

Relato de la experiencia del proyecto de extensión Enseñar y aprender física y matemática con GeoGebra

Villalba, Belén ⁽¹⁾; Pauletich, Fabiana ^(1,2); Berini, Fabián ^(1,3); Deriard, Alejandra ^(3,4); Del Río, Laura ^(1,2).

¹IGLP (Instituto GeoGebra de La Plata). Argentina.

²UIDET- IMAPEC (Unidad de Investigación, Extensión y Transferencia- Investigación en Metodologías Alternativas para la Enseñanza de las Ciencias) – Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

³GECICNaMa (Grupo de Enseñanza, Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática). Argentina.

⁴ISFDyT N°24 (Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N°24). Argentina.

Resumen

En este trabajo se relata la experiencia desarrollada en el 2017 a partir de un proyecto de extensión de la Universidad Nacional de La Plata. El nombre del proyecto es: Enseñar y aprender física y matemática con GeoGebra.

Los destinatarios de este proyecto han sido docentes y alumnos avanzados de los profesorados de Matemática, de Física y Educación Primaria del Instituto de Formación Docente y Técnica (ISFDyT) N°24 de Bernal, Buenos Aires.

El objetivo del proyecto es contribuir al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la Física y la Matemática a partir de la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en particular del software libre GeoGebra.

Entendemos por mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje al proceso de búsqueda de nuevos recursos, herramientas, metodologías y estrategias que permitan a los estudiantes apropiarse de los saberes en juego. Es decir, lo entendemos como una democratización del acceso al conocimiento y una práctica inclusiva.

Para ello, se trabajó en un ciclo de talleres abordando propuestas áulicas para el tratamiento de temas de Física y Matemática, reflexionando conjuntamente sobre el potencial didáctico de las mismas, así como también sobre los obstáculos y dificultades de su implementación.

Relevancia y justificación del proyecto

Dada la importancia de incorporar nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, este proyecto tiene como objetivo favorecer la apropiación e integración de las TIC, en particular del software libre GeoGebra, por parte de docentes y futuros docentes, con la intención de aportar a mejorar su práctica en el aula.

Las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están presentes en todos los ámbitos de la vida humana. Existe un amplio consenso en relación a la importancia de reflexionar sobre su impacto en la educación y la necesidad de incorporarlas en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Dussel, 2011; Landau, 2007; Tedesco, 2011). Por un lado, porque hoy en día el dominio de las TIC es necesario para el acceso a la información y el ejercicio de la ciudadanía. Y por otro, porque estas tecnologías poseen un gran potencial para propiciar aprendizajes significativos. Sin embargo, su integración a la práctica educativa no produce *per se* las mejoras esperadas. Es necesario profundizar los debates acerca de cómo aprovechar ese potencial.

Para el caso de la Matemática y la Física, existen múltiples herramientas informáticas que posibilitan un trabajo áulico diferente al tradicional, permitiendo que más alumnos se apropien de los saberes involucrados (Novembre, Nicodemo y Coll, 2015; Joselevich, et al., 2015). Muchas de ellas están pre-instaladas en las computadoras de Conectar-Igualdad y Primaria Digital (programas impulsados por el Estado Nacional Argentino para la provisión de equipos informáticos a escuelas primarias, secundarias e institutos de formación docente públicos). Pero esto no garantiza su aprovechamiento. Resulta relevante generar ámbitos de reflexión en torno

a su uso, de los que participen tanto los docentes que se encuentran en ejercicio, como aquellos que realizan su formación inicial.

Una de las herramientas mencionadas anteriormente es GeoGebra: software de licencia libre, diseñado especialmente para la enseñanza de la Matemática en todos los niveles educativos, desde inicial, hasta universitario, con el que se puede trabajar tanto en docencia como en investigación. Reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra, cálculo, probabilidad y estadística, en un recurso sencillo, intuitivo y amigable que permite al alumno realizar una actividad exploratoria, probar, equivocarse, conjeturar, validar sus conjeturas. También es utilizado para crear recursos para el aprendizaje de la Física y la Química, entre otras.

Los recursos creados con GeoGebra pueden compartirse fácilmente. Un usuario GeoGebra puede subir sus recursos a la web y también descargar lo que suben otros usuarios. De esta manera GeoGebra constituye también una comunidad en rápida expansión, con millones de usuarios en casi todos los países. (GeoGebra, s.f.).

Este software está disponible en varios idiomas (entre ellos el castellano) y para varios sistemas operativos, tanto para computadoras, como para dispositivos móviles.

Los destinatarios de las actividades desarrolladas, en el marco de este proyecto, han sido docentes en ejercicio y en formación del Instituto de Formación Docente y Técnica 24 de Bernal, Provincia de Buenos Aires.

El equipo

El equipo del proyecto de extensión está conformado por docentes, alumnos y graduados de distintas unidades académicas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) así como también de docentes que se desempeñan en diversas Instituciones Educativas de nivel Secundario y Terciario de la Provincia de Bs. As. Todos ellos nucleados en el Instituto GeoGebra de La Plata (IGLP), creado en 2015, con aval del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería y del Instituto GeoGebra Internacional. Desde este espacio, se han desarrollado múltiples actividades de extensión, avaladas por dicha Facultad, de las cuales participaron numerosos docentes de distintos niveles educativos y alumnos de profesorado.

El proyecto contó también con la participación activa de integrantes del Grupo de Enseñanza, Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática (GECICNaMa), el cual viene impulsando, a partir de 2013, distintas acciones (talleres, cursos, conferencias, proyectos de investigación y jornadas bianuales) con el objetivo de brindar, a estudiantes y docentes, las herramientas necesarias para continuar pensando su desempeño de manera idónea en los distintos lugares que han elegido para trabajar.

Las tareas llevadas a cabo por GECICNaMa, ad honorem, se completan con la edición y publicación de la revista Didáctica Sin Fronteras, cuyo objetivo es divulgar las experiencias docentes y de investigación vinculadas con la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. Algunos integrantes de GECICNaMa son docentes y/o fueron alumnos del ISFDyT N°24.

Los integrantes del Instituto GeoGebra La Plata que participaron de este proyecto fueron: Fabián Berini, Anahí Biurrún, Eduardo Bonfigli, Horacio Caraballo, Laura del Río, Yésica Chuvicio Cecilia Gonzalez, Verónica Grimaldi, Andrea Horak, Yanina Jaime, Mónica Manceñido, Leandro Maureira, Anabel Ojeda, Fabiana Pauletich, Belén Villalba.

Los integrantes de GECICNaMa que participaron de este proyecto fueron: Leticia Alvarez, Fabián Berini, Adela Carullo, Patricia Ceconi, Alejandra Deriard, Viviana Deyherabehere, Noelia García, Cecilia Martínez, Carlos Matteucci, Patricia Rey.

Objetivos

Los objetivos generales de este proyecto son:

1. Contribuir al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática y la Física a partir de la integración de las TIC.

2. Facilitar que un número importante de docentes y futuros docentes de Matemática y Física valoren la utilidad de incorporar las TIC como herramienta, utilizando en particular el programa GeoGebra.
3. Mejorar el aprovechamiento de los recursos informáticos disponibles en las escuelas e institutos de formación docente.
4. Promover los debates necesarios acerca de la integración de las TIC al proceso educativo, y elaborar conclusiones a partir de los mismos.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

1. Establecer un espacio de coordinación con las autoridades e integrantes del ISFDyT 24, y con el grupo GECICNaMa, en el cual se acomoden las características de las actividades a realizar, de manera que se contemplen las necesidades e intereses de los destinatarios.
2. Compartir con docentes y futuros docentes algunos de los conocimientos, herramientas y habilidades que se han ido adquiriendo como equipo, para el uso de las TIC en el aula, y adquirir nuevos a partir de esta interacción.
3. Consolidar un vínculo de cierta permanencia entre los docentes integrantes del proyecto y los destinatarios que contribuya al aprovechamiento de los recursos existentes en el sistema.

Metodología de trabajo

La metodología para el desarrollo del proyecto se basó en la planificación y ejecución de diferentes actividades que apuntaron a la reflexión sobre el uso del software educativo GeoGebra.

Para la puesta en marcha del proyecto, se realizó un trabajo interno entre extensionistas, y posteriormente un trabajo de articulación y coordinación con docentes del ISFDyT N°24 y el grupo GECICNaMa para la realización de los talleres.

En cuanto a la organización interna del equipo de extensión se realizaron reuniones generales una vez por mes. En estas reuniones se comentaron las intenciones, propuestas, temáticas de interés a tratar o inquietudes de los integrantes, como así también se habilitó un espacio de reflexión sobre lo realizado hasta el momento en el Proyecto General. A su vez, se acordaron nuevas líneas de acción, se llevaron a cabo actividades de formación interna en materia de Extensión Universitaria y se distribuyeron tareas entre los miembros del equipo.

Luego de cada reunión plenaria entre los miembros del proyecto, se ha elaborado una minuta con los temas tratados. La misma se compartió por correo electrónico entre los participantes del equipo, con el objetivo de sintetizar lo trabajado en la reunión y compartirlo con aquellos que no pudieron asistir al encuentro.

Algunas veces, para realizar las actividades, se hizo necesaria la conformación de sub-equipos entre los miembros del Proyecto. Los sub-equipos se han reunido para llevar a cabo la planificación en detalle de cada taller y elaborar el material didáctico a trabajar en el mismo (guías de actividades, presentaciones, selección de material bibliográfico para compartir, entre otros). Para la conformación de estos sub-equipos se tuvo en cuenta la formación y experiencia de cada uno de los integrantes, aprovechando así el carácter interdisciplinario del equipo completo.

La planificación propuesta por el equipo del IGLP se compartió luego con los integrantes de GECICNaMa quienes realizaron, a partir de lo propuesto, sus aportes vinculados a adecuar las propuestas a las necesidades e intereses de los destinatarios, poniendo en juego, además de sus saberes disciplinares y didácticos, su conocimiento en relación al territorio: los saberes que

circulan en el instituto, la forma de trabajo a la que están habituados los estudiantes, aspectos a reforzar para que la actividad pueda desarrollarse con éxito en ese contexto particular.

Ciclo de talleres en el ISFDyT N°24

En el ISFDyT N°24 (Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N°24) de Bernal se realizó un ciclo de 9 talleres destinado a alumnos avanzados de los profesorado de Matemática, de Física y de Educación Primaria que cursan en dicho instituto y a docentes del mismo.

Los encuentros se realizaron los días sábado, con una duración aproximada de 4 horas.

Como se mencionó anteriormente, los talleres estuvieron a cargo del grupo de extensionistas, en un trabajo conjunto con integrantes del grupo GECICNaMa, tanto en la planificación de las actividades, como en el desarrollo de las mismas.

Los talleres dictados versaron sobre distintas propuestas de actividades áulicas en las que se integra el programa GeoGebra, desde el aprendizaje de sus aspectos técnicos, hasta su potencial pedagógico en propuestas concretas.

El último taller consistió en la presentación de un trabajo final por parte de los alumnos, que les permitió abordar una temática de interés para ellos. Este trabajo consistió en la presentación de una propuesta de actividad o recurso desarrollado (en parte) con el programa GeoGebra, y utilizando las herramientas aprendidas en los sucesivos talleres.

En cuanto a la planificación de los talleres atendió a temas propuestos por los miembros del equipo, o se derivó de temáticas emergentes de las actividades propias de extensión, a partir de las sugerencias de algunos de los destinatarios. Para esta planificación se tuvo en cuenta: el contenido a abordar, el rol que juega el software GeoGebra en el trabajo con dicho contenido y el análisis didáctico que puede hacerse en base a la actividad propuesta.

Esta primera planificación se fue modificando y mejorando atendiendo a sugerencias y propuestas del grupo GECICNaMa, quienes también proporcionaron materiales bibliográficos complementarios, en ocasiones de su autoría, para que los alumnos de los tres profesorado

implicados repasen contenidos estudiados en la carrera y así ayudarlos a acceder de mejor manera a las actividades propuestas en los talleres.

De esta forma, para definir el tema a tratar en cada taller se ha tenido en cuenta las necesidades e intereses de los destinatarios.

El material didáctico que se elaboró, luego se compartió con los destinatarios del taller. También se realizó un estudio bibliográfico de los temas abordados y, cuando se ha considerado pertinente, se compartió esta bibliografía con los destinatarios de la actividad.

En el desarrollo de cada encuentro o taller fue posible destacar dos momentos: la realización de una serie de actividades y una posterior reflexión didáctica de las mismas.

Los encuentros se realizaron en forma conjunta con los participantes de todas las carreras. Si bien se trabajaron algunas actividades comunes en casi la totalidad de los encuentros, cada profesorado trabajó en forma separada con problemas propios de su formación.

Por otro lado, los encuentros presenciales se complementaron con actividades realizadas y compartidas en línea.

Para evaluar el impacto del proyecto, se realizó una encuesta final a los participantes. En líneas generales, destacaron que el hecho de haber participado en estos talleres les “despertó muchas ideas para enseñar con GeoGebra”, que profundizaron conocimientos disciplinares que habían estudiado en sus carreras, y que además les permitió “cambiar su perspectiva respecto de los contenidos”. Por otro lado, algunos señalaron que no les pareció conveniente la decisión de trabajar ciertas actividades en conjunto entre participantes de distintas carreras, ya que los contenidos y la gestión de la clase difieren dependiendo del nivel educativo.

Conclusiones

Los objetivos propuestos para este proyecto se cumplieron satisfactoriamente

Podemos decir que ha permitido el acercamiento al uso del Software GeoGebra por parte de muchos docentes y docentes en formación. A través de las distintas actividades realizadas se generaron espacios de reflexión en donde los docentes pudieron analizar su propia práctica, y generar propuestas para mejorarla incorporando la tecnología como herramienta para la inclusión.

Tanto los miembros de este equipo extensionistas como los participantes del grupo GECICNaMa y docentes del ISFDyT 24 han considerado valiosos los aprendizajes de esta experiencia, tanto a nivel profesional y como personal.

La necesidad de buscar respuesta a los temas de interés de los alumnos y docentes destinatarios de las actividades permitió intercambiar ideas, distintos materiales, e incluso bibliografía entre los miembros del grupo.

Poner en diálogo diversas ideas y opiniones ha favorecido a la construcción de un ámbito de colaboración en el cual se elaboraron propuestas atendiendo a variadas necesidades y en base a la reflexión sobre diferentes puntos de vista.

En lo que respecta al equipo extensionista la experiencia del trabajo con otros docentes, brindó la posibilidad de conocer realidades distintas y de poder reflexionar sobre las mismas. De esta forma, compartiendo diferentes experiencias, es posible avanzar en la construcción del espacio de organización interna del equipo.

Si bien se desconocen las condiciones que favorecen la producción de un tipo de relación como la que se logró en este proyecto, se considera que es sumamente deseable y que merece la pena intentar construir este tipo de vínculos entre la Universidad y su entorno.

Se espera que lo compartido en el marco de este proyecto tenga impacto a futuro en las aulas en las que los docentes egresados del ISFDyT 24 realicen sus prácticas profesionales, aunque es necesario aclarar que resulta complejo contar con herramientas para evaluar el impacto real a futuro.

Todo lo actuado por el equipo extensionista en 2017 y su difusión a través de las redes sociales (<https://www.facebook.com/igeogebralp/> y <http://blogs.unlp.edu.ar/proyectogeogebra/>) provocó que múltiples instituciones educativas públicas de diversos puntos de la Provincia de Buenos Aires se contacten con los miembros del equipo para solicitar que se establezca una interacción con ellos. En base a esto se presentó la continuación de este proyecto en la convocatoria 2017 y resultó acreditado con subsidio, lo que permitirá atender a estas demandas durante 2018.

Referencias bibliográficas

Dussel, I. (2011) Aprender y enseñar en la cultura digital, Buenos Aires, Santillana, 2011.

GeoGebra (s.f.) Qué es GeoGebra. Recuperado el 11 de marzo de 2018 de: www.geogebra.org/about

Landau, M. (2007) Acceso universal a la alfabetización digital. Políticas, problemas y desafíos en el contexto argentino. Serie La Educación en debate, DINIECE, Ministerio de Educación de la Nación.

Tedesco, JC. (2011) Un ordenador por alumno. En Mirada RELPE, Reflexiones iberoamericanas sobre TIC y educación.

Novembre, A., Nicodemo, M. y Coll, P. (2015) Matemática y TIC – Orientaciones para la enseñanza. Buenos Aires, ANSES.

Joselevich, M. et al. (2015) Cs. Naturales y TIC – Orientaciones para la enseñanza. Buenos Aires, ANSES.