

## INFORME FINAL PROYECTOS I+D

### PARTE I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	FSED_1_2016_9_121704
TÍTULO DEL PROYECTO	Las prácticas de enseñanza profesionales que incluyen experimentos mediados por TIC, en la formación inicial de profesores de Biología y Química

INVESTIGADOR	NOMBRE:	José
	APELLIDOS:	Alustiza
	C.I.:	2792968-3

INVESTIGADOR	NOMBRE:	Gustavo
	APELLIDOS:	Bentancur
	C.I.:	4001298-4

INVESTIGADOR	NOMBRE:	Rosana
	APELLIDOS:	Cortazzo
	C.I.:	19989356

INVESTIGADOR	NOMBRE:	Gabriela
	APELLIDOS:	Hermo
	C.I.:	1852851-5

INVESTIGADOR	NOMBRE:	Gabriela
	APELLIDOS:	Rico
	C.I.:	1940954-0

(\*\*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo 1ºUDELAR - 2ºFacultad de Ciencias Sociales – 3ºDepartamento de Economía

Fecha de Inicio del Proyecto (dd/mm/aaaa)	01/05/17
Duración real de la ejecución de actividades del Proyecto (en meses)	16 meses
Fecha de presentación del informe (dd/mm/aaaa)	31/08/2018

## PARTE II. INFORME SOBRE LA EJECUCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

### II.1. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

- a) Indique el nivel de cumplimiento del Objetivo General y los Objetivos Específicos que se prevé alcanzar a través del Proyecto de acuerdo con los siguientes criterios indicados: 1 Totalmente cumplido; 2 Parcialmente cumplido; y 3 No cumplido.

Objetivo General	Nivel de Cumplimiento	Indicador verificable de cumplimiento
Explorar las prácticas de enseñanza pre-profesionales que incluyen experimentos mediados por TIC de los estudiantes de tercer y cuarto año de las especialidades Química y Biología en las modalidades presencial (IPA) y semipresencial (IFD)	1	<p>De una muestra inicial de 57 estudiantes, 37 responde la consulta sobre el uso de TIC en experimentos. Esta muestra la conforman: 11 estudiantes de Profesorado de Química en el IPA y 4 Profesorado Semipresencial(PS), 13 estudiantes de Profesorado de Biología del IPA y 9 del (PS).</p> <p>De dicha muestra se seleccionan 8 estudiantes con los que se realiza un estudio de caso colectivo en profundidad.</p> <p>En el sitio: <a href="https://sites.google.com/site/ipaexpertic/en-proceso">https://sites.google.com/site/ipaexpertic/en-proceso</a> figura los resultados de la consulta y un breve análisis de las mismas.</p> <p>En las actas del IIIV Congreso Iberoamericano de Pedagogía <a href="http://www.cip2018.untref.edu.ar">www.cip2018.untref.edu.ar</a> se encuentra publicación del trabajo</p>

Nº	Objetivos Específicos	Nivel de Cumplimiento	Indicador verificable de cumplimiento
1	Describir las características de las prácticas de enseñanza que incluyen experimentos escolares mediados por TIC.	1	Se indican las características de las prácticas tales como: tipo de recursos utilizados, metodología de trabajo, características del experimento, tipo de inclusión de TIC, rol del docente y del alumno, tipo de evaluación, entre otros. <a href="https://eventos.cse.udelar.edu.uy/indico/event/0/session/39/contribution/243">https://eventos.cse.udelar.edu.uy/indico/event/0/session/39/contribution/243</a> figura una avances presentado en actividad de difusión.
2	Analizar las prácticas de enseñanza que incluyen experimentos escolares mediados por TIC	1	Se establecen categorías de los tipos de prácticas según sus características en relación experimento escolar y la inclusión de TIC, resignificados a través del marco conceptual. Al respecto se construyó una batería de indicadores originales que permiten ubicar las prácticas analizadas en el cruce de categorías (inicialmente independientes) provenientes del marco teórico
3	Comparar las características de las prácticas de enseñanza que incluyen experimentos escolares mediados por TIC según la modalidad (profesorado presencial o semipresencial) y la especialidad (Biología o Química).	3	El universo de análisis fue menor al inicialmente previsto, de manera que los casos analizados en profundidad, no proporcionan elementos que permitan comparar especialidades, así como tampoco hay evidencia que habilite la comparación de modalidades.

- b) En caso de que alguno de los Objetivos que se previó alcanzar a través del Proyecto no se haya cumplido (total o parcialmente), explique las causas y/o situaciones que lo justifican.

La muestra analizada fue menor al inicialmente previsto, de manera que los casos estudiados en profundidad, no proporcionan elementos que permitan comparar especialidades.

Asimismo, los casos analizados no permite inferir aspectos comparables a partir de las diferentes de modalidades de formación.

## II.2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Indique las Actividades realizadas en el marco del Proyecto, justificando los desvíos del Plan de Trabajo.

**IMPORTANTE:** Plantee las actividades que se incluyeron en el Plan de Trabajo que forma parte del contrato (tal como fueron enunciadas en el mismo) y aquellas que se hayan agregado posteriormente.

Nº	Descripción de la actividad	Mes de inicio	Mes de fin	% de cumplimiento (*)	Justificación de Desvíos
1	Solicitudes permisos y comunicaciones institucionales	01/05/17	01/06/17	100	

2	Elaboración , realización y análisis de entrevistas a informantes calificados	01/05/17	01/07/17	100	
3	Elaboración y realización de consulta a estudiantes mediante un formulario autoadministrado	01/06/17	01/07/17	65	No se accedió al correo electrónico de estudiantes o no respondieron el formulario
4	Selección de estudiantes a ser visitados. Elaboración de criterios y pautas de observación.	01/07/17	01/08/17	100	
5	Observación de clases a estudiantes en su práctica preprofesional	01/08/17	01/11/17	100	

6	Recopilación de planes de clase, fichas de trabajo y otros materiales. Registro fotográficos	01/08/17	01/11/17	100	
7	Elaboración y Entrevistas a Profesores Adscriptores	01/11/17	01/12/17	100	
8	Elaboración y Entrevistas en profundidad a estudiantes visitados en su practicas preprofesionales	15/11/17	28/02/18	100	

9	Anàlisis de documentos, procesamiento en base a categorías iniciales que fueron reelaboradas.	1/3/18	1/6/18	100	
10	Elaboración de artículos , posters y presentaciones para la participación en jornadas y actividades académicas , actualización del sitio web y redacción del informe final.	1/10/17	31/8/18	100	

(\*) Indicar el porcentaje de cumplimiento de la actividad que se alcanzó al finalizar el proyecto.



### II.3. RESULTADOS Y/O PRODUCTOS ALCANZADOS

- a) Indique el nivel de cumplimiento de resultados y/o productos que se prevé alcanzar mediante el desarrollo del Proyecto de acuerdo con los siguientes criterios indicados: 1 Totalmente alcanzado; 2 Parcialmente alcanzado; y 3 No alcanzado.

Productos y/o Resultados Esperados (*)	Nivel de Cumplimiento	Indicador verificable de cumplimiento
Consolidación de equipos de trabajo sobre la temática TIC-prácticas docentes-trabajo experimental	1	Las actividades desarrolladas por el equipo se encuentran registradas en el sitio Como parte de la tarea de extensión se mantiene contacto con docentes y estudiantes interesados en integrarse al proyecto. Véase <a href="https://sites.google.com/site/ipaexpertic/contacto">https://sites.google.com/site/ipaexpertic/contacto</a>
Generación de recursos didácticos de uso libre con TIC en el trabajo experimental (tutoriales, fichas de trabajo, modelos de proyectos, etc)	1	Todos los recursos elaborados son de uso libre y se ofrecen a los docentes de Enseñanza Media a través de la dirección electrónica <a href="https://sites.google.com/site/ipaexpertic/recursos">https://sites.google.com/site/ipaexpertic/recursos</a>
Desarrollo de herramientas de análisis y valoración de los recursos TIC considerados desde el punto de vista didáctico	1	Se desarrollaron instrumentos de análisis, con indicadores originales adecuados al objeto de estudio. El trabajo que incluye estos indicadores desarrollados, categorías, conclusiones, se publicará oportunamente en las actas del VIII Congreso Iberoamericano de Pedagogía (CIP 2018) <a href="http://cip2018.untref.edu.ar/comunicaciones-aprobadas">http://cip2018.untref.edu.ar/comunicaciones-aprobadas</a>

Desarrollo de herramientas metodológicas para el análisis de prácticas docentes que incluyen experimentos mediados por TIC	1	Véase publicación en las actas del VIII Congreso Iberoamericano de Pedagogía <a href="http://cip2018.untref.edu.ar/comunicaciones-aprobadas">http://cip2018.untref.edu.ar/comunicaciones-aprobadas</a>
Generación de insumos para el diseño de nuevos programas en las especialidades vinculadas a las Ciencias Naturales	1	Los integrantes del equipo son todos delegados nacionales de la ATD (Asamblea Técnico Docente ) y en instancias nacionales y locales así como en diversas comisiones del CFE (Consejo de Formación en Educación) han participado en la elaboración de la malla curricular utilizando insumos surgidos de esta investigación. Los integrantes del equipo también han compartido información obtenida en reuniones de los Departamentos Académicos de Química y Biología.
Generar actividad de extensión e incremento de la oferta formativa que brinda la Formación en Educación	1	Las actividades de extensión se iniciaron en 2014, antes del inicio de este proyecto <a href="https://sites.google.com/site/ipaexpertic/2014-a-2016">https://sites.google.com/site/ipaexpertic/2014-a-2016</a>  Desde entonces se han realizado instancias de formación en actividades formales e informales. La última instancia formal fue en abril de 2018 en Paysandú. En esta jornada de familiarización con sensores Ceibal se combinaron aspectos de aprestamiento con otros de tipo didáctico con soporte en el marco teórico desarrollado por el proyecto. Esta actividad contó con el apoyo de los departamentos académicos de Biología y Química del CFE e incluyó elaboración de trabajos por parte de los docentes participantes, con la generación de los créditos correspondientes.

(\*) Enunciar los productos y/o resultados esperados que se incluyeron en el formulario de postulación del proyecto tal como fueron enunciados en el mismo

- b) En caso de que los resultados previstos en el Proyecto no se hayan alcanzado (total o parcialmente), explique las causas y/o situaciones que lo justifican.
  
- c) Describa los principales resultados obtenidos en el marco del Proyecto. Especifique si el Proyecto ha derivado en algún tipo de producción bibliográfica (publicaciones en revistas, libros y/o capítulos, documentos de trabajo, etc.), técnica (patentes, prototipos, software, etc.) y/o formación de Recursos Humanos

A partir del proyecto se generaron dos artículos publicados en las Actas correspondientes al VIII Congreso Iberoamericano de Pedagogía (CIP 2018) y al XIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Universidad Nacional de Misiones. Se desarrolló un curso que establecía una jornada presencial y etapas de tutorías para el seguimiento del trabajo vía plataforma con docentes y estudiantes avanzados de formación docente, acreditado por el IPES. En este curso participaron además como ponentes, una novel egresada del profesorado de Química y una estudiante avanzada de Ciencias Biológicas que expusieron sobre sus experiencias de aula con el uso de sensores y simuladores.

A instancia del trabajo desarrollado en el proyecto, un grupo de estudiantes de Ciencias Biológicas del profesorado Semipresencial, concurrió a exponer posters sobre la experiencia de aula en la incorporación de sensores en sus cursos al XI Encuentro Internacional de Profesorados de Enseñanza Superior, Media y Primaria en Ciencias Naturales y Matemática. UBA. Buenos

Por otra parte, en relación al proyecto, otro grupo de estudiantes de la especialidad Química del IPA, en el año 2017, participó de la propuesta de "Red Didáctica". Asimismo se presentaron al "Concurso de Prácticas Educativas con inclusión de Tecnología" en el cual, Cristian Valiente estudiante del curso mencionado obtuvo uno de los tres premios a nivel nacional y presentó su experiencia el dieciocho de noviembre de 2017 en el Tercer Foro Nacional de Prácticas Educativas con Inclusión de Tecnología.

d) Indique las principales actividades realizadas para implementar estrategias y mecanismos de difusión y transferencia de los resultados alcanzados en el marco del Proyecto.

Realizó actividades de DIFUSIÓN de los resultados del proyecto?	SI	NO	Detalle
	x		<p>Jornadas: “CFE se Expone”: “Investigación e innovación”. ANEP- CFE. 5 y 6 de octubre, 2017. IPES. Montevideo.</p> <p>Presentación: “Primeras aproximaciones a una investigación en proceso: “Las prácticas de enseñanza pre-profesionales que incluyen experimentos mediados por TIC, en la formación inicial de profesores de Biología y Química”.</p> <p>Jornadas de Investigación en Educación Superior. Udelar. 25 al 27 de octubre, 2017. Montevideo.</p> <p>Presentación: Las prácticas de enseñanza preprofesionales que incluyen experimentos mediados por TIC, en la formación inicial de profesores de Biología y Química.</p> <p><a href="https://eventos.cse.udelar.edu.uy/indico/event/0/session/39/contribution/243">https://eventos.cse.udelar.edu.uy/indico/event/0/session/39/contribution/243</a></p> <p>XI Encuentro Internacional de Profesorados de Enseñanza Superior, Media y Primaria en Ciencias Naturales y Matemática. UBA. Buenos Aires. Argentina. 24 de noviembre, 2017.</p> <p>Presentación de posters sobre inclusión de TIC y sensores por estudiantes del Profesorado Semipresencial de Ciencias Biológicas a instancia del trabajo desarrollado en el marco del proyecto.</p>

II jornadas de Enseñanza de la Biología a Nivel Terciario. Departamento Académico de Ciencias Biológicas. CFE. IPES. Montevideo. Uruguay. 5 y 6 de diciembre, 2017.

Presentación: Las prácticas de enseñanza preprofesionales que incluyen experimentos mediados por TIC, en la formación inicial de profesores de Biología y Química.

Curso: El uso de Simuladores y Sensores en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Departamentos Académicos de Química y Cs. Biológicas. CFE. IPES. Etapa presencial: 20 de abril 2018. Paysandú. Uruguay. Para docentes y estudiantes.

XIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Misiones, Argentina. 14 y 15 de Junio, 2018.

Presentación: Las prácticas de enseñanza preprofesionales que incluyen experimentos mediados por TIC, en la formación inicial de profesores de Biología y Química.

CIP 2018. VIII Congreso Iberoamericano de Pedagogía. UNTREF. Buenos Aires. Argentina. 14 al 17 de agosto, 2018.

Comunicación: "Las prácticas de enseñanza preprofesionales que incluyen experimentos mediados por TIC, en la formación inicial de profesores de Biología y Química: primeras aproximaciones a una investigación en proceso".

Realizó actividades de TRANSFERENCIA de los resultados del proyecto?	SI	NO	Detalle
		x	

e) En caso que corresponda, indique de qué forma se concretó el aporte esperado de las otras instituciones participantes del proyecto.

Nombre de la Institución	Contribuyó según lo esperado (SI/NO)	Descripción de Actividades/Recursos/Resultados concretos aportados
IPES/CFE	Si	En el curso: “El uso de Simuladores y Sensores en la Enseñanza de las Ciencias Naturales”, los departamentos Académicos de Química y Ciencias Biológicas del CFE apoyaron la propuesta que presentamos para desarrollarse dentro de los cursos del Instituto de Perfeccionamiento de Estudios Superiores (IPES). 21 docentes de biología, Física y Química participaron

IMPORTANTE: Los beneficiarios deben proveer una copia electrónica de la versión publicada y del manuscrito aceptado para publicación, post revisión por pares (final draft post-refereeing), de las publicaciones científicas resultantes de, o relacionadas, con el presente Proyecto. La ANII se reserva el derecho de hacer públicas dichas copias electrónicas de manera gratuita en Internet a través de un repositorio digital, respetando los derechos de propiedad intelectual, dentro de un período no mayor a los 12 meses después de su publicación.

**Se puede acceder a producciones publicadas en estas direcciones electrónicas:**

- <https://eventos.cse.udelar.edu.uy/indico/event/0/session/39/contribution/243>
- <http://cip2018.untref.edu.ar/comunicaciones-aprobadas>

#### II.4. SOBRE EL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Indique las personas que han trabajado en el proyecto y mencione de manera general el tipo de tareas desarrolladas.

Nombre	Tareas Desarrolladas
Alustiza, José	Mantenimiento de sitio web de difusión y banco de materiales del proyecto. Realizó trabajo de campo: entrevistas y visitas de clase. Participó en la redacción de informe final y en los artículos. Participación como ponente en jornadas y eventos de difusión
Bentancur, Gustavo	Realizó trabajo de campo: entrevistas y visitas de clase. Participó en la redacción de informe final y en los artículos. Participación como ponente en jornadas y eventos de difusión

	Docente a cargo de la jornada de extensión en Paysandú sobre el uso de sensores.
Cortazzo, Rosana	Responsable del proyecto ante ANII. Responsable de la rendición financiera contable del proyecto. Realizó trabajo de campo: entrevistas y visitas de clase. Participó en la redacción de informe final y en los artículos. Participación como ponente en jornadas y eventos de difusión Docente a cargo de la jornada de extensión en Paysandú sobre el uso de sensores.
Hermo, Gabriela	Mantenimiento de sitio web de difusión y banco de materiales del proyecto. Realizó trabajo de campo: entrevistas y visitas de clase. Participó en la redacción de informe final y en los artículos. Participación como ponente en jornadas y eventos de difusión
Rico, Gabriela	Realizó trabajo de campo: entrevistas y visitas de clase. participó en la redacción de informe final y en los artículos. Participación como ponente en jornadas y eventos de difusión Docente a cargo de la jornada de extensión en Paysandú sobre el uso de sensores.

Contribución al Proyecto

## II.5. COLABORACIONES DEL PROYECTO

Indique las colaboraciones nuevas establecidas como consecuencia de la ejecución del Proyecto:

Nombre de la organización	Sector	Descripción de la colaboración	Formalidad de la colaboración	¿La colaboración va más allá de la duración del proyecto?




(\*) Las opciones son: 1) Sector Público, 2) Academia, 3) Sector Privado, 4) Instituciones Privadas sin Fines de Lucro, 5) Sector Externo/Internacional.

(\*\*) Se entiende por COLABORACIONES FORMALES las que se establecen mediante contratos, acuerdos, convenios marco, con el fin de organizar eventos, intercambiar personal, desarrollar una investigación conjunta, entre otros. Por su parte, las COLABORACIONES INFORMALES consisten en la realización de actividades puntuales o no formalizadas mediante acuerdo o contrato.

## II.6. CONTRIBUCIONES DEL PROYECTO

Describa las principales contribuciones obtenidas como consecuencia del desarrollo del Proyecto.

- La investigación aporta Información actual sobre el trabajo experimental y la inclusión de dispositivos tecnológicos en la formación de profesorados de Ciencias Naturales.
- Se generan categorías de análisis originales que pueden utilizarse en otras investigaciones.
- En el plano institucional, brinda insumos pertinentes para la elaboración de plan de estudios en proceso en Formación Docente.

## II.7 APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

Considerando el estado actual de su proyecto y los resultados a los que se arribó, Ud. diría que

(Marque solo la opción que más lo represente y agregue los comentarios que considere para especificar la situación de su proyecto):

**IV. Se generaron conocimientos o herramientas actualmente disponibles para su aplicación social o industrial y en este momento se están aplicando, o se están realizando acciones para su transferencia.**

Especifique :

- Se genera conocimiento sobre la inclusión de TIC en los experimentos escolares de la formación de profesores de Ciencias Naturales.
- Aporta categorías analíticas sobre experimentos escolares tradicionales y alternativos desde una inclusión genuina y efectiva de las TIC.
- Fundamentar aspectos relativos al diseño de currículos en la formación de profesores.

### PARTE III. INFORME SOBRE LA EJECUCIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

- a) En caso de equipamiento comprado con fondos ANII con monto mayor a U\$S 10.000 (sin impuestos), complete el Registro de Equipamiento Mayor que se encuentra en el ANEXO de este documento.
- b) Informe sobre la ejecución financiera del Proyecto, mencionando las dificultades y/o desvíos presentados y señalando los impactos sobre el desarrollo del mismo.

Causa de la dificultad y/o desvió en la ejecución	Descripción
1- Demora en la compra o instalación de equipos o adecuaciones edilicias	
2- Imprevistos técnicos que surgen en la investigación o desarrollo	

3- Cambios en la gobernanza del proyecto	
4- Imprevistos o cambios en el equipo técnico	
5- Otras	

- c) En caso que corresponda, detalle las acciones correctivas que se hayan puesto en práctica con el fin de mitigar los efectos negativos sobre la ejecución financiera del Proyecto.

#### PARTE IV. RESUMEN PARA DIVULGACIÓN

En un máximo de 300 palabras resuma, empleando lenguaje de divulgación[1], los siguientes aspectos:

¿Qué problema buscaba resolver su proyecto?

¿Cuáles son los principales aportes que generó su investigación a través de los resultados alcanzados?

En Uruguay, la enseñanza primaria y media llevan una década registrando una fuerte inclusión de TIC. Como ocurre con otros países de la región el sistema educativo asume el desafío de incorporar, con sentido pedagógico, las nuevas tecnologías en tanto portadoras de las formas específicas de producción y de circulación del conocimiento (PASEM-OEI, 2015).

En la enseñanza de las Ciencias naturales (CCNN) y particularmente en el trabajo experimental, la inclusión de TIC genera nuevas tensiones y acentúa otras ya existentes.

En efecto en las actividades experimentales coexisten formatos “tradicionales” basados en trabajo de laboratorio con protocolos rígidos y otros “alternativos” que, apoyados en la actual filosofía de la ciencia, proponen enfoques más abiertos (Hodson, 1994). En este escenario, una mayor disponibilidad de dispositivos tecnológicos (DT) tales como sensores, simuladores y APPs, reconfigura estas tensiones ya que su utilización está inevitablemente permeada por las visiones didácticas y epistemológicas de los docentes.


Este trabajo se ubica en la formación inicial de los docentes y pone el foco en el entramado prácticas de enseñanza preprofesionales, trabajo experimental y TIC.

Se ha realizado desde una perspectiva cualitativa y exploratoria y ha sido financiado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) dentro del proyecto: “Investigación de docentes sobre prácticas educativas”.

Las conclusiones muestran que, tomando la categorización “inclusiones efectivas – genuinas” de las TIC de Maggio (2012), existe en los casos estudiados un predominio de inclusiones “efectivas”. Asimismo, el uso concreto de los dispositivos tecnológicos (en tanto medios didácticos) en las actividades experimentales parece responder al concepto de “fijación funcional” (Valverde et al. 2009). Dado que actualmente la Formación Docente en Uruguay se encuentra en un proceso de cambios encaminados hacia una Universidad de Educación, estas primeras conclusiones constituyen un insumo para repensar en el nuevo marco la formación de profesores de CCNN.

**IMPORTANTE:**

Completar la encuesta de satisfacción

FIRMA DEL RESPONSABLE DE CONTACTO	
ACLARACIÓN	Rosana Cortazzo

---

[1] No usar palabras demasiado técnicas, solamente las indispensables para que se entienda claramente lo que se quiere explicar. Tenga presente que se trata de un texto dirigido al público general. Se espera que utilizando el lenguaje común Usted logre explicar los hechos, conceptos, ideas o descubrimientos relacionados con su proyecto.