



La Universidad y la Escuela Secundaria

Mejora de la Formación en Ciencias Exactas y Naturales

Proyecto AREMUS

Introducción

El Ministerio de Educación de la Nación, a través de la Secretaría de Políticas Universitarias y de la Subsecretaría de Gestión y Coordinación de Políticas Universitarias, promueve políticas y acciones para impulsar la integración y articulación del sistema educativo con participación de los distintos actores involucrados en cada jurisdicción

En este sentido, y teniendo como objetivo facilitar el tránsito de los alumnos entre los niveles medio y universitario y evitar la deserción en el primer año de las carreras en la Universidad Pública, resulta fundamental fortalecer el trabajo conjunto de los niveles secundario y universitario. Un trabajo pedagógico internivel e interdisciplinario que permitirá desarrollar una visión integral de la formación y promover el desarrollo de competencias transversales que faciliten a los alumnos el traspaso entre niveles educativos.

En este contexto, la UNTDF lleva adelante un programa (2015 – 2016 - 2017) para dar cumplimiento con los objetivos propuestos por los lineamientos nacionales de Mejora de la Formación en Ciencias Exactas y Naturales conjuntamente con la Jurisdicción y en consonancia con los planes de Mejora de la Enseñanza de las Ciencias Naturales del Ministerio de Educación de la Provincia de Tierra del Fuego y acompañando la progresiva implementación de los Diseños Curriculares Jurisdiccionales (Res N° 2800/14) en las escuelas secundarias de la jurisdicción.

Se trató que este programa impacte positivamente facilitando y promoviendo el ingreso a carreras de orientación científico – tecnológica de nivel superior (universitarias y/o no universitarias), fortaleciendo la enseñanza de contenidos prioritarios para la Jurisdicción y promoviendo un acercamiento del ámbito académico universitario al nivel secundario.

Objetivos Generales

- Generar espacios de reflexión conjunto para el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Exactas, Ciencias Naturales y Tecnologías en el nivel secundario a los efectos de generar en el mediano plazo un impacto positivo en la matrícula de ingreso a la Universidad.
- Promover acciones de desarrollo profesional docente situado para desarrollar nuevas y mejores prácticas de enseñanza de las Ciencias y la Tecnología en las Escuelas públicas de nivel secundario.

Objetivos Específicos

- Implementar acciones directas de participación de estudiantes de escuela secundaria en espacios de promoción de las Ciencias Exactas, Naturales y Tecnología organizadas por la Universidad Nacional de Tierra del Fuego que tiendan al desarrollo de vocaciones tempranas.
- Fortalecer el desarrollo profesional docente mediante seminarios de formación disciplinar y didáctica.
- Construir y diseñar de forma conjunta con los equipos docentes, unidades didácticas de asignaturas de Ciencias Exactas, Naturales y Tecnología de nivel medio que promuevan el desarrollo de capacidades de Acceso a Carreras Científicas.
- Implementar y evaluar junto a los docentes participantes las UD co-diseñadas y sustentadas en las líneas de investigación e innovación de la Didáctica de las Ciencias Naturales.
- Diseñar materiales audiovisuales e impresos que promuevan estrategias de mejora de la enseñanza de las ciencias.

Primer Año: 2015

Eje N° 1: Actualización en contenidos disciplinares y su didáctica

Se capacitó a profesores y profesoras de nivel secundario sobre los núcleos temáticos prioritarios propuestos en el currículum jurisdiccional vinculados con las Ciencias de la Tierra y la Física (año 2015). También se inició el co-diseño de secuencias didácticas que promuevan competencias de egreso del nivel secundario e ingreso a los estudios superiores.

Se realizaron las siguientes actividades:

- Cuatro reuniones con autoridades del Ministerio de Educación de la Provincia de Tierra del Fuego.
- Cinco reuniones con los referentes jurisdiccionales del Diseño curricular de Ciencias Naturales del nivel secundario de la Pcia de Tierra del Fuego AeIAS.
- Dos Talleres diagnóstico de competencias de finalización de escuelas secundarias e Ingreso a la Universidad entre docentes de nivel medio y docentes de primer año de carreras científico - tecnológicas.
 - Taller N° 1: Participaron 15 profesores de Ciencias de la Tierra de la ciudad de Ushuaia – Abril 2015
 - Taller N° 2: Participaron 12 profesores de Física de la Ciudad de Ushuaia y Río Grande – Octubre 2015
- 1° Seminario didáctico-disciplinar (SIDiDi I). Mayo 2015. Se dictó en dos sedes: Ushuaia y Río Grande. Mes de Mayo. Tres días de capacitación intensivos. Estos seminarios abordaron núcleos temáticos disciplinares problemáticos en la enseñanza de las disciplinas: Ciencias de la Tierra.
 - Dictantes por la UNTDF: Dr Julio Oyarzabal (Geólogo) , Lic Sabrina Crosta (Geóloga), Mag Nancy Fernandez (Mgter en Didáctica de las Ciencias Experimentales).



- Dictantes por el Ministerio de Educación de Tierra del Fuego: Biol Sergio Alvarez y Biol Laura Richter (referentes de Diseño curricular de Tierra del Fuego).
- Participantes: 25 profesores en la ciudad de Río Grande y 15 en la Ciudad de Ushuaia.
- 2° Seminario didáctico-disciplinar (SIDiDi II). Noviembre 2015. Tres días de capacitación intensivos. Estos seminarios abordaron núcleos temáticos disciplinares problemáticos en la enseñanza de las disciplinas: Física. Se brindó en una única sede (Ushuaia).
 - Dictantes por la UNTDF: Lic Marcos Valluzzi (Físico), Lic Lucas Valluzzi (Físico), Mag Nancy Fernandez (Mgter en Didáctica de las Ciencias Experimentales).
 - Dictantes por el Ministerio de Educación de Tierra del Fuego: Biol Sergio Alvarez y Biol Laura Richter (referentes de Diseño curricular de Tierra del Fuego).
 - Participantes: 15 profesores de Ushuaia, Río Grande y Tolhuin.
- Co-diseño de Unidades didácticas con docentes participantes en los SIDiDi. Se inició el proceso de diseño, evaluación e implementación de las UD. En proceso de realización, evaluación y devolución.

Eje N° 2: Acciones directas con los estudiantes de nivel secundario

Se propusieron jornadas con el objeto de fomentar vocaciones científicas, difundir las carreras científicas relacionadas que ofrece la UNTDF y, particularmente, difundir el campo de trabajo vinculado con la industria energética y cómo la energía puede ser analizada desde diversas disciplinas y dimensiones.

Se realizaron las siguientes actividades:

- Semana de las Ciencias: Diseño, desarrollo, e implementación de la Semana Nacional de las Ciencias y la Tecnología. El eje temático: las fuentes de energía renovables. Setiembre 2015.



- En la Semana de las Ciencias participaron 116 estudiantes de la Ciudad de Ushuaia de cuatro colegios secundarios, privados y públicos.

Eje N° 3: Divulgación y comunicación de la Ciencia

El tercer eje se planteó como un espacio de divulgación y comunicación de la Ciencia mediante jornadas con investigadores en temas estratégicos que supongan la articulación de los contenidos curriculares con contenidos específicos relacionados a la energía y con las Ciencias de la Tierra.

Se realizaron las siguientes actividades:

- Creación de un nombre y logo de identidad del proyecto: Nombre AREMUS (Articulación (*Ar*) Escuela Media (*EM*) Universidad (*U*) - *Aremus* significa "Hacer" en Latin)
- Diseño de portal Web con recursos digitales para la enseñanza, el aprendizaje y la divulgación de la ciencia local. En proceso de diseño con las siguientes características: Portal Web dinámico. Con posibilidad de cargar materiales de manera autónoma por algunos usuarios con acceso privilegiado. Los materiales serán del tipo: archivos pdf, videos (linkeados por fuera), redes sociales (twitter y Facebook), Presentaciones multimediales (linkeadas por fuera), etc. En la Fase I del portal Web mostrará: Enlaces a páginas institucionales (pie), Unidades didácticas con posibilidad de comentarios, Recursos (pdf, videos, ppt, enlaces), Redes sociales. Videos incrustados, Login a perfiles (Administrador – Autor), Personas de ciencias, Noticias de UNTDF y externas, Artículos – biblioteca.
- Se creó una página en Facebook: <https://www.facebook.com/aremustdf/>
- Se creó un usuario de Twitter: https://twitter.com/SCT_UNTDF
- Materiales de divulgación: Desarrollo de materiales audiovisuales e impresos sobre la temática de la Energía y el manejo sustentable de los Recursos Naturales. En proceso de Edición e impresión.
- También se incluyen en este eje algunas de las charlas de la Semana de las Ciencias 2015



- En el marco de la Actividad los Científicos van a la Escuela se realizó la visita de estudiantes a la sede de la UNTDF a través de la actividad “Pequeño museo geológico fueguino” a cargo de la Lic Sabrina Crosta y el grupo de estudiantes de la carrera de Licenciatura en Geología. Esta muestra estática y exposición de minerales, rocas y fósiles e instrumental geológico contó con la visita de estudiantes secundarios de varias escuelas:
 - Colegio Provincial José Martí: 20 alumnos
 - Colegio de la Ciudad de Olavarría que se encontraban en viaje de estudios en la Ciudad de Ushuaia: 60 alumnos.
 - Colegio Monseñor Aleman: 56 alumnos
 - Colegio EMEI: 51 alumnos

Segundo año: 2016

Eje N° 1: Actualización en contenidos disciplinares y su didáctica

Se capacitó a profesores y profesoras de nivel secundario sobre los núcleos temáticos prioritarios propuestos en el currículum jurisdiccional vinculados con Astronomía (marzo), Biotecnología (junio) y Ambiente y Desarrollo Sustentable (noviembre). Se continuó con el co-diseño de secuencias didácticas que promuevan competencias de egreso del nivel secundario e ingreso a los estudios superiores mediante un taller de escritura que se realizó en el mes de mayo de 2016. Además se realizó un Curso Taller sobre Geoquímica para docentes de Química en el marco de la Semana de las Ciencias 2016

Seminario Intensivo didáctico disciplinar (SIDIDI)

- 3° Seminario didáctico-disciplinar (SIDDi III). Marzo 2016. Se dictó en dos sedes: Ushuaia y Río Grande. Tres días de capacitación intensivos. Estos seminarios abordaron núcleos temáticos disciplinares problemáticos en la enseñanza de las disciplinas: Astronomía.

- Dictantes invitado por la UNTDF: Dr Néstor Camino (Astrónomo – Complejo Plaza del Cielo – CONICET- UNPSJB), Mag Nancy Fernandez (Mgter en Didáctica de las Ciencias Experimentales).
- Participantes: 30 profesores en la ciudad de Río Grande y 35 en la Ciudad de Ushuaia.
- 4° Seminario didáctico-disciplinar (SIDDi IV). Junio 2016. Tres días de capacitación intensivos. Estos seminarios abordaron núcleos temáticos disciplinares problemáticos en la enseñanza de las disciplinas: Biotecnología. Se brindó en una única sede (Ushuaia).
 - Dictantes por la UNTDF: Dra Cristina Nardi (Biotecnóloga), Mag Nancy Fernandez (Mgter en Didáctica de las Ciencias Experimentales).
 - Participantes: 25 profesores de Ushuaia, Río Grande y Tolhuin. Cabe destacar que docentes de Río Grande y Tolhuin se desplazaron a la ciudad de Ushuaia becados con fondos del proyecto AREMUS
- Co diseño UD Co-diseño de Unidades didácticas con docentes participantes en los SIDDi. Se continuó con el proceso de diseño, evaluación e implementación de las UD. En proceso de realización.

El docente-investigador Damián Nicolás Martínez y el becario Federico Sitjar visitaron las once escuelas secundarias de gestión estatal de Río Grande entre el 7 y el 8 de marzo de 2016. En entrevistas con los equipos directivos, se conversó sobre AREMUS, proyecto del que muchas instituciones ya estaban al tanto. Además, se relevó información de contacto de las distintas escuelas.

Curso Taller Geoquímica

En el marco de la Semana de las Ciencias (setiembre 2016), el Dr Julio Oyarzabal ofreció un curso taller sobre geoquímica con desarrollo de temas vinculados a la Química de la Tierra. Participaron unos 20 docentes de química. La aprobación del mismo fue mediante un examen final de carácter domiciliario. Participaron docentes de Ushuaia y Río Grande.

Taller de Escritura

Previa a los encuentros presenciales con los docentes, se realizaron encuentros de trabajo entre los tres docentes participantes del proyecto. Se analizaron y registraron las observaciones las SD presentadas en encuentros previos por los asistentes al taller.

A partir de la lectura de los borradores de las secuencias didácticas elaboradas durante el 2015, se realizaron observaciones que se tomaron como sugerencias para continuar con el diseño de las clases.

En función de la lectura y análisis realizado de las SD, se pudo observar que uno de los aspectos recurrentes fue el carácter descontextualizado y “des-problematizado” que presentaba la propuesta pedagógica; observándose escasa vinculación y avance en torno a pensar problemáticas que permitan articular modelos teóricos ofrecidos por las ciencias Naturales y Exactas y la realidad provincial. En este sentido, como equipo de trabajo, decidimos como estrategia de abordaje para iniciar el trabajo de diseño de secuencias didácticas con estos docentes, debía ser retomar el componente didáctico “contextualización” como un elemento clave que permite repensar y reflexionar sobre las secuencias presentadas en 2015 y 2016 dando un paso más en su formulación.

Asimismo, otro aspecto que apareció con claridad en las SD diseñadas en 2015, fue la “centración” en los marcos disciplinares propios de la Cs. Naturales y Exactas; observándose la necesidad de avanzar hacia preguntas –o problemas- más vinculados con la enseñanza de dichos tópicos; es decir, reflexionar en términos didácticos estas primeras producciones.

Encuentros presenciales

En un primer momento, se realizó una aproximación a marcos teóricos vinculados con la didáctica de las Ciencias Exactas y Naturales. Se puso énfasis en la propuesta de elaboración de unidades didácticas competenciales de la especialista española Digna Couso Lagarón.

A partir de ello, se relevaron las SD iniciadas el año anterior en el marco del Proyecto AREMUS para realizar una lectura conjunta con otros integrantes del equipo. A partir de esa lectura, se



confeccionó un cuestionario que, a modo de autoevaluación, les fue entregado a los docentes asistentes a los encuentros presenciales. Este material les permitió a los docentes autores de las SD una relectura de sus propios escritos y una consideración de aspectos poco tenidos en cuenta en una primera elaboración.

Los grupos relevaron sus producciones, deteniéndose particularmente en el componente contextualización. Esta dinámica permitió que algunos miembros preguntaran sobre otros componentes didácticos, como los propósitos y los objetivos. Además, plantearon algunas dudas respecto de a quiénes se orientan los propósitos y si los objetivos se vinculan con el docente o con el estudiante.

En esta instancia, los integrantes del equipo, acompañamos las reflexiones y preguntas surgidas a partir de diferentes mediaciones para que los equipos docentes pudieran resignificar sus SD. De esta manera, se formularían problemas potentes -capaces de promover procesos de aprendizajes significativos- en función de los sujetos destinatarios de las secuencias.

Actividades presenciales con los docentes asistentes

Dictado del Taller de escritura académica de secuencias didácticas en la ciudad de Río Grande el 25/4/16.

Dictado del Taller de escritura académica de secuencias didácticas en la ciudad de Ushuaia el 3/5/16.

Cantidad de docentes asistentes

25/4/16: 15 docentes

3/5/16: 8 docentes

Luego de los dos encuentros, se había pautado un tercero al regreso de las vacaciones estivales para el mes de agosto. Los compromisos docentes del equipo, carga horaria afectada al dictado de clases en la universidad y actividades docentes de los asistentes al taller, hicieron que quedara suspendido este último taller. En el mismo los asistentes presentarían sus secuencias didácticas



reformuladas. Esto forma parte de un proceso de construcción de las secuencias que no ha finalizado y está en continua revisión y dinámica de diálogo entre los docentes de educación secundaria y los docentes investigadores de la UNTDF.

El taller estuvo a cargo de Damian Martínez, Mariana Marcangeli y Christian Tuninetti. Docentes investigadores de la UNTDF

Eje N° 2: Acciones directas con los estudiantes de nivel secundario

Se propusieron jornadas con el objeto de fomentar vocaciones científicas, difundir las carreras científicas relacionadas que ofrece la UNTDF y, particularmente, difundir el campo de trabajo vinculado con la industria energética y cómo la energía puede ser analizada desde diversas disciplinas y dimensiones.

Se realizaron las siguientes actividades:

- Semana de las Ciencias: Diseño, desarrollo, e implementación de la Semana Nacional de las Ciencias y la Tecnología. El eje temático: las fuentes de energía renovables. Setiembre 2016.

Podemos decir, que en la semana de la ciencia 2016 participaron más de 300 estudiantes de los últimos años de la escuela secundaria y alrededor de 50 docentes de educación media.

Así mismo, consideramos de importancia tener en cuenta que estas actividades incentivan el estudio de carreras propias de la UNTDF a los estudiantes de la escuela media, como también, acerca a la comunidad y estudiantes a diferentes temáticas científicas y a la realidad universitaria, permitiendo el acceso de los estudiantes a las instalaciones de la UNTDF y al ambiente propio de la universidad disminuyendo diferencias entre un nivel y el siguiente.

Por otro lado, estas actividades, facilitan relaciones entre los docentes de la UNTDF y propician un espacio de intercambio entre los docentes de la educación universitaria con los docentes de educación media, como también entre los estudiantes.

Al mismo tiempo, se logró contar con una base de datos de los docentes del área de ciencias naturales, como también, se propició el fortalecimiento a los docentes de escuela media respecto



de las ciencias naturales, como también, acceso a la información académica actualizada en las diferentes áreas de desempeño.

También, las actividades se encuentran avaladas por la Secretaría de Extensión de la Universidad, Secretaría de Ciencia y Técnica del Min. de Educ. de la provincia y MINCyT provincial.

No debemos dejar de lado, que existen aspectos a fortalecer y el trabajo diario nos lo permite, ya que los desarrollos de las actividades dependieron de la disponibilidad de aulas de la UNTDF, siendo necesario reservarlas con anticipación. Como también, debemos ampliar la base de datos a los docentes de todas las áreas posibles y anticiparnos a los tiempos requeridos por las escuelas con respecto a los permisos de salida de los estudiantes.

Otro punto es, tener en cuenta que los días de desarrollo de las actividades no coincidan con actividades de la semana de los estudiantes (intertribus, semana de la lectura, feria de ciencias, etc.) y las actividades propuestas por CADIC para que puedan aprovecharse los diferentes espacios.

Así mismo, debemos adelantarnos a los inconvenientes para trasladar a los estudiantes de escuela media hasta las instalaciones de la UNTDF, facilitando el transporte con anticipación.

Eje N° 3: Divulgación y comunicación de la Ciencia

El tercer eje se planteó como un espacio de divulgación y comunicación de la Ciencia mediante jornadas con investigadores en temas estratégicos que supongan la articulación de los contenidos curriculares con contenidos específicos relacionados a la energía y con las Ciencias de la Tierra.

Se realizaron charlas abiertas a la comunidad. Una de ellas, el día de la Tierra, 22 de abril de 2017 estuvo a cargo del Dr Néstor Camino y versó sobre la mirada de la Tierra desde el Cielo. Fue abierta a la comunidad y asistieron más de 50 personas.

Por otro lado se encuentra en pleno desarrollo y publicación el portal Web en el cual se podrán comunicar los materiales producidos en el marco del proyecto y otros materiales multimediales y digitales para fortalecer la enseñanza de las ciencias en la jurisdicción. El dominio será aremus.untdf.edu.ar