



Mendoza, 15 de mayo de 2015.-

VISTO:

El Expte. FEE: 0007565/2015, y la Nota FEE: 0008458/2015, y

CONSIDERANDO:

Que, en fs. 1 y 2, el Secretario de Investigación y Posgrado eleva la propuesta de creación de la Diplomatura de Posgrado en Matemática Dinámica con Cabri, desarrollada dentro del programa de capacitación continua diseñada en el año 2015.

Que dicho proyecto tiene por finalidad responder a la inserción de la tecnología en las clases de Matemática. Investigaciones presentadas en diferentes congresos internacionales manifiestan la importancia beneficiosa de su incorporación. Las nuevas tecnologías, en este caso un programa reconocido mundialmente como el Cabri, brinda la posibilidad de estudiar la ciencia Geometría revisando y/o reconstruyendo temas matemáticos con un recurso tecnológico apropiado, permitiendo la incorporación de estrategias para afrontar los obstáculos que se puedan plantear por parte del aprendiz.

Que dicha propuesta está destinada a Graduados de la Facultad de Educación Elemental y Especial de esta Universidad y Graduados de carreras Universitarias o no Universitarias de 4 años de duración.

Que la Secretaría de Investigación y Posgrado de esta Facultad presta conformidad al Proyecto de referencia.

Que, en fs. 6, la Comisión de Asuntos Académicos, en su reunión del día 28 de abril de 2015, sugiere al Consejo Directivo aprobar la Diplomatura de Posgrado en Matemática Dinámica con Cabri, desarrollada dentro del programa de capacitación continua diseñada en el año 2015, presentada por la Secretaria de Investigación y Posgrado.

Que el Consejo Directivo, en su sesión del día 5 de mayo de 2015, aprueba el despacho de comisión

POR ELLO.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE EDUCACIÓN ELEMENTAL Y ESPECIAL**

ORDENA:

ARTÍCULO 1. Solicitar al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo la creación de la propuesta de Diplomatura de posgrado en Matemática Dinámica con Cabri en el ámbito de la Facultad de Educación Elemental y Especial de la Universidad Nacional de Cuyo.

ARTÍCULO 2. Aprobar la estructura y la propuesta curricular de la Diplomatura de Posgrado en Matemática Dinámica con Cabri a desarrollarse en el ámbito de la Facultad de Educación Elemental y Especial de la Universidad Nacional de Cuyo, de acuerdo a lo detallado en el Anexo I que forma parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3. Solicitar al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo, la ratificación de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 4. Comunicar, notificar e insertar en el Libro de Ordenanzas.

ORDENANZA N° 008

ORD 2015 08-CD (FEEE) Creación de la Diplomatura de Posgrado en Matemática Dinámica con Cabri
Priscila Penin

Lic. ROSA del CARMEN SAUA
Secretaría Adm. Económico Financiero
F. E. E. y E.
Universidad Nacional de Cuyo

Dra. MONICA ELIZABETH CASTILLA
DECANA
F. E. E. y E.
Universidad Nacional de Cuyo



ANEXO I

Diplomatura de posgrado en Matemática Dinámica con Cabri

1. **Identificación del proyecto:** Diplomatura de posgrado en Matemática Dinámica con Cabri
2. **Unidad académica responsable:** Facultad de Educación Elemental y Especial
3. **Fundamentación: incluyendo la vinculación con el plan estratégico de la universidad y con los de las unidades académicas intervinientes.**

En estos últimos años la inserción de la tecnología en las clases de Matemática ha originado una discusión interesante. Se plantea si este cambio es beneficioso para el alumnado y de esta incógnita han surgido investigaciones en los distintos niveles educativos. Las investigaciones dan como favorable esta introducción, sin embargo hay observaciones que se deben tener en cuenta.

En los congresos, IV Cabri World y VII IberoCabri que se celebraron juntos en el año 2014 en Medellín, Colombia, pudimos escuchar comentarios sobre las pruebas PISA llevadas a cabo en distintos países. En la conferencia del Ing. Pierre Laborde, éste se refirió a Francia. Su país, ha retrocedido en los valores de las pruebas, donde el uso del software (Sistemas dinámicos) para el aprendizaje de Matemática se encuentra incorporado en los programas oficiales. Los resultados contrastan con lo esperado. Justamente en esta contradicción hizo hincapié el especialista. A la pregunta retórica ¿Qué sucede? La respuesta inmediata provocó la toma de conciencia de una realidad evidente a considerar. Se trata de la metodología que implementan los maestros y profesores. Con estos sistemas se debe repensar la manera de presentar y desarrollar los temas. El desafío consiste en el rediseño de la clase. En consecuencia hay que capacitar a los docentes. Pero esta formación debe ser diferentes a la llevada a cabo en el uso de otros recursos como por ejemplo se hizo en la década del ochenta, con la enseñanza del lenguaje LOGO. Si no tenemos en cuenta la experiencia adquirida llegaremos a otro fracaso.

Otras investigaciones realizadas por innumerables especialistas dan cuenta de cambios en las formas de aprender y comprender al utilizar esta tecnología.

¿Cómo deberá ser esta renovación de la metodología para introducir el uso de tecnología en las clases?

Para cambiar es indispensable que los enseñantes incorporen esta tecnología, la vivencien, la hagan propia. Esto conlleva a una planificación que debe ser óptima para que en el menor tiempo

ORDENANZA N° 008

ORD 2015 08-CD (FEEE) Creación de la Diplomatura de Posgrado en Matemática Dinámica con Cabri
Priscila Penin

Lic. ROSA del CARMEN SAUA
Secretaría Adm. Económico Financiero
F.E.E.Y.E.
Universidad Nacional de Cuyo

Dra. MONICA ELISABETH CASILL
DECANA
F.E.E.Y.E.
Universidad Nacional de Cuyo



posible los docentes logren la capacitación requerida y estén aptos para diseñar las actividades que presentarán a sus alumnos.

Dominar los temas matemáticos y los recursos tecnológicos, les dará la posibilidad de prestar atención a los otros aspectos de la enseñanza como la búsqueda de estrategias para afrontar los obstáculos que se puedan plantear por parte de los estudiantes.

4. Antecedentes

Entre esas investigaciones encontramos la realizada en España como Proyecto de la Dirección General de Ordenación Académica de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid y del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid y ampliada posteriormente en Andalucía, Castilla y León y Castilla La Mancha. Esta fue realizada por José María Arias Cabezas e Ildefonso Maza Sáenz sobre 15000 alumnos españoles de la enseñanza secundaria en un período de 6 años con 400 profesores. Los resultados fueron satisfactorios en el uso de Cabri, Derive, Excel e Internet. Como resultado se obtuvo la siguiente conclusión, el uso de estos recursos tecnológicos mejora en un 25% el aprendizaje de Matemática de los alumnos.

Otro antecedente interesante, en nuestro país, se llevó a cabo en la Universidad Tecnológica Nacional en la Facultad Regional General Pacheco, entre los años 2010 y 2012. El título fue "Investigación sobre la reformulación de la enseñanza de conceptos de Matemática en carreras de Ingeniería utilizando Geometría Dinámica" que se realizó sobre el tema de Transformaciones lineales en el primer año de las carreras de ingeniería, para investigar además si la Geometría Dinámica ofrecida por Cabri II plus favorecía la validación en el proceso de aprendizaje. Las conclusiones fueron las siguientes:

"Conclusiones:

Resaltamos el valor del SGD (Sistema de Geometría Dinámica) para acompañar el proceso de aprendizaje de la validación matemática. Comprendemos que su potencial se da por las posibilidades que suma en cuanto a las acciones de validación que pueden activar los estudiantes.

Resaltamos la necesidad de atender a la escritura matemática, simbólica, para comprender la asignación de significados que los estudiantes realizan.

Podemos sugerir a los docentes, habiendo experimentado y fundamentado teóricamente cuestiones como las siguientes, para que potencien el recurso sin descuidar la validación matemática:

- atender a la asignación de significados dados por los estudiantes a los significantes;

ORDENANZA N° 008

ORD 2015 08-CD (FEEE) Creación de la Diplomatura de Posgrado en Matemática Dinámica con Cabri
Priscila Penin

Lic. ROSA del CARMEN SAUA
Secretaría Adm. Económico Financiero
F.E.E.y.E.
Universidad Nacional de Cuyo

Dra. MONICA ELISABETH CASTILLA
DECANA
F.E.E.y.E.
Universidad Nacional de Cuyo



- reflexionar conjuntamente sobre las acciones de validación puestas en juego, cuáles se favorecen con el uso de sistemas de Geometría dinámica.
- reflexión sobre la potencia de los sistemas de Geometría dinámica para contra-ejemplificar y finalmente
- atención a que los estudiantes adviertan que la “validación experimental” (invariancia por arrastre, posibilidad de construir en un sistema de Geometría dinámica) no garantizan la validez matemática, entre otras.”

5. Objetivos

Objetivos Generales de la Diplomatura:

Capacitar o formar a los docentes-estudiantes en el uso de la tecnología interactiva Cabri.

Formar o capacitar a los docentes-estudiantes en la metodología adecuada para el uso de la tecnología interactiva Cabri.

Rediseñar las clases en base a la tecnología y la metodología adecuada.

Capacitar o formar a los docentes-estudiantes en el uso del campus virtual.

6. Destinatarios.

Graduados de la Facultad de Educación Elemental y Especial-U. N. de Cuyo

Graduados de carreras de cuatro años universitarias o no universitarias de 4 años de duración.

Destinatarios / beneficiarios indirectos:

- Comunidad educativa de la Facultad de Educación Elemental y Especial y de la U. N. de Cuyo.
- Comunidad profesional de la provincia y del país.
- El medio en general ya que sentirá el impacto de una capacitación continua de profesionales preparados en la metodología más moderna con uso de tecnología.

7- Requisitos de admisión:

Los aspirantes deben poseer título universitario o título de nivel superior no universitario de carrera de duración de 4 años o más con orientación en Enseñanza de la Matemática, Física o afines.

Tener conocimientos básicos del manejo de la computadora e Internet.

ORDENANZA N° 008

ORD 2015 08-CD (FEEE) Creación de la Diplomatura de Posgrado en Matemática Dinámica con Cabri
Priscila Penin

Lic. ROSA del CARMEN SAUA
Secretaría Adm. Económica y Financiera
F. E. E. y E.
Universidad Nacional de Cuyo

Dra. MONICA ROSARETH CASTILLA
DECANA
F. E. E. y E.
Universidad Nacional de Cuyo



Proceso de Admisión

El Comité Académico evaluará los antecedentes presentados por los aspirantes.

Cupo mínimo y máximo:

Número mínimo de alumnos: 42

Número máximo de alumnos: 60 (se adecúa al número máximo de estudiantes del aula de informática)

8- Certificación a otorgar: Diplomatura de Posgrado en Matemática Dinámica con Cabri

9- Carga horaria.

Módulo 1			
	Semana presencial	A cargo del profesor/a	23h
	Tres semanas a distancia	"	27h
Módulo 2			
	Semana presencial	"	23h
	Tres semanas a distancia	"	27h
Módulo 3			
	Semana presencial	"	23h
	Tres semanas a distancia	"	27h
Trabajo final			
	Taller presencial	"	23h
	1 ½ meses El docente para preparar el trabajo final	A cargo de los alumnos	27h
Total			200h

Tres módulos de 50h. Cada uno = 150h.

ORDENANZA Nº 008

ORD 2015 08-CD (FEEE) Creación de la Diplomatura de Posgrado en Matemática Dinámica con Cabri
Priscila Penin

Lic. ROSA del Carmen SAUA
Secretaría Adm. Económico Financiero
F.E.E.yE.
Universidad Nacional de Cuyo

Dr. MONICA ELISABETH CASTILLA
DECANA
F.E.E.yE.
Universidad Nacional de Cuyo



Un taller de 50 hs para la presentación del trabajo final.

Total 200h.

10- Duración y cronograma

Se proponen 3 módulos, cada uno se diferencia por la temática y el nivel de conocimientos que se desarrollan.

Tiempo requerido para cada módulo, 50 horas reloj compuestas por:

1. Semana Presencial: Total 23 horas

Distribución						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					8 a 12	
18 a 21.15	18 a 21.15	18 a 21.15	18 a 21.15	18 a 21.15	14 a 18	

2. Trabajos en el campus virtual a distancia: 27 horas distribuidas en 3 semanas.

Al finalizar los 3 módulos:

Se desarrollará un taller para la preparación del proyecto final, con el que se acreditará la Diplomatura con el siguiente cronograma:

Taller: Total 23 horas

Distribución						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					8 a 12	
18 a 21.15	18 a 21.15	18 a 21.15	18 a 21.15	18 a 21.15	14 a 18	

Presentación del trabajo final: el docente podrá presentar el trabajo final en el lapso de 1 ½ meses.

11) **Modalidad:** Semipresencial

12) **Propuesta curricular:** Curso.

13) **Descripción de las actividades curriculares.**

ORDENANZA N° 008

ORD 2015 08-CD (FEEE) Creación de la Diplomatura de Posgrado en Matemática Dinámica con Cabri
Priscila Penin

Lic. ROSA del CARMEN SAUA
Secretaría Adm. Económico Financiero
F.E.E.y E.
Universidad Nacional de Cuyo

Dra. MONICA ELISABETH CASTILLA
DECANA
F.E.E.y E.
Universidad Nacional de Cuyo



Metodología:

Para incorporar la metodología, se presentarán durante las clases las actividades en los ambientes que se pueden crear con el software Cabri II plus y Cabri 3D. De esta manera los asistentes se verán obligados a explorar figuras, enunciar conjeturas, validarlas con propiedades matemáticas correspondientes y finalmente aceptar la institucionalización de los conceptos matemáticos.

Significado de la presentación de los ambientes en cada clase:

1. Mediante menús reducidos que obligan a utilizar para la exploración solamente los útiles ofrecidos.
2. Variación en el tipo de actividades: cajas negras, construcciones, uso de botones especiales, creación de macros, análisis e investigación de errores: por ejemplo figuras mal construidas, abordaje de conceptos mal adquiridos por los alumnos y como resolverlos mediante la visualización de las propiedades correctas.
3. Incorporación de imágenes para analizar o para verificar conjeturas.
4. Uso de los menús apropiados del software dedicados a investigación para analizar las acciones realizadas por los alumnos.
5. Etc.

Objetivos específicos del Módulo 1.

- Abrir y guardar archivos, macros¹ y menús, de figuras o cuerpos en diferentes unidades de disco.
- Diferenciar entre borrar y ocultar.
- Construir, manipular figuras o cuerpos, en base a propiedades o para el descubrimiento de las mismas.
- Crear macros y analizar su utilidad.
- Diferenciar entre el uso de herramientas como la traza (2D) o trayectoria (3D) que deja un punto, un segmento, etc. para el análisis de posibles propiedades y la determinación de lugares geométricos en 2D.
- Diferenciar entre construcciones blandas y robustas. Esta diferenciación se refiere a la exploración, donde el análisis se hace sin tener en cuenta propiedades precisas, en cambio las construcciones robustas se realizan teniendo en cuenta propiedades aceptadas, validadas y demostradas.

¹Menús y macros sólo en Cabri II plus.



- Diseñar y analizar actividades de enseñanza.

Primer Módulo:

Dentro de la Geometría Métrica se trabajará en primer lugar la Geometría Sintética, es decir sin mediciones, solo basados en las propiedades geométricas de las figuras.

- **Conocimientos Matemáticos:**

Semana Presencial	
Tiempo en horas reloj:	Contenidos
Lunes: 3 h	Geometría en el espacio: Representación: Puntos, rectas, planos, segmentos, semirrectas. Perpendicularidad, paralelismo. Poliedros. Pirámides, prismas, cuerpos redondos.
Martes: 3 h	Geometría en el plano: Representación: distintos tipos de puntos, rectas, segmentos, semirrectas. Poligonales. Polígonos convexos y cóncavos: triángulos, cuadriláteros, etc. Propiedades.
Miércoles: 3 h	Transformaciones en el espacio y en el plano: simetrías axial, central, planar o especular, traslación, rotación, homotecia. Composición.
Jueves: 3 h	Construcciones de cuerpos desde sus patrones (desarrollos) mediante transformaciones. Intersección de un cuerpo con un plano. Poliedros regulares, duales, arquimedianos. Poliedro convexo. Prismas y antiprismas. Relación con el arte, arquitectura e ingenierías.
Viernes: 3 h	Trazas. Lugares geométricos. Macros. Trayectorias. Integración de los temas de Geometría del espacio y del plano. Análisis de ciertas propiedades que se cumplen en una de las dimensiones y no en la otra.
Sábado a la mañana: 2 h	En 2D: Mediciones, uso de la calculadora, transferencia de medidas. Cálculo de distancias, perímetros y áreas.
Video conferencia: 2 h	Metodología: ¿Qué se puede descubrir mediante esta tecnología? Se invitará a la Dra. Colette Laborde (año 2015) y traductora, Dra.



Uso del Campus virtual	
27 h	Tiempo estimado para resolver los problemas presentados en el campus virtual. Aproximadamente 4h para cada problema integrador, distribuidas en 3 semanas
50 h	Total de horas entre la semana presencial y las horas de actividades en el campus virtual.

14. Formas de evaluación y requisitos de aprobación del curso

Se evaluarán las actividades propuestas en el campus virtual y un trabajo final con características que se detallarán en el reglamento de la carrera.

15. Características del trabajo final y requisitos de aprobación.

Se diseñará un proyecto de clase (trabajo final integrador) desarrollado mediante un documento, una presentación y los archivos de Matemática dinámica. El proyecto completo será enviado al foro.


Lic. ROSA del CARMEN SAIA
Secretaría Adm. Económico Financiero
F.E.E.y.E.
Universidad Nacional de Cuyo


Dra. MONICA ELISABETH CASTILLA
DECANA
F.E.E.y.E.
Universidad Nacional de Cuyo