

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
 CONVOCATORIA 2019**

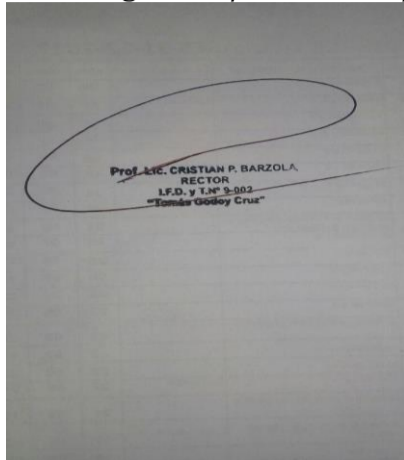
A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL INSTITUTO Y RESPONSABLES DEL PROYECTO

Número y nombre del instituto	IESDyT N° 9-002 "Tomás Godoy Cruz"
C.U.E.	500130100
Correo electrónico institucional	
Nombre del/de la rector/a	Cristian Barzola
Nombre y correo del/de la referente de investigación	Patrick Boulet -jerelaut@yahoo.com.ar
Nombre del/ de la director/a del proyecto	Daniel Héctor Nacif
Título del proyecto	CREATIVIDAD Y EXPERTICIA COMO LABOR INDIVIDUAL Y GRUPAL DE LOS ESTUDIANTES DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICA IES 9-002 NORMAL TOMÁS GODOY CRUZ - EL LABORATORIO MATEMÁTICO
Disciplinas involucradas	Matemáticas- Educación
Cantidad de horas institucionales del proyecto	6 horas

B. DATOS DE LOS/AS INTEGRANTES DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Puesto	Apellido y nombres	Horas cátedra semanales asignadas institucionalmente para investigación	
		1º cuatrimestre	2º cuatrimestre
Director/a	NACIF, Daniel Héctor	4 hs	4 hs
Codirector/a	LÓPEZ, Liliana Laura		
Docentes investigadores/as con formación	TODARO, Alejandra		
Docentes investigadores/as en formación	NACIF, Pablo Gabriel		
	ESTRUCH CONTRERAS, Jorge Luis		
	BIURRIARENA, Laura	2 hs	2 hs
Técnicos/as, ayudantes, adscriptos/as de otras instituciones (aclarar)			
Estudiantes ayudantes/as			

Firma digital del/de la rector/a avalando el proyecto



C. DATOS DE OTRAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS CON ACUERDOS PREESTABLECIDOS Y ACEPTADOS INSTITUCIONALMENTE

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	TIPO DE INSTITUCIÓN	CARACTERÍSTICA DEL ACUERDO (COOPERACIÓN MUTUA, ASESORAMIENTO ACADÉMICO, METODOLÓGICO, FINANCIERO, ETC).

D. COPIA ESCANEADA DE LA RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO APROBANDO EL PROYECTO Y LA CARGA HORARIA

En proceso, se envía aparte.

E. PROYECTO

I. Título.

CREATIVIDAD Y EXPERTICIA COMO LABOR INDIVIDUAL Y GRUPAL DE LOS ESTUDIANTES DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICA IES 9-002 NORMAL TOMÁS GODOY CRUZ - EL LABORATORIO MATEMÁTICO.

II. Áreas temáticas de la trayectoria formativa docente/técnica en las que se enmarca el proyecto

Matemática, Dinámica de Sistemas, Modelos Matemáticos, Pensamiento Científico, Método Cualitativo, Laboratorio Matemático, Método de Laboratorio Taller de Física Aplicada.

III. Resumen.

El presente trabajo está inserto en el espacio curricular Modelos Matemáticos del cuarto año del Profesorado de Matemática del IES 9-002. Describe la operatoria del Laboratorio Matemático y el Enriquecimiento profesional del docente de Matemática, como también el desarrollo del pensamiento científico de alumnos y de formadores. Éste, pretende llevar a cabo un análisis profundo del trabajo realizado con grupos de estudiantes que participan de este espacio en relación a la estructura, el funcionamiento y la aplicación de los Modelos Matemáticos. Mediante la observación de la experticia y la creatividad que ellos poseen;

partiendo de la percepción respecto del desempeño individual y grupal, en una serie de actividades propuestas, enmarcadas en la Dinámica de Sistemas

La herramienta de toma de datos es de elaboración propia, por lo que no se adscribe a ningún modelo observado previamente, ya que no se encontraron antecedentes en el área de educación. La misma está sujeta a un análisis profundo respecto del impacto que generen sus resultados. Se implementa el método de casos, mediante una serie de ejercicios introductorios a la temática, que dio origen a los parámetros analizados en un cuestionario al final del período, con una tabla de valoración y preguntas cerradas.

IV. Palabras clave (cinco, separadas por comas)

Experticia, Creatividad, Laboratorio Matemático, Dinámica de Sistemas.

V. Problematicación y focalización del objeto

La formación de un laboratorio Matemático centraliza conceptos que reúnen a las otras ciencias en torno a la Matemática, por lo que se constituye un crisol en donde se forjan conocimientos aplicables a la realidad. Se destaca a los Modelos Matemáticos (MM) como ente formador de la unión matemática con la ciencia y como herramienta de la didáctica.

El uso de la Dinámica de Sistemas (DS) forma de interpretar una visión doble: en prospectiva y en retrospectiva que permita ajustar en fases a los MM con el objetivo propuesto.

Esta área no ha sido explorada en profundidad, por lo que amerita abrir este tipo de investigación, para generar antecedentes respecto de métodos didácticos de exposición de conceptos integrales.

Este trabajo propone analizar al alumno y potencial docente de Matemática, influenciado por el método, utilizando como herramienta de análisis su propia percepción.

VI. Pregunta y objetivos

Pregunta:

¿Cuáles son las apreciaciones generales que el estudiante percibe durante su participación en el Laboratorio Matemático?

Objetivo general:

Describir las apreciaciones generales del estudiante durante su participación en el Laboratorio Matemático centradas en la experticia y la creatividad.

Objetivos específicos:

- Relevar las percepciones individuales y del conjunto que tiene cada alumno que participa en el Laboratorio Matemático
- Describir la percepción de la creatividad como valor importante en su desempeño en el laboratorio
- Describir la experticia en relación a un valor importante dentro de su desempeño en el laboratorio

VII. Justificación o relevancia.

¿Por qué se considera necesario, útil, novedoso, con carácter aplicativo; llevar adelante esta investigación?

Este trabajo contribuirá a la visibilización de un problema escasamente abordado por la Investigación Educativa en la Argentina: la Educación Matemática, entendida ésta como un campo interdisciplinario de investigación.

Se advierten resistencias de diversa índole para problematizar desde una perspectiva didáctica, la naturaleza experimental de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Como una alternativa a esta situación han empezado a explorarse propuestas experimentales tales como los Clubes de Matemáticas y los Laboratorios de Matemáticas [1, 2, 3]. Existen en nuestro país la Olimpiada Matemática Argentina, la Olimpiada de Ciencias

Junior y la Feria de Ciencias [4, 5], que desarrollan este tipo de actividades con estudiantes de nivel secundario en todo el país. Ellas parten del reconocimiento del aprendizaje de las matemáticas como un proceso constructivo, lo cual significa que los alumnos tienen, descubren e incrementan habilidades y conocimientos matemáticos, y que por lo regular lo hacen en el marco de las actividades grupales en que se propone tal aprendizaje.

Los nuevos conceptos y habilidades serán encontrados en los retos que plantean las situaciones problema, derivadas de experiencias cotidianas o de explorar fascinantes mundos imaginarios. Los contextos deben seleccionarse y prepararse cuidadosamente para aumentar la probabilidad de que las invenciones de los alumnos, relacionadas con las habilidades y los conceptos matemáticos aprendidos, sean en verdad pasos útiles y apropiados para el aprendizaje.

En la perspectiva del trabajo experimental se señala la importancia de la manipulación, los modelos visuales, los esquemas y los diagramas, que pueden ser usados como elementos para la construcción de un puente entre las nociones intuitivas de los alumnos y las estrategias informales de un lado, y los conceptos y procedimientos de las matemáticas formales, del otro. Los mismos estudiantes deben, tanto como sea posible, jugar un papel en el desarrollo y refinamiento de estos modelos y herramientas.

En general, se considera que la formación del pensamiento matemático, se hace a través de la interacción social y la colaboración [6,7]. El cumplimentar estos roles, facilitará la cooperación y el resultado final. En efecto, aprender y hacer matemática puede concebirse y practicarse no como una actividad puramente individual sino colectiva. La enseñanza grupal y el trabajo individual deben combinarse con el aprendizaje colaborativo en grupos pequeños y con discusiones en el salón. La interacción social es considerada esencial, debido a la importancia que tiene para el aprendizaje y el hacer matemático, el intercambio de ideas. Como así, comparar estrategias de solución y discusión de razonamientos. Dentro de este pensamiento, la interacción y la colaboración movilizan la reflexión, lo cual es considerado como el mecanismo básico para alcanzar niveles mayores de abstracción e interiorización.

Los alumnos participantes, son actores cautivos en el espacio curricular de Modelos Matemáticos, el cual se realiza en la segunda parte del ciclo lectivo de cada año. Esto destaca la importancia de un lapso bianual para lograr los objetivos pretendidos.

VIII. Estado del arte

Los MM se definen como herramienta una didáctica o como un espacio de la Matemática para resolver problemas. El marco de trabajo que se propone desarrollar a los MM es el Laboratorio Matemático, el cual constituye un espacio creativo; sobre este se encontró poca, (Bueno Aroca 2017),(Nilda Etcheverry et all 2017), [8],[9].

IX. Marco teórico

En primer lugar se propone el escenario de trabajo: “El laboratorio Matemático”, como un espacio creativo, cuya herramienta de trabajo es la DS antes citada; con la mirada puesta en el futuro, sirve de estrategia para ir modelando desde un punto de partida la mirada, estrategias y recursos puesto para lograr los objetivos planteados. Se usa un criterio parecido al de Laboratorio Taller de Física Aplicada. Emulando los criterios utilizados en los trabajos correspondientes a las olimpiadas realizadas en nuestro país, con anterioridad a este trabajo.

X. Metodología

Método: Cualitativo en donde se emplea el estudio de casos [10].

Población: Son los alumnos pertenecientes al cuarto año del Profesorado de Matemática del IES 9-002 Normal Tomás Godoy Cruz del ciclo 2018, en la ciudad de Mendoza, Argentina

Instrumentos de toma de datos: Un cuestionario dividido en tres tipos de consignas individuales y grupales relacionadas a la experticia y la creatividad. Las primeras asociadas a una tabla de valoración con una escala propuesta previamente. A continuación se formularon preguntas cerradas diferenciando la percepción de las labores. En el tramo final se les solicita que desarrollen una secuencia con criterio propio de relevancia, de los aspectos

planteados en la primera consigna. La realización del cuestionario es el fruto de charlas previas con los alumnos de éste y de otros ciclos anteriores.

Variables: Las variables independientes refieren a la percepción individual y grupal de los alumnos. Las variables dependientes hacen referencia a la experticia y a la creatividad como consecuencia de su percepción.

Instrumento de análisis de la información: Se utiliza un infograma tipo diagrama araña, con una secuencia valorada de las actitudes construidas por los alumnos. De la forma y el área de la figura resultante se infieren los resultados obtenidos.

Actividad desarrollada en el espacio curricular: Los grupos participantes se forman entre los mismos estudiantes, ya sea por su forma de aprender, o porque tienen metas comunes o que provienen de otras instituciones y se agrupan entre sí.

Este trabajo de percepción fue iniciado dos años atrás, por personas que participan de esta investigación, y que en la actualidad desean continuar con la misma. El trabajo de campo se centra sobre el material entregado y resuelto por los participantes durante las clases de Modelos Matemáticos (MM) de este ciclo y que replica las experiencias anteriores; en las cuales el docente va asignando diferentes ejercicios a cada grupo de trabajo, para su resolución. En la clase siguiente se realiza una puesta en común de todos los ejercicios propuestos. Cada clase se divide en tres etapas:

1. el docente explica el tema.
2. puesta en común.
3. los grupos trabajan sobre el ejercicio del día.

La complementariedad de todos los trabajos hace a la enseñanza de este espacio. Por tanto, para favorecer que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias en la modelación matemática, se propone esta estrategia general basadas en los siguientes criterios:

- Inclusión dentro del sistema de contenidos de aspectos que impliquen la necesidad de modelar matemáticamente un fenómeno determinado y paralelamente determinadas habilidades en los estudiantes, que le permitan captar una visión de su entorno y tomar decisiones adecuadas.
- Proposición a los estudiantes, de diversos problemas propios de la disciplina Matemática y vinculada con el perfil de diferentes ciencias, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos previamente, que impliquen la necesidad de modelar matemáticamente un fenómeno. El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere orientación adecuada, formalización y organización de los contenidos.
- Las clases se elaboraron desde el punto de vista de la modelización dentro de la enseñanza de las matemáticas vinculadas con las otras ciencias (como método para desarrollar el contenido programático), sobre la base de que ya el estudiante se ha apropiado de un sistema de contenidos previos y ha adquirido determinadas habilidades que le permitan enfrentar la solución de un problema que implique modelar un fenómeno e interpretar correctamente su solución.
- Proposición de una diversidad de problemas vinculados, donde el estudiante pueda reformar el modelo matemático cuando cambian las condiciones y a partir de los nuevos conocimientos adquiridos.
- Reformular los instrumentos de evaluación. La modelación requiere una evaluación diagnóstica, procesal y de resultados.

Dichos contenidos se toman como base, para el desarrollo de modelos matemáticos, considerando que los estudiantes los han apropiado, de espacios curriculares anteriores al mismo. Estos criterios proponen fortalecer la enseñanza – aprendizaje, en los diferentes espacios de conocimientos que se ven potenciados por el desarrollo de la habilidad de modelar matemáticamente una situación problemática. Se espera propiciar la integración de las matemáticas con otras áreas del conocimiento, la necesidad de la matemática en las mismas y la utilidad de sus aplicaciones. Se hace notar:

1. El interés por las matemáticas frente a su aplicabilidad.
2. La capacidad para leer, interpretar, formular y resolver situaciones-problema.
3. El estímulo de la creatividad en la formulación y resolución de problemas.
4. La habilidad en el uso de la tecnología (calculadora gráfica y computadoras) y de otros recursos no relacionados con las nuevas tecnologías (materiales didácticos).
5. La capacidad para actuar en grupo.

6. La orientación para la realización de la investigación.

Estas habilidades se pueden sintetizar en dos palabras: experticia y creatividad; las cuales constituyen el objeto de estudio de la presente investigación.

XI. Transferencias a realizar

Los resultados confirmados o esperables derivados de la evolución del proyecto, se *transferirán* en un sentido amplio para:

- la formación de los futuros profesores que fueron participantes durante el proceso.
- formar antecedentes para la re-formulación del espacio curricular de Modelos Matemáticos
- contribuir al acervo cultural para formulación de otros proyectos
- la difusión de los resultados en revistas dedicadas al tema

XII. Cronograma

Actividad	Año 1. Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
elaboración del material para temas de exposición docente	X	X	X	X	X	X	X					
recolección de trabajos de la puesta en común				X								
Elaboración de los ejercicios de gabinete.			X	X	X	X						
elaboración de preguntas para entrevista					X	X	X					
transcripción de entrevistas								X	X	X		
confección de tabla de parámetros									X	X	X	
trazado del diagrama araña											X	X

Actividad	Año 2. Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
elaboración del material para temas de exposición docente	X	X	X	X								
recolección de trabajos de la puesta en común		X			X		X					
Elaboración de los ejercicios de gabinete.	X	X	X									
elaboración de preguntas para entrevista			X	X								
transcripción de entrevistas				X	X	X						
confección de tabla de parámetros						X	X	X				
trazado del diagrama araña								X	X			
comparación de resultados con los datos de años anteriores									X	X	X	
extracción de conclusiones											X	X

XIII. Recursos necesarios

Se utilizan herramientas propias de los docentes: recursos informáticos de software, shareware y hardware; cámara fotográfica, resmas de papel, toner para impresoras, calculadoras, proyector multimedia, filminas, fibras trazo fino indelebles, etc.

XIV. Referencias

1. Montoya Perez L. (2017): La Estrategia De Laboratorios Matemáticos, En El Aprendizaje De Los Sistemas De Ecuaciones Lineales. Universidad Tecnológica De Pereira (Colombia) Maestría En Enseñanza de la Matemática:

- <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/8294/51535M798.pdf?sequence=1>. (Consultado 20 de agosto 2018).
2. Pabón Ramírez O.A.: El Laboratorio de Matemáticas: una estrategia de producción y uso de recursos pedagógicos en la clase de matemáticas. Área de Educación Matemática, IEP Universidad del Valle (Colombia). XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática Recife Brasil 26 al 30 de junio 2011.
https://ciaemredumate.org/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/2340/1009.(consultado agosto 2018).
 3. Pabón Ramirez O.A; Gómez D.M.; Sarmiento Sarmiento E.: El Laboratorio de Matemáticas. Memorias del XVIII Encuentro de Geometría y VI encuentro de aritmética. Universidad de Los Andes 2009 (Colombia)
<http://funes.uniandes.edu.co/5581/1/Pab%C3%B3nElLaboratorioGeometr%C3%ADa2008.PDF>. (consultada el 20 de agosto 2018).
 4. <https://www.sectormatematica.cl/olimpiadas.htm> (Consultado el 22 de septiembre 2018).
 5. <https://urfodu.ru/ww/es/about/> (Consultado 22 de septiembre del 2018).
 6. Alemán Suárez J.D.; Mata Mendoza M.A. “Guía de elaboración de un manual de prácticas de laboratorio, taller, campo: asignaturas teórico prácticas. Junio 2016. Universidad autónoma de Chapingo. Dirección General Académica.
<http://www.rivasdaniel.com/Pdfs/GUIAMANUALPRACTICAS.pdf> (consultado junio 2018).
 7. Ventura Alfonso Alas; Herman Van de Velde ¿Puede construirse “actitud cooperativa” en los participantes de un sistema educativo con un enfoque de competencias?, Revista Científica de FAREM-Estelí. Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano. N°13 Año 4 Enero-Marzo,2015.
<https://www.lamjol.info/index.php/FAREM/article/viewFile/2567/2320> (consultado junio 2018).
 8. Bueno Aroca Antonio. “Recursos Para El Desarrollo De Modelos Matemáticos En Primaria, Secundaria Y Universidad” <http://17jaem.semrm.com/aportaciones/po5.pdf>
 9. Nilda Etcheverry, Marisa Reid & Celeste Carassay. “Una Experiencia De Modelizacion Matemática Con Alumnos De Educación Secundaria”
<http://redi.exactas.unlpam.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2013/104/CB24-Etcheverry-Reid-Carassay.pdf?sequence=1>
 10. Munarriz Irañeta B.; Abalde Paz E., “Técnicas y métodos en investigación cualitativa 1992, ISBN 84-600-8006-4, págs. 101-116”.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1217001>

F. CURRICULUM VITAE NOMINAL (de cada uno/a de los/as integrantes del equipo de investigación)

G. CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN EN LA CONVOCATORIA

Completar el certificado que aparece a continuación.

Certificamos que el Instituto de Educación Superior IES 9-002 PROFESORADO DE MATEMÁTICA NORMAL TOMÁS GODOY CRUZ participó de la Convocatoria 2019 del Área de Investigación dependiente de la Coordinación General de Educación Superior con el proyecto *Trabajo de percepción de la creatividad y experticia como labor individual y grupal de los alumnos del último año, del Profesorado de Matemática IES 9-002 Normal Tomás Godoy Cruz. -Armando El Laboratorio Matemático*, presentado por el equipo de investigación que a continuación se detalla:

—Daniel Héctor NACIF, DNI: 13 192 186, director.

—Liliana Laura LÓPEZ, DNI: 13 085 772, co directora.

—Alejandra TODARO, docente investigadora.

—Jorge Luis ESTRUCH CONTRERAS, docente investigador.

—Pablo Gabriel NACIF, docente investigador.

—BIURRIARENA, Laura: docente investigador.

Dr. Javier Bassi
Coordinador del Área de Investigación

Lic. Emma Cunietti
Coordinadora de Educación Superior