



## ¿LA CLASE INVERTIDA EN MATEMÁTICA FAVORECE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES CON DIFICULTADES?

**Autores:** Patricia Elizabeth Arancibia - Nora Edith Herrera

Institución a la que pertenecen: Departamento de Física y de Química. Instituto de Investigación en Educación en Ciencias Experimentales (IIECE). Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan.

[patriciarancibiasj@yahoo.com.ar](mailto:patriciarancibiasj@yahoo.com.ar)

### **Resumen:**

El trabajo que presentamos muestra que el modelo de clase invertida, apoyada en el uso de TIC en educación, ha permitido lograr un mayor rendimiento académico, en estudiantes de primer año los profesorados de Física y Química de la Universidad Nacional de San Juan, favoreciendo el desarrollo de las capacidades “Pensamiento crítico”, “Trabajo con otros”, “Comunicación”, “Resolución de problemas” y “Aprender a aprender”, que están relacionadas con las competencias digitales “Pensamiento crítico”, “Comunicación y colaboración”, “Información y representación”, “Creatividad e innovación” y “Uso autónomo de las TIC” (ME, 2017).

Para ello se consideró una muestra de 62 alumnos, los que cursaron en el año 2021 trabajaron con modelos de aprendizaje híbridos, en 2022 se desarrollaron contenidos usando clases tradicionales, mientras que en el año 2023 se utilizó el modelo de clase invertida.

El análisis de los resultados obtenidos, al aplicar dichos modelos, cuando se desarrollan los contenidos relacionados con el tema “Derivada de una función real de variable real”, en la asignatura “Análisis Matemático” de primer año de dichos profesorados muestra mejoras en los indicadores utilizados (asistencia, motivación, rendimiento académico, aprendizaje significativo y organización

espacio-temporal), como así también, los estudiantes indicaron estar satisfechos con el modelo de clase invertida.

**Palabras clave:** Matemática, clase invertida, dificultad, capacidades y competencias

### **Introducción**

Los acontecimientos vividos en los últimos años han llevado a vivir una amplia diversidad de cambios, en especial en el ambiente educativo permitiendo considerar la inserción de estrategias, recursos y elementos que garanticen una educación inclusiva teniendo en cuenta las diferentes realidades socio – económicas y del equipamiento tecnológico que tengan los futuros profesores. El modelo de aula invertida es un proceso metodológico en el que “aquello que tradicionalmente se hace en clase se hace ahora en casa, y aquello que tradicionalmente es hecho como deberes es ahora completado en clase” (Bergmann y Sams, 2012). Este método se eligió porque “propone que los estudiantes accedan a un sistema de autogestión de aprendizaje en el que puedan alcanzar los aprendizajes priorizados a su propio ritmo y utilizando recursos digitales abiertos (REA) e interactivos que permitan un mayor aprovechamiento del tiempo escolar para realizar actividades guiadas por el docente” (Sedoff y Bonetti, 2018).

A su vez, la Matemática, es mucho más que ejecutar procedimientos de manera repetitiva sin ninguna relación con la vida cotidiana. Implica una base de conocimiento y la competencia para usarlo de manera práctica y concreta. En consecuencia, es un pilar de los sistemas educativos que se han puesto como objetivo preparar a los ciudadanos para una vida productiva y sustentable en el siglo XXI (MECCT, 2018). El desarrollo de los contenidos matemáticos conlleva una dificultad superior a los contenidos otras asignaturas especialmente en alumnado con dificultades de aprendizaje.



## Encuentro de Orientación Educativa 2023

Garantizar el derecho a aprender en el siglo XXI implica que todos los/las estudiantes puedan desarrollar las capacidades necesarias para actuar, desenvolverse y participar como ciudadanos en esta sociedad cada vez más compleja, con plena autonomía y libertad (ME, 2017). El desarrollo de las competencias de educación digital (en adelante competencias digitales) implica integrar los procesos de enseñanza y aprendizaje a la cultura. Esta necesidad de integración es una de las razones por las cuales las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las competencias digitales se han transformado en una prioridad para desarrollar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, entendiendo que el docente se transforma en el nexo necesario para promover la alfabetización digital centrada en el aprendizaje de competencias y saberes necesarios para una inserción plena de los alumnos en la cultura contemporánea y la sociedad del futuro (MEyD, 2016).

El Ministerio de Educación a través del Marco Nacional de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina (MOA) propone como eje central promover el desarrollo de capacidades en los/las estudiantes a través de saberes prioritarios. Este establece seis capacidades transversales para desarrollar a lo largo de la trayectoria escolar obligatoria para lograr cumplir con este eje central. “Las capacidades se relacionan con las competencias de educación digital, promueven la alfabetización digital para una inserción plena de los/las estudiantes en la cultura contemporánea y en la sociedad del futuro. Estas competencias están interconectadas, son interdependientes y en la práctica deben entenderse como dimensiones que se articulan de modo integral” (ME, 2017). De las seis competencias digitales propuestas por el MOA se optó por “Comunicación y colaboración”, “Información y representación”, “Creatividad e Innovación”, “Pensamiento crítico” y “Uso autónomo de las TIC”, las cuales se relacionan con las capacidades “Comunicación”, “Resolución de problemas”, “Trabajo con otros”, “Pensamiento crítico” y “Aprender a aprender”, como muestra la imagen 1.



## Encuentro de Orientación Educativa 2023

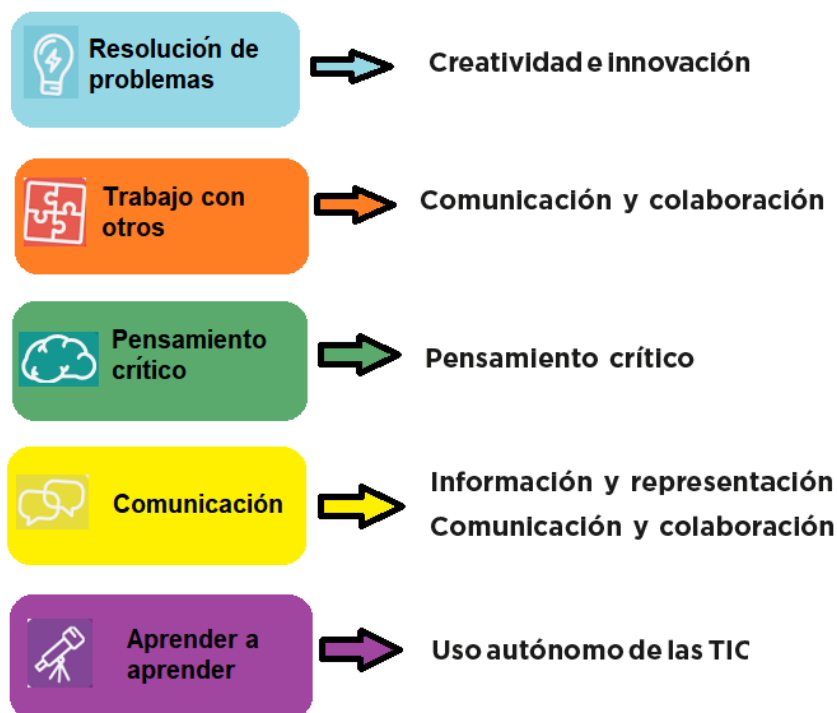


Imagen 1. Relación entre las capacidades y las competencias digitales seleccionadas

### Objetivo

Conocer si el modelo de clase invertida, apoyada en el uso de TIC en educación, contribuye a la construcción de aprendizajes significativos y favorece el desarrollo de algunas capacidades, cuando se despliegan los contenidos relacionados con el tema “Derivada de una función real de variable real”, en la asignatura “Análisis Matemático” en estudiantes de primer año los profesorado en Física y Química de la Universidad Nacional de San Juan.

### Metodología

En este artículo presentamos un estudio empírico llevado a cabo con una metodología de enfoque cualitativo, con método mixto de recogida de información. Donde la estrategia de investigación fue exploratoria mediante un estudio de casos múltiples estratificado de tipo comparativo. La muestra estuvo conformada por 62 estudiantes que cursaron la asignatura Análisis Matemático (Profesorado en Química) y Análisis Matemático I (Profesorado en Física),



cuando se desarrollaron contenidos relacionados con el tema “Derivada de una función real de variable real”, en la asignatura “Análisis Matemático” en estudiantes de primer año los profesorados en Física y Química de la Universidad Nacional de San Juan.

Estos estudiantes se distribuyeron en tres estratos correspondientes a los años 2021 (23 estudiantes), 2022 (19 estudiantes) y 2023 (22 estudiantes).

En el año 2021 se trabajó con modelos de aprendizaje híbridos a través de clases que se desarrollaron en aulas virtuales y en forma presencial (cuando las autoridades lo autorizaban). Esas aulas virtuales fueron un espacio de encuentro de docentes y alumnos en forma on line que posibilitaron afrontar la situación de suspensión de actividades presenciales en las unidades académicas. La

asignatura “Análisis Matemático” (“Análisis Matemático I”) de primer año de dichos profesorados es el aula 1217, cuya presentación se muestra en la imagen 2.



Imagen 2. Presentación del aula virtual de la asignatura “Análisis Matemático” (“Análisis Matemático I”)

En el año 2022 se trabajó con clases presenciales, donde el aula virtual fue un recurso tecnológico de apoyo a la presencialidad. Esta aula virtual se perfeccionó y mejoró a medida ya que fueron surgiendo nuevos recursos y necesidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el año 2023 se utilizó el modelo de clase invertida, mediante un cuestionario que debían responder a partir de ver videos, apuntes de catedra, artículos



académicos, capítulos de libros, entre otros. La imagen 3, muestra el cuestionario utilizado para la “Unidad N°4. Derivada de funciones real de variable real” en la asignatura “Análisis Matemático” (“Análisis Matemático I”).

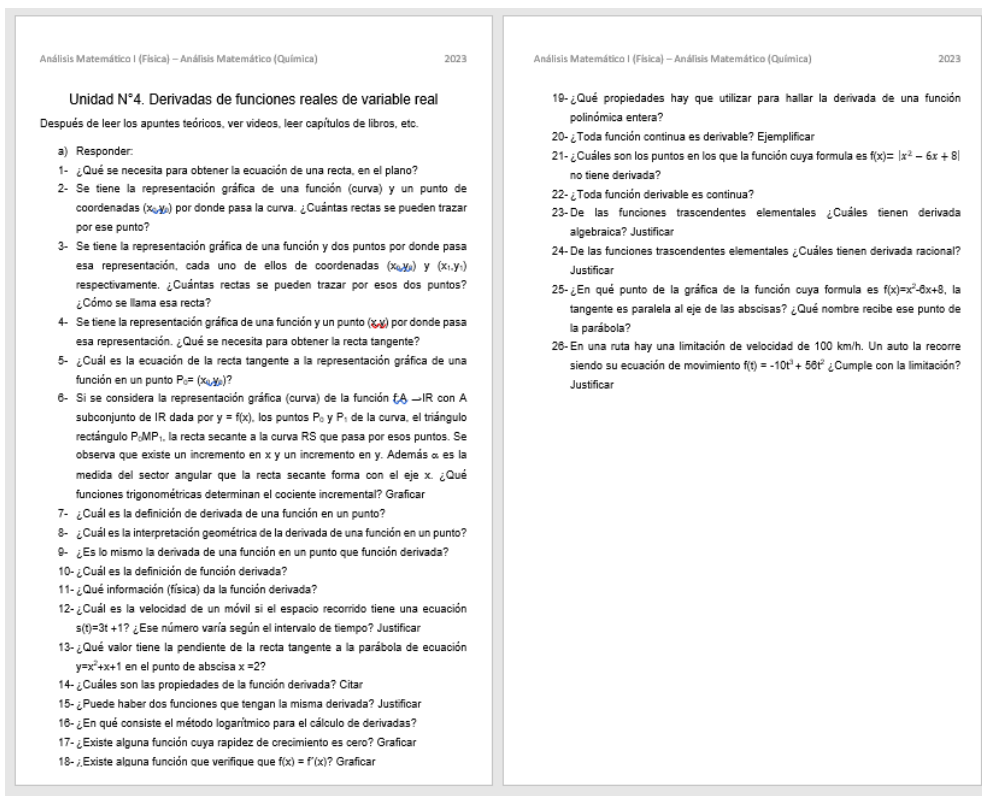
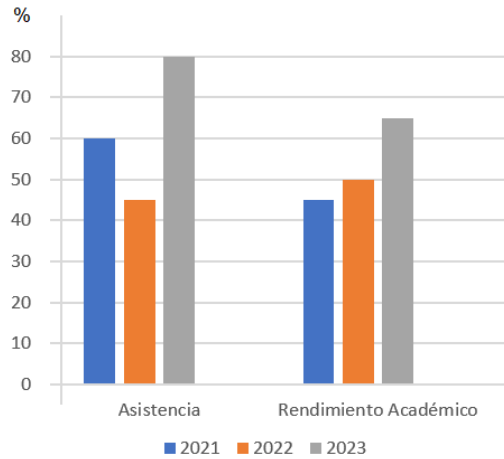


Imagen 3. cuestionario utilizado para la “Unidad N°4. Derivada de funciones real de variable real” en la asignatura “Análisis Matemático” (“Análisis Matemático I”)

## Resultados

El análisis de los resultados obtenidos, al aplicar dichos modelos, cuando se desarrollan los contenidos relacionados con el tema “Derivada de una función real de variable real”, en la asignatura “Análisis Matemático” de primer año de dichos profesorado muestra mejoras en la asistencia y el rendimiento académico durante los años 2021, 2022 y 2023, como lo muestra el gráfico 1.



*Gráfico 1. Porcentaje de asistencia y el rendimiento académico durante los años 2021, 2022 y 2023 en la asignatura “Análisis Matemático” (“Análisis Matemático I”)*

También se observó que los estudiantes lograron un aprendizaje significativo y la organización espacio-temporal, como así también, indicaron estar satisfechos con el modelo de clase invertida.

### **Conclusiones**

Los resultados muestran la efectividad del método del aula invertida, puesto que las actividades propuestas en el cuestionario presentaron problemas o desafíos para el estudiante respecto de sus saberes e intereses. El método les implicó movilizar conocimientos disponibles como también reconocer aquellos que no conocían pero que eran necesarios para elaborar posibles soluciones.

Además, se puede observar que el aula invertida ha aumentado el porcentaje de la asistencia a clase y favorece la motivación intrínseca del estudiante logrando que desarrollen las capacidades seleccionadas.

A su vez el aula invertida permite integrar significativamente las TIC a los aprendizajes promoviendo a su vez el desarrollo de competencias digitales inclusive en estudiantes que presentan dificultades.



## Encuentro de Orientación Educativa 2023

### Referencias bibliográficas

Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class* Washington, DC: ISTE; and Alexandria, VA: ASCD.

Ministerio de Educación (2017). Marco Nacional de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina. Resolución CFE N° 330/17. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/moa-resolucion\\_imprenta.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/moa-resolucion_imprenta.pdf)

Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología (2018). Marco Nacional para la Mejora del Aprendizaje en Matemática. <https://www.educ.ar/recursos/132595/marco-nacional-para-la-mejora-del-aprendizaje-en-matematica>

Ministerio de Educación y Deportes de la Nación (2016). *Competencias de Educación Digital*. 1a ed. Buenos Aires. Dirección de Educación Digital y Contenidos Multiplataforma, Educ.ar S. E. <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005452.pdf>

Peinado Rocamora, P., Prendes Espinosa, M. P., & Sánchez Vera, M. M. (2019). Clase Invertida: un estudio de caso con alumnos de ESO con dificultades de aprendizaje. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (70), 34-56. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1419>

Sedoff, M. y Bonetti, S. (2018). *Flipped learning: una guía para darle una vuelta a tu clase*. 1ª ed. Rosario. Ediciones Logos. Argentina.