiental. Elaboración de programas de Educación Ambiental. La Educación Ambiental en la formación humana.

DECMEA 01-16 - Teorías de los Números

La asignatura propende a la actualización e incorporación de temáticas nuevas. Serán temas de estudio: Teoría de la divisibilidad. Las funciones más importantes de la teoría de los números. Congruencias. Conceptos fundamentales y propiedades. Teoremas de Euler y Fermat.

DECMEA 01-17 - Geometría Diferencial



El objetivo del módulo es actualizar e incorporar temáticas nuevas. Temas de análisis serán: Teoría de las curvas. Topología elemental en espacios euclídeos. Funciones vectoriales de variable vectorial. Conceptos de superficie.

DECMEA 01-18 - Álgebra Moderna

Esta asignatura aspira actualizar e incorporar temáticas nuevas. Los siguientes temas serán objeto de estudio: Anillos, dominios enteros. El campo de cocientes de un dominio entero. Anillos cocientes e ideales. Homomorfismos de anillos. Anillos de polinomios. Dominios de factorización única. Anillos euclidianos.

DECMEA 01-19 - Análisis Matemático

A través de esta materia interesa actualizar e incorporar temáticas nuevas. Serán abordados los siguientes temas: Transformadas de Laplace. Transformadas inversas de Laplace. Aplicaciones de la transformada de Laplace a las ecuaciones diferenciales. Teoría de la medida. Funciones medibles. La integral de Lebesgue.

DECMEA 01-20 - Ecuaciones Diferenciales

Este módulo tiene como incumbencia la actualización e incorporación de temáticas nuevas. Los temas a estudiar serán: Ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales no lineales de primer orden. Ecuaciones homogéneas en derivadas parciales de orden superior con coeficientes constantes. Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes.

DECMEA 01-21 - Módulo de Ciencias Geológicas

En esta asignatura importa actualizar e incorporar temáticas nuevas. Los que se enumeran a continuación serán temas a profundizar: Origen y estructura de la tierra. Deformación de la corteza terrestre. Los minerales, formación, estructura cristalina, composición. Las rocas, origen, petrografía. Conceptos de tiempo geológico, fósiles, el origen de la vida. Procesos geológicos, ígneos, sedimentarios, metamórficos. Los recursos geológicos y su aprovechamiento económico, mineros, hidrogeológicos, energéticos. Geología y medio ambiente. Geología y su relación con otras ciencias y disciplinas.

ÁREA II: DISCIPLINAS GENERALES DE LA EDUCACIÓN

DECMEA 02-01 - Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad

Actualizar e incorporar temáticas nuevas será el propósito de este módulo. Para ello, se abordarán los siguientes temas: Enfoque CTS (Ciencia Tecnología Sociedad). La enseñanza y el aprendizaje de la Ciencia en el contexto de la experiencia humana. Características y estrategias de los programas CTS. Importancia de la educación en el desarrollo científico y tecnológico. Diferencias y similitudes entre ciencia, técnica y tecnología. Perfil del



profesional de la educación para el siglo XXI. La excelencia en educación. Los esfuerzos para formar ciudadanos informados y capaces de tomar decisiones. Relación entre sociedad, cultura y currículo.

Aplicación de los contenidos de las materias de actualización en las distintas ciencias y la matemática en proyectos transversales integradores específicos.

DECMEA 02-02 - Teorías Psicológicas del Aprendizaje

Enfoques teóricos de la enseñanza y del aprendizaje. El modelo conductista: análisis crítico. Teorías constructivistas: Piaget, Ausubel y Vigotsky. Modelo del cambio conceptual, epistemológico y didáctico. Habilidades intelectuales: estrategias cognoscitivas y metacognición. La concepción modular de la mente: las propuestas de Chomsky y Fodor. La base genética de los sistemas cognitivos. Evidencia empírica en favor de la modularidad de la mente y de su base genética. Innatismo vs. Constructivismo.

DECMEA 02-03 - Corrientes Didácticas Contemporáneas

El objetivo proyectado de esta materia es actualizar e incorporar temáticas nuevas. Los temas a examinar serán: Determinaciones sociológicas e históricas en el pensamiento didáctico. La cuestión de la teoría y la práctica en el accionar docente. La formación de profesores como primer nivel de intervención en una estrategia crítica. El método didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Objetivos, contenidos, métodos, estrategia y evaluaciones. Las dimensiones epistemológicas, pedagógicas y psicológicas de la didáctica.

DECMEA 02-04 - Análisis y Producción de Materiales Didácticos

Con el objeto de actualizar e incorporar temáticas nuevas, se profundizarán los siguientes temas: Las disciplinas científicas y el desarrollo de los contenidos. La transposición didáctica. Los materiales impresos y su relación con los procesos cognitivos. La atracción del texto impreso. Diseño y procesamiento. La radio y el vídeo en la educación., producción y evaluación. Software educativo: análisis crítico de experiencias. Utilización de las TIC en la enseñanza de ciencias.

DECMEA 02-05 - Metodología de la Enseñanza de la Ciencias

Se abordarán los problemas metodológicos y las estrategias docentes con la finalidad de actualizar e incorporar temáticas nuevas. Interesará especificar: Importancia de la formulación y selección de objetivos. Grados de generalidad. Estudio crítico de su adecuación al proceso de enseñanza de la ciencia. La selección y organización de contenidos. Formulación de estrategias docentes de acuerdo a un modelo de aprendizaje constructivista. El rol del profesor. Ventajas del trabajo grupal. Aplicación de diferentes recursos didácticos: introducción de conceptos, prácticas de laboratorio y problemas de lápiz y papel. La evaluación del proceso de aprendizaje en las ciencias.



DECMEA 02-06 - Análisis y Teorías Curriculares

Documentación curricular y sus orígenes. Conceptos y propósitos del estudio de currículo. Perspectivas teóricas sobre currículo. Propósitos y contenidos de un currículo, conceptos básicos. Organización del currículo. Perspectivas conflictivas. Implementación del currículo, conceptos básicos. Evaluación del currículo. Reexaminación y críticas al currículo. Serán éstos los temas de interés a fin de actualizar e incorporar temáticas nuevas.

DECMEA 02-07 - Didáctica de la Matemática

Este módulo se propone actualizar e incorporar temáticas nuevas, abordando el siguiente esquema: El objeto del conocimiento matemático. Análisis epistemológico, psicológico y pedagógico. ¿Qué es la Matemática? Teorías matemáticas y su relación con el aprendizaje de la Matemáticas. Procesos de transición y adquisición de los diferentes contenidos de esta ciencia. Metodologías de la enseñanza de la Matemáticas. Análisis crítico de diseños curriculares, de bibliografía didáctica y prácticas escolares.

DECMEA 02-08 - Didáctica de la Física

El objeto de conocimiento de la Física. Criterios para la selección, secuenciación y organización de los contenidos en los diferentes niveles de la educación. Modelos de intervención educativa en la educación formal y no formal. La problemática de la educación física ambiental. Análisis de los problemas políticos, psicopedagógicos y didácticos vinculados al área a nivel nacional y mundial. A través de estos temas se propenderá a la actualización e incorporación de temáticas nuevas.

DECMEA 02-09 - Didáctica de la Biología

Esta materia buscará actualizar e incorporar temáticas nuevas. Será de su interés: El objeto de conocimiento de la Biología. Criterios para la selección, secuenciación y organización de los contenidos en los diferentes niveles de la educación. Modelos de intervención educativa en la educación formal y no formal. La problemática de la educación biológica ambiental. Análisis de los problemas políticos, psicopedagógicos y didácticos vinculados al área a nivel nacional y mundial.

DECMEA 02-10 - Didáctica de la Química

El temario propuesto es: El objeto de conocimiento de la Química. Criterios para la selección, secuenciación y organización de los contenidos en los diferentes niveles de la educación. Modelos de intervención educativa en la educación formal y no formal. La problemática de la educación química ambiental. Análisis de los problemas políticos, psicopedagógicos y didácticos vinculados al área a nivel nacional y mundial. A través de este estudio se enfatizará la actualización e incorporación de temáticas nuevas.

DECMEA 02-11 - Legislación del Sistema Educativo Argentino



Este curso introductorio se centrará en la ley y los temas relacionados con ella, que surgen en las escuelas primarias y secundarias. Sus objetivos son (1) proveer a los educadores, en especial a los que cumplen tareas directivas, conocimientos y habilidades de análisis para desempeñarse adecuadamente en los temas que se refieran a la reglamentación vigente, (2) considerar vías creativas de aplicar la ley para encarar problemas cotidianos en las escuelas y (3) ayudar a los docentes a pensar acerca de las situaciones éticas difíciles que las disputas legales no ayudan a resolver.

Temas sobre libertad de cátedra, estabilidad laboral, procedimientos administrativos, disciplina de los estudiantes y de los docentes, leyes contractuales.

DECMEA 02-12 - El Conocimiento como Objeto de Estudio

Concepción de la disciplina: conocimiento común y conocimiento científico. Conceptos, leyes y teorías. La enseñanza de ciencias enmarcada en una concepción de la disciplina y en un modelo de aprendizaje. Este esquema persigue la actualización de los contenidos y la incorporación de temáticas nuevas.

DECMEA 02-13 - Metodología de la Investigación Educativa I

El módulo tendrá el objetivo de actualizar e incorporar temáticas nuevas. Para ello se abordará el siguiente temario: Alternativas para la investigación educativa. Modelos teóricos metodológicos. La construcción del objeto de investigación. Diseños metodológicos cuantitativos. Naturaleza y finalidad de la investigación educativa. El oficio del investigador durante las etapas de diseño, ejecución y evaluación de los proyectos. El investigador como actor social.

DECMEA 02-14 - Metodología de la Investigación Educativa II

El módulo tendrá el objetivo de actualizar e incorporar temáticas de investigación cualitativas. Características comunes a las diversas modalidades de investigación de corte cualitativo y sus diferencias con las de tipo cuantitativo. Fundamentos epistemológicos de la investigación cuantitativa. Enfoques y modalidades de la investigación cualitativa. La formulación y diseños e implementación de los procesos de investigación cualitativa. La etapa final del análisis y redacción del informe de investigación cualitativa.

DECMEA 02-15 - Implementación de Laboratorios Docentes

Esta asignatura estará orientada a explorar los contenidos programáticos y formativos para lograr, mediante distintas metodologías, la mejor comprensión de los conceptos centrales y unificadores de las ciencias naturales, como así también de las relaciones entre ellos. Se parte de la premisa que los trabajos de laboratorio son un componente indispensable para la enseñanza de la ciencia en cualquiera de sus niveles y se busca actualizar e incorporar temáticas nuevas.



Entre los contenidos mínimos se destaca la preparación de prácticas de laboratorio y experiencias demostrativas. Técnicas de observación, de análisis y de elaboración de datos. Construcciones y diseño de aparatos y dispositivos de bajo costo comparativo. Uso de herramientas para el aprendizaje significativo: mapas conceptuales, UVE del conocimiento y entrevista clínica, aplicadas a los trabajos de laboratorio.

DECMEA 02-16 - Fundamentos Epistemológicos de Enseñanza de Ciencias

La enseñanza de las ciencias como disciplina científica. Ciencias sociales o humanas. Ciencias formales y ciencias fácticas. Ciencia y tecnología.

Las ciencias formales. Sistemas axiomáticos: su lenguaje y sus reglas. Características de los sistemas axiomáticos. Interpretación de un sistema axiomático. Platonismo, logicismo, intuicionismo y formalismo.

La discusión realismo vs. instrumentalismo. Realismo científico, constitutivismo y constructivismo. El operacionalismo en la enseñanza de las ciencias. Las corrientes epistemológicas y la enseñanza de las ciencias, (inductivismo, Kuhn, etc.). La fundamentación de la matemática y sus consecuencias en la enseñanza.

El método hipotético- deductivo en el aula. El rol de las experiencias de laboratorio en la enseñanza. Obstáculos y rupturas epistemológicas. Otras dificultades epistemológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

DECMEA 02-17 - Módulo de Educación Ambiental

La ética y el educador ambiental. Cuestiones complejas y dilemas éticos. La ética como actividad cotidiana. La ética ligada a los aspectos referentes a la naturaleza y al medioambiente. Las cuestiones referidas a la relación entre el ser y el deber, la causa y el fin, la naturaleza y el valor en los temas del medioambiente. La ley de política pública ambiental. La ética en acción en el PNUMA. La ética ambiental alrededor del mundo.

DECMEA 02-18 - Implicaciones Educativas del Desarrollo Sostenible

Modelos de gestión y educación ambiental de los centros de enseñanza formal. Ejemplo de experiencias prácticas. Educación ambiental y gestión ambiental. Evaluación de la gestión ambiental de los centros educativos. Iniciativas para la acción. La ecoauditoría como proyecto pedagógico. Inclusión de la ecoauditoría en la programación curricular de las escuelas provinciales y nacionales.

DECMEA 02-19 - Estadística Aplicada a la Investigación Educativa

Estadística descriptiva. Probabilidades. Estadística inferencial. Pruebas de hipótesis. Análisis de regresión y correlación. Técnicas multivariadas de agrupamiento y ordenación. Modelos de análisis de la variancia. Diseño de experiencias.

4.5 Responsables de cada una de las asignaturas



Se detallan a continuación los docentes que estarán a cargo de cada asignatura del doctorado:

Filosofía e Historia de la Ciencia y la Técnica: Dr. Jorge Grau
Módulo de Matemáticas, Física, Química y Biología: Dra. Verónica Grunfeld
Módulo de Física Cuántica: Dr. Eduardo Crespo
Módulo de Física de Partículas: Dr. Luis Nicolás Elepe
Física Relativista: Dr. Ingho Allekote
Física del Estado Sólido: Dra. Susana Ramos
Electrónica: Dr. Jorge Strajman
Química Biológica: Dra. Marta Susana Agüero
Modelo Cuántico del Átomo y Enlaces Químicos: Dr. Miguel Postigo
Química Inorgánica de Sistemas Biológicos: Dra. Agüero M. S. Mg. Ana Beatriz Prieto
Educación para el Medio Ambiente: Dr. Ricardo Chrobak
Teoría de los Números: Dr. Edgardo Norberto Güitchal
Geometría Diferencial: Dr. Claudio Padra
Álgebra Moderna: Dra. María Inés Rodríguez
Análisis Matemático: Dra. Sara Beatriz Scaglia
Cuestiones de Biología Molecular: Dra. Marta Susana Agüero
Ecuaciones Diferenciales: Dr. Lisandro Curia
Módulo de Ciencias Geológicas: Dr. Jorge Vallés
Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad: Dr. Víctor Rodríguez
Teorías Psicológicas del Aprendizaje: Dra. Cristina Rinaudo
Corrientes Didácticas Contemporáneas: Dra. Edith Litwin
Análisis y Producción de Materiales Didácticos: Dr. Jorge Grau
Metodologías de Enseñanza de las Ciencias: Dr. Ricardo Chrobak
Análisis y Teorías Curriculares: Dr. Danilo Donolo
Didáctica de la Matemática: Dr. Jean Philippe Drouhard
Didáctica de la Física: Dr. Ricardo Chrobak y Mg. Ana Suta
Didáctica de la Biología: Dra. Elsa Meinardi
Didáctica de la Química: Dra. Diana Victoria Hugo
Legislación del Sistema Educativo: Dr. Juan Carlos Fernández
El Conocimiento como Objeto de Estudio: Dr. José A. Castorina
Metodología de la Investigación Educativa I: Dr. Danilo Donolo
Metodología de la Investigación Educativa II: Dr. Danilo Donolo
Implementación de Laboratorios Docentes: Dr. Marco A. Moreira
Fundamentos Epistemológicos de Enseñanza de Ciencias: Dr. Aduriz Bravo
Módulo de Educación Ambiental: Dr. Ricardo Chrobak y Mg. Ana Beatriz Prieto
Implicaciones Educativas del Desarrollo Sostenible: Dr. José Merino
Estadística Aplicada a la Inv. Educativa: Dr. Sergio Bramardi

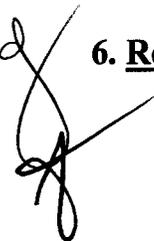
5. Requisitos de postulación e ingreso

Los postulantes podrán ser argentinos nativos, por opción o extranjeros.



Para postular al programa, los interesados deben presentar una solicitud al coordinador del programa, en los formularios especiales que entregará la unidad académica correspondiente, debiendo proporcionar los siguientes antecedentes mínimos:

- Curriculum Vitae con antecedentes académicos debidamente certificados.
- Los egresados de esta Universidad que posean título de grado de carreras con 4 o más años de duración y de otras Universidades del país que tengan título de grado reconocido por el Poder Ejecutivo Nacional. Se considera que pueden realizar un doctorado en enseñanza de las ciencias los que posean títulos afines a las cuatro orientaciones que ofrece la propuesta, como por ejemplo Licenciados, Profesores, Ingenieros etc. En orientaciones como Matemática, Física, Química o Biología, que se encuentren o aspiren a ejercer la docencia en esas especialidades. En todos los casos se requiere de experiencia previa en las disciplinas mencionadas u afines a las mismas. La experiencia docente previa es un requisito conveniente, pero no limitante. De todas formas los postulantes serán entrevistados por integrantes del comité académico de la carrera, que elevará el correspondiente informe académico. El mismo consiste en el análisis de los antecedentes y entrevistas con los postulantes a la carrera. El informe se requerirá en todos los casos, correspondiendo al Comité Académico decisión de última instancia, de acuerdo a ordenanzas de la UNCo. recomendando o no la admisión.
- Los egresados de Universidades extranjeras reconocidas por las autoridades competentes de su país y que posean título de grado de carreras con 4 o más años de duración.
- Los egresados de esta Universidad que posean el título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.
- Acreditar conocimientos del idioma inglés para leer e interpretar textos de la especialidad editados en dicho idioma. La prueba de aptitud de Lengua Extranjera será obligatoriamente realizada durante el transcurso del primer cuatrimestre lectivo.
- Para el caso de postulantes extranjeros cuya lengua materna sea distinta al español, se requiere el dominio de esta lengua.
- Por último, deberán sostener una entrevista personal, con el objeto de explorar sus intereses y evaluar sus conocimientos.
- Alumnos extranjeros: En este aspecto, se tomarán las decisiones de acuerdo al sistema de reválidas fijado para la inscripción de cómo alumnos de la UNCo.



6. Régimen Académico



Los criterios curriculares propuestos se conciben con un nivel de flexibilidad acorde, a fin de permitir a los participantes bosquejar un perfil personal de acuerdo a sus preferencias y necesidades profesionales. Es así que, de cada una de las áreas, deberán ser elegidas solamente un mínimo de tres cursos, pudiéndose agregar seminarios optativos, con una oferta de asignaturas superior al mínimo de requeridas por el currículo, con el objeto de asegurar la posibilidad de ajustar el programa a los requerimientos de cada doctorando.

Se podrán convalidar cursos realizados en otras Universidades Nacionales o extranjeras, que contemplen los contenidos necesarios abordados en el presente proyecto.

Cada especialidad deberá completar 72 créditos obtenidos según las siguientes opciones.

Mediante el cursado de las asignaturas específicas de la carrera, detallados en el "mapa curricular" del doctorado que muestra más adelante.

Se aceptarán créditos por asistencia a ateneos y talleres de acuerdo al número de horas que cada uno de ellos contenga.

Se reconocerán créditos por asignaturas cursadas en otras Universidades. El reconocimiento de las mismas será otorgado por el Comité Académico del Doctorado.

A aquellos alumnos que cuenten con el título de Magíster en Ciencias Exactas y Naturales se le reconocerán los créditos obtenidos por el cursado de esa carrera.

De las asignaturas que contengan Seminarios Ateneos y Talleres:

A instancias del Director de la carrera y del Comité Académico, se establecerán las necesidades específicas de contar con Seminarios Ateneos y Talleres especiales. Los mismos podrán formar parte de asignaturas o bien presentarse separadamente a aquellos alumnos de la carrera que según sus necesidades, debidamente avaladas por el Director de la carrera, requieran completar su formación con contenidos específicos necesarios para la elaboración de su trabajo de tesis.

La metodología de trabajo general propuesta en la asignatura se basa tanto en el estudio, tanto individualizado como en grupo a través de las herramientas disponibles del aula y a partir del material que se suministre para la asignatura, como así también la bibliografía de consulta explicitada en los programas.

De este proceso de estudio se espera que la asimilación de contenidos sea a partir de un estudio crítico de los mismos, apoyados en la bibliografía y el material recomendado, así como el seguimiento activo tanto de las clases y talleres presenciales como de los espacios semi-presenciales comunes de la asignatura. El profesor asumirá el papel de dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje y el estudiante deberá mantener una actitud positiva, participativa,



abierta y dinámica. En este sentido, la metodología que se empleará será principalmente el Aprendizaje Cooperativo mediante el Aprendizaje Basado Problemas que en ocasiones se verá complementada con la participación en foros del docente con sus alumnos.

Como metodología de estudio individual para la asignatura se sugiere realizar las siguientes tareas: Lectura de las Guías de orientación al estudio de la asignatura (GOE). Existe una GOE por Unidad Didáctica (UD). Su contenido se estructura como sigue: Objetivos específicos u operativos, cuyo alcance por parte del estudiante le servirá para auto evaluar positivamente el aprendizaje de dicha unidad. Contenidos teóricos, divididos en unidades temáticas de contenido homogéneo cuyo estudio irá acercando al estudiante al conocimiento del tema principal de la unidad. Contenidos prácticos, englobados en diferentes prácticas presenciales con material audiovisual (fotografías, videos y audio) que hacen referencia a los contenidos teóricos.

De los recursos disponibles

La universidad cuenta con una plataforma PEDCO sobre la que se está desarrollando actualmente el dictado no presencial de asignaturas correspondientes a la carrera de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Se cuenta con este recurso disponible para trabajar en la modalidad a distancia de aquellas asignaturas del Doctorado que así lo requieran. Esta disponibilidad se suma a las ya citadas en el proyecto y que constan en folio N° 49.

Adicionalmente, la facultad de ingeniería ha adquirido todo el equipamiento tecnológico para instalar el “aula virtual”, en consonancia con los equipos similares adquiridos por numerosas instituciones educativas, a través del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. La misma podrá estar en funcionamiento a partir del año 2010, coincidente con el inicio propuesto para esta carrera.

De las disciplinas “Mayor” and “Minor”

Se aconseja que cada cursante tenga preparación en un mínimo de dos disciplinas (mayor and minor), lo cual le dará flexibilidad y adaptabilidad y lo preparará mucho mejor para ambientes interdisciplinarios de trabajo. Para ello se aconseja también la incorporación de un docente tutor, que al momento de la admisión del postulante diseñe junto a él un programa de materias y de investigación, contemplando su preparación previa y sus intereses profesionales específicos.

El “Mayor” and “Minor” se refiere a las 4 las orientaciones que se proponen en el programa, de las cuales el doctorando podrá optar por una en carácter de “Mayor” y una segunda en carácter de “Minor”, en cuyo caso deberá cursar las disciplinas científicas de ambas orientaciones.

De los Créditos para acceder a la defensa:



El doctorando podrá defender su tesis cuando haya completado un mínimo de 72 créditos. En todo caso el comité académico determinará, de acuerdo al perfil del doctorando la necesidad de ampliar o no, el número exigido para cumplimentar la tesis.

El tiempo total del programa se estima en un mínimo de 48 meses, incluyendo el trabajo de tesis de doctorado. Los proyectos de tesis deberán consistir en la elaboración de propuestas originales que aborden la resolución de una problemática educacional a través de instancias de investigación, planificación y ejecución de los proyectos.

Cursado de materias: Los cursados consisten en actividades individuales y/o grupales, de lectura y análisis críticos de la bibliografía seleccionada, sobre la base de las instancias presenciales o semipresenciales o utilizando las tecnologías de información y comunicación,. Los profesores también desarrollarán materiales teóricos y/o prácticos. Estas actividades podrán ser completadas con otras, de análisis de proyectos, estudios de casos, ateneos, seminarios, talleres, debates etc.

Seminarios optativos: Consisten en actividades grupales de los doctorandos con especialistas, quienes desarrollarán un tema de su especialidad.

Ateneos: Las actividades en los Ateneos comprenden profundización y discusión de problemas o temáticas de complejidad, atravesadas por las distintas disciplinas, con los aportes y la participación de especialistas de diferentes áreas.

Talleres: Las actividades de Talleres son espacios de construcción grupal, en los que se intentara socializar las problemáticas comunes desde distintas perspectivas, y la reconstrucción de saberes y significaciones, con profesores coordinadores.

6.1 De las evaluaciones de los estudiantes

Si bien este tema está relacionado con la libertad de cátedra en cuanto a la forma de interpretar la evaluación por cada uno de los profesores que se hagan cargo de los cursos, (Todos ellos con el más alto grado académico que otorgan las universidades nacionales y extranjeras, y una amplia trayectoria en la docencia), el programa propuesto establece los lineamientos principales que cada docente deberá respetar.

Se trata de evaluar de una manera continua durante todo el proceso de aprendizaje, manteniendo así el seguimiento de su desarrollo. Para ello se generan espacios de autoevaluación con un alto grado de coherencia. Simultáneamente se integran lo cualitativo y cuantitativo; obligatorias y optativas; individuales y grupales.



Como en toda otra modalidad, también en la semi-presencial el docente deberá evaluar en función de los momentos de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.

La evaluación diagnóstica será fundamental en el comienzo del curso, para determinar los conocimientos previos del estudiante.

La evaluación formativa está constituida por las actividades propuestas durante el proceso de aprendizaje, los resultados de estas retroalimentan a los estudiantes e informan al sistema permitiendo el mejoramiento continuo.

La evaluación sumativa es la que cierra parcial o totalmente el proceso permitiendo la certificación de aprobado o reprobado durante el proceso.

La selección de técnicas e instrumentos debe tener en cuenta la disciplina y los objetivos de aprendizaje. En este aspecto se torna preponderante la capacidad técnico-profesional del docente y su permanente actualización en esta área.

Es decir que el docente podrá desarrollar pruebas objetivas, de respuesta breve, pruebas de ensayo, estudio de casos, resolución de problemas, proyectos, etc., reconociendo el alcance, limitaciones y requisitos de cada una de ellas. Ahora bien hay que tomar en cuenta que la diversidad de instrumentos con los que el docente puede evaluar, serán validadas tanto para la modalidad presencial como la semi-presencial.

En efecto, los tipos de instrumentos utilizados para evaluar los aprendizajes en estas modalidades son los mismos que se utilizan en la modalidad presencial tomando en cuenta la confiabilidad y la veracidad que deben poseer los contenidos otorgados con anterioridad, como por ejemplo, la prueba objetiva de opciones múltiples, sobre todo por la posibilidad que proporciona de calificarse en forma automatizada y de estructurar pruebas paralelas a partir de un banco de evaluaciones.

Las Pruebas adaptativa y auto adaptada, son altamente recomendables, ya que permiten un diagnóstico personal continuo del nivel de aprendizaje alcanzado.

Tampoco podemos dejar de mencionar en esta breve síntesis, que el uso del portafolio para el aprendizaje y la evaluación de los estudiantes, se está convirtiendo en algo cada vez más utilizado en nuestro país. Si bien el significado de la palabra portafolios se ha extendido, comprendida como técnica de recopilación, compilación, colección y repertorio de evidencias y competencias profesionales que capacitan a una persona para el desarrollo profesional satisfactorio, su uso forma parte de un marco más amplio de referencia que es el diseño y experimentación del programa formativo, bajo supuestos del Crédito Europeo, que trata de homogeneizar los resultados obtenidos internacionalmente (con el objetivo final del reconocimiento de los títulos de cada país en el ámbito internacional) y se está tornando ampliamente utilizado en todo el mundo. Frente a modelos clásicos de planificación formativa basados en los contenidos y en el dominio de conocimientos por parte de los estudiantes, el nuevo modelo de



formación se articula sobre la definición y priorización de objetivos, competencias y diseño de actividades que posibilitan el desarrollo de dichas competencias.

De esta manera, es útil considerar en la evaluación, que un portafolio de aprendizaje es una selección de trabajos del estudiante que relata de manera reflexiva el progreso y los logros conseguidos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de un área específica. Esta selección de trabajos se centra en decisiones y reflexiones relacionadas con el aprendizaje, explicitadas por parte del estudiante sobre los contenidos y documentos a presentar para su propia evaluación.

MAPA CURRICULAR DOCTORADO

AÑO	ORIENTACIÓN FÍSICA	ORIENTACIÓN MATEMÁTICA	ORIENTACIÓN QUÍMICA	ORIENTACIÓN BIOLÓGICA
1	FILOSOFÍA e HISTORIA de la CIENCIA y de la TÉCNICA (60 hs)			
	MODULO FÍSICA (60 hs)	MODULO DE MATEMÁTICAS (60 hs)	MODULO QUÍMICA (60 hs)	MODULO BIOLÓGICA (60 hs)
	CORRIENTES DIDÁCTICAS CONTEMPORÁNEAS (60hs)			
	FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS de ENSEÑANZA de CIENCIAS (60hs)			
	METODOLOGÍA de la INVESTIGACIÓN EDUCATIVA I (60hs)			
2	MÓDULO DE FÍSICA CUÁNTICA (60 hs)	TEORÍA de los NÚMEROS (60 hs)	MODELO CUÁNTICO DEL ÁTOMO Y ENLACES QUÍMICOS (60 hs)	MÓDULO DE QUÍMICA BIOLÓGICA (60 hs)
	TEORÍAS PSICOLÓGICAS del APRENDIZAJE (60hs)			
	METODOLOGÍA de ENSEÑANZA de las CIENCIAS (60 hs)			
3	METODOLOGÍA de la INVESTIGACIÓN EDUCATIVA II (60hs)			
	DIDÁCTICA DE LA FÍSICA (60 hs)	DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA (60 hs)	DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA (60 hs)	DIDÁCTICA DE LA BIOLÓGICA (60 hs)
	MÓDULO DE FÍSICA del ESTADO SÓLIDO (60 hs)	ECUACIONES DIFERENCIALES (60 hs)	MÓDULO DE QUÍMICA BIOLÓGICA (60 hs)	BIOLÓGICA MOLECULAR (60 hs)
	ESTADÍSTICA APLICADA A LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA (60 hs)			
	ANÁLISIS Y PRODUCCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS (60 hs)			
4	SEM. OPTATIVO 1	SEM. OPTATIVO 1	SEM. OPTATIVO 1	SEM. OPTATIVO 1
	MÓDULO DE FÍSICA DE PARTÍCULAS (60 hs)	GEOMETRÍA DIFERENCIAL (60 hs)	QUÍMICA INORGÁNICA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS (60 hs)	MÓDULO DE CIENCIAS GEOLÓGICAS (60 hs)
	SEM. OPTATIVO 2	SEM. OPTATIVO 2	SEM. OPTATIVO 2	SEM. OPTATIVO 2
AÑOS 3 Y 4: ELABORACIÓN Y DEFENSA DE TESIS DOCTORADO				



6.1. Tesis de Doctorado

La Tesis de Doctorado se constituirá en un requisito parcial a los efectos de la cumplimentación del cursado. La misma tendrá como objetivo que el aspirante profundice en el desarrollo de los métodos de investigación a través de un trabajo, que preferentemente formará parte de un proyecto de investigación reconocido, que se desarrolle en el ámbito de la mención.

Siendo el doctorado el mayor grado de perfeccionamiento en un área del conocimiento, la tesis deberá alcanzar un alto nivel de excelencia académica, significando el trabajo de tesis, una contribución original, que permita demostrar la capacidad del doctorando, para encarar investigaciones científicas de forma totalmente independiente.

Este trabajo de Tesis estará precedido de una propuesta que el postulante construirá durante todo el desarrollo de su formación, mediante sucesivas aproximaciones, con la asistencia de su Tutor, que deberá presentar a la Junta Académica para su aprobación. Para el diseño del anteproyecto de tesis se aconseja la inserción del doctorando, en un grupo activo de investigación de la Universidad Nacional del Comahue u otra Universidad Nacional o Internacional, con supervisión y evaluación de las actividades por el Director de Tesis.

Es importante señalar que, con respecto a la marcha de realización de la tesis de doctorado, se deja establecido que los directores de tesis, en caso de ser externos a la Universidad Nacional del Comahue, deberán programar al menos cinco encuentros presenciales por año con los doctorandos, de manera tal de asegurar una interacción fluida y fructífera, que permitirá alcanzar los objetivos de excelencia inherentes a este tipo de trabajo.

6.1.1 Del Director y del Codirector de Tesis de doctorado

Podrán ser Director y Codirector de tesis:

Profesores Universitarios que posean el grado académico de Doctor.

Miembros de la Carrera de Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas u organismo equivalente, y que su producción científica demuestren que tienen condiciones necesarias para planear y efectuar investigaciones originales en forma independiente.

Investigadores que hayan producido trabajos científicos originales y relevantes en el área disciplinar del tema de tesis.

El doctorando podrá solicitar el cambio del Director y/o Codirector de tesis al Director y Comité Académico de la Carrera de Doctorado por nota fundada, durante los dos (2) primeros años de Carrera.

6.2. Régimen de correlatividades



No se contempla un régimen de correlatividades por cuanto será propuesto por el Tutor de cada estudiante y acordado por la Junta Académica.

6.3. Articulación con otros planes de estudio

El proyecto se articulará con la maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales que se dicta en este mismo departamento y también con los profesorados y licenciaturas de Física, Química, Biología y Matemática que actualmente ofrecen las distintas unidades académicas de la Universidad Nacional del Comahue.

7. Personal Administrativo

7.1. Disponible

Se cuenta actualmente con la estructura y el personal administrativo de formación adecuada para este proyecto: Una dirección y una secretaria de postgrado, pertenecientes a la Facultad de Ingeniería de la UNC.

7.2 A incorporar

Se recomendará asignar un auxiliar administrativo por cada unidad académica involucrada en el proyecto para compartir en actividades de postgrado.

8. Recursos físicos

8.1. Infraestructura edilicia

La que corresponde a cada una de las unidades académicas involucradas.

8.2. Recursos disponibles

En la Universidad Nacional del Comahue se cuenta con laboratorios de investigación, de computación, idiomas y laboratorios docentes de Física, Química y Biología, nueve oficinas, taller de mecánica y soldadura, laboratorio de ensayo de materiales, metalografía y ensayos no destructivos.

8.3. Posibles necesidades futuras

Sobre necesidades específicas, se, requiere:

- a) Reequipamiento de elementos de informática cada tres años.



- b). Compra de material bibliográfico actualizado y suscripción a por lo menos tres revistas de la especialidad con indicación de tres años atrás y de ahora para adelante, para tener la historia de las disciplinas y de las áreas de investigación actual.
- c). Contar con las revistas más importantes del área en lo que respecta a bibliotecas virtuales para los alumnos y para los docentes
- d) Actualización de la bibliografía disponible en la biblioteca de la Universidad.
- e) Suscripciones a revistas periódicas de las disciplinas y acceso a la base de datos de la SECYT.

9. Inscripción y seguimiento de alumnos

La Facultad de Ingeniería, a través de su Secretaría Académica, será la responsable de la inscripción, seguimiento y formación de los alumnos en un todo de acuerdo a la normativa de la Universidad.

9. 1. Del arancel

Todos los alumnos de la Carrera de Doctorado deberán cumplimentar la matrícula anual. Mientras el aspirante esté en carrera deberá abonar un arancel anual en carácter de contribución para cubrir los gastos que implica la integración de Jurados de tesis y otras actividades inherentes al Postgrado, conforme a las ordenanzas vigentes aprobadas por el Honorable Consejo Superior de esta Universidad. El cumplimiento de dichas ordenanzas es de carácter obligatorio para poder proseguir como alumno de la Carrera de Doctorado.

Montos, presupuesto y cuotas

De acuerdo al detalle del presupuesto, (realizado en el año 2006), cuando se presentó el proyecto, el costo anual alcanza a \$31000, en cuyo caso resultaría una cuota de \$200 mensual para un mínimo de 15 inscriptos. Obviamente este valor deberá ser actualizado en el año en que finalmente pueda comenzar el programa.

10. Presupuesto Anual (Egresos)

RUBROS	Montos estimados		Total
EROGACIONES DE CAPITAL EQUIPAMIENTO (1)			
1 computadoras c/ impresoras	4500		4500



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 0078

Bibliografía técnica	1500		1500
Material didáctico	3500		3500
Sub-Total (1)			9500
Honorarios Docentes (2)	12000		12000
Sub-Total (2)			12000
EROGACIONES CORRIENTES			
Materiales de consumo (3)			
Insumos de librería	1500		1500
GASTOS DE VIAJES			
Asistencia a pasantías	4500		4500
Asistencia a Congresos	3000		3000
OTROS			
Imprevistos	500		500
Sub-Total (3)			9500
TOTAL			31000

10.1 Presupuesto Anual (Ingresos)

RUBROS	Montos estimados		Total
Matrículas inscripción	15000		15000
Derechos defensa de Tesis	16000		16000
Total Ingresos			31000

Cabe destacar que buena parte los costos generados por el doctorado, serán compartidos con los correspondientes a las especialización y maestría en curso actualmente en la UNC, Facultad de Ingeniería.

Prof. TERESA VEGA
RECTORA
Universidad Nacional del Comahue