

Aula invertida: una nueva manera de enseñar y aprender
Matemática
Matemática 2A Arquitectura
Hacia un aprendizaje colaborativo y autogestionado



Clarisa María del Angel Lanzillotto, Miriam María Agosto, Gloria Beatriz Pérez de Lanzetti

Palabras clave: Matemática -TIC - Enseñar – Aprender

Introducción

El tema propuesto en un marco general y particular

La comunicación, la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración son elementos y habilidades requeridas a la hora de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en el mundo actual y en las distintas áreas educativas en busca de mejorar la calidad de la educación en este siglo y con miras al futuro.

En este contexto y alineados con el eje temático 1: Investigación , transferencia a la enseñanza y aprendizaje y desarrollo sostenible planteados en el ODS4 trabajamos desde la Universidad Nacional de Córdoba (Programa Logros para la mejora de la enseñanza universitaria de la Matemática y la Lengua), desde la FAUD (Línea EMA dentro del programa Logros y PAMEG, programa de Apoyo y mejoramiento de la enseñanza de grado) y más específicamente como docentes investigadores, en propuestas transferidas al grado concordantes con las tareas y objetivos establecidos en el Proyecto de investigación 2018-2021 que estamos desarrollando.

En el marco nacional y regional, la línea de trabajo Enseñanza de la Matemática (EMA) se concibe como “un instrumento que propone favorecer la introducción de diferentes estrategias y actividades formativas, alternativas a las convencionales, como talleres y

programas dedicados a la formación de los estudiantes en el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas indispensables para la construcción de conocimiento y para la ejecución de prácticas académicas y profesionales. Asimismo, se considera fundamental generar estrategias de formación continua y asistencia técnica para los docentes de las instituciones de educación superior a cargo de estas temáticas". (extracto Anexo I, Marco general y Convocatoria Programa Logros 2019-2020, Argentina, Consejos Regionales de Planificación de la Educación Superior).

El programa de Apoyo y mejoramiento de la enseñanza de grado apunta a "promover iniciativas institucionales de las unidades académicas de la UNC, cuyo propósito sea mejorar la calidad de la enseñanza y favorecer el trabajo cooperativo, a partir de la conformación de equipos integrados por docentes y estudiantes". (Extracto:<https://www.unc.edu.ar/academicas/programa-de-apoyo-y-mejoramiento-la-enseñanza-de-grado>).

En el marco de la SeCyT y de la FAUD, Secretaría de Investigación, Proyectos línea Consolidar, el proyecto de Investigación 2018-2021, "Aula invertida y herramientas TIC integradas para afrontar desafíos no resueltos de la enseñanza standard" contempla la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje como aportes significativos para mejorar la calidad educativa en nuestra unidad académica. Las TIC se integran y adaptan a aspectos relacionados con las características propias de las carreras que se dictan, en nuestro caso Arquitectura y Diseño Industrial, sus estructuras de funcionamiento, ejes curriculares, campo disciplinar etc. Entendemos la necesidad de formar a nuestros estudiantes ofreciendo nuevas modalidades a la hora de enseñar y aprender, pensando en la innovación en educación como otra manera de entender el proceso de enseñanza y aprendizaje. Nos compete preparar un estudiante que piense, reflexione, recupere contenidos, los pueda aplicar libremente e integrarlos con las diversas áreas de conocimiento de la carrera que cursa y reflexionar sobre lo que nuestros estudiantes puedan hacer con el conocimiento. **Saber y saber qué hacer con ese saber**, como lo propone el aprendizaje por competencias.

El proyecto abre dos canales de investigación en los que se enmarca esta ponencia: el estudio de métodos de enseñanza no tradicionales, soportados por plataformas educativas con la incorporación de elementos multimediales como el Aula o Clase Invertida y la profundización en el análisis y obtención de resultados de los instrumentos de evaluación propuestos en la plataforma Moodle a partir de la configuración de Cuestionarios, plataforma disponible en la UNC para todas sus unidades académicas.

Ambos ubican al estudiante como protagonista promoviendo la colaboración y la autogestión a la hora de aprender y a los docentes como guías y facilitadores del aprendizaje.

Desarrollo

Aula invertida y evaluaciones. Experiencia en Matemática 2^a carrera Arquitectura. Año 2019

Creemos que la modalidad de Aula o Clase invertida se ajusta a la línea de pensamiento expresada ya que propone estrategias y prácticas pedagógicas y educativas que

incentivan al estudiante a aprender a su ritmo y de manera multimedial. Busca comprometerlo en el aprendizaje, haciendo que forme parte de su creación, propiciando en el docente ser guía y facilitador del mismo. Este modelo pedagógico plantea procesos de aprendizajes fuera del aula y utiliza la clase presencial para potenciar otros procesos de adquisición de conocimientos con la guía del docente.

Como lo expresa la hipótesis presentada en este trabajo, los estudiantes se apropian de las TIC naturalmente facilitando el uso de plataformas educativas virtuales y la puesta en práctica de nuevos instrumentos de evaluación a la hora de enseñar y aprender.

Premisas e inicio de la experiencia

Para esta experiencia de trabajo, las autoras en sus roles de Profesora Titular y Profesora Adjunta de las cátedras de Matemática IA y Matemática 2A, tomamos una comisión de cursado de 40 alumnos incluidos aleatoriamente según la lista general de inscriptos de la asignatura Matemática 2A año 2019 enviada por Despacho de alumnos. La misma pertenece a Nivel III de la carrera de Arquitectura. Para configurar la experiencia nos basamos en las siguientes premisas:

- Diagnosticar la necesidad de los estudiantes a la hora de aprender Matemática.
- Presentar recursos didácticos generadores de materiales de estudio potencialmente significativos para los estudiantes.
- Mantener clases presenciales con climas educativos favorables, ámbitos de bienestar, estimulando la participación activa de los estudiantes.
- Evaluar las actividades cooperativamente para lo cual será necesario generar rúbricas particulares.
- Promover la investigación de temas relacionados con los contenidos en el aula.

Primeras acciones

Nos abocamos a:

1- La creación de un entorno virtual amigable como parte de la modalidad Aula Invertida generando el **Aula de Matemática 2A** en la plataforma educativa **Google Classroom** que hoy dispone la FAUD junto con la Plataforma Moodle. Es una plataforma de fácil acceso y navegabilidad, apropiada para este propósito. Imagen 1



Imagen 1. Página principal Classroom Matemática 2A.

2- Elaborar un Diseño Didáctico presentado a los alumnos en el classroom que contiene el pensamiento de los docentes en relación a esta experiencia, los Objetivos, la Metodología, las formas de evaluación. Imagen 2

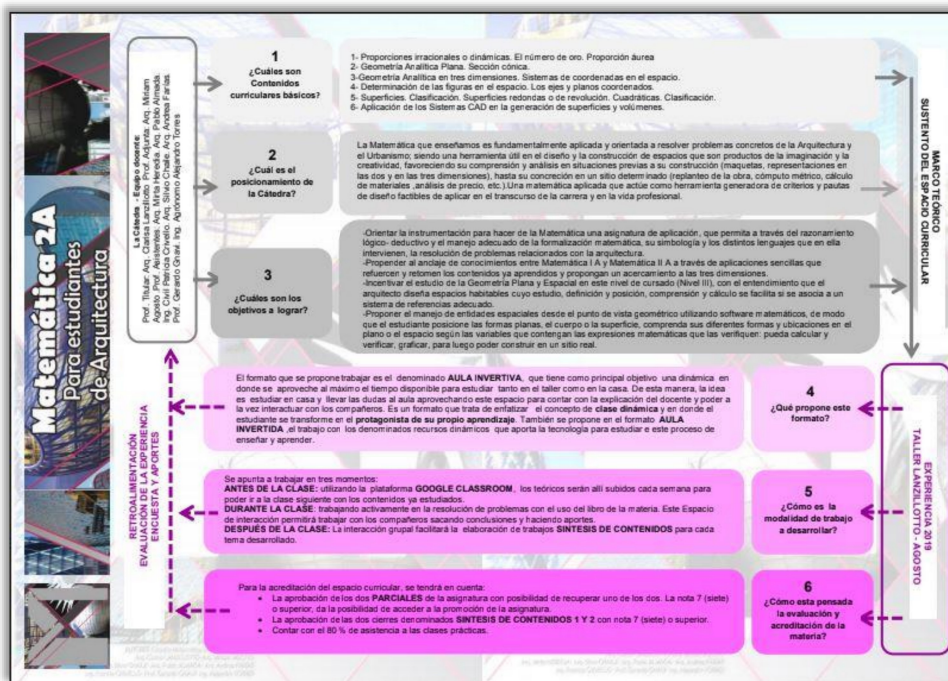


Imagen 2. Diseño Didáctico disponible en el classroom para estudiantes y docentes.

- 3- Incluir un Instructivo para navegar el classroom.
- 4- Elaborar e incluir en el classroom el Cronograma a seguir en el cursado.
- 5- Diseñar en la modalidad Aula invertida un formato sencillo de trabajo, organizando las actividades semana a semana.

Los estudiantes acceden al classroom de modo sencillo a través de un enlace o de una invitación por el docente. El classroom presenta varias pestañas:

- El tablón: Espacio donde se comunican y comparten las novedades, contenidos colgados y anuncios generales. Es el espacio de comunicación entre docentes y estudiantes.
- Trabajo de clase: Muestra la organización del aula, cronograma, diseño didáctico, organización de las actividades a realizar y enviar por los estudiantes, temas del cursado, materiales educativos, etc.
- Personas: Donde figuran los docentes y los estudiantes que forman el aula.
- Calificaciones: Espacio para seguir el proceso de cada estudiante, observar los trabajos enviados, sus calificaciones etc.

Organización del cursado con modalidad Aula invertida

Cada clase representa una semana de trabajo, un tema específico del contenido a estudiar por el alumno y una organización de actividades perfectamente pautadas que siguen la siguiente lógica:

- Actividades a realizar antes de la clase presencial (modalidad virtual, presentes en el classroom).

- Actividades a desarrollar durante la clase (modalidad presencial, con guía docente).
- Actividades a realizar después de la clase presencial (virtual subidas al classroom/ presencial, en grupos de trabajo).

De este modo se ordenan las tareas a realizar sin generar confusión ni presentar dificultad para el estudiante.

Detallamos cada una:

Actividades a realizar antes de la clase presencial:

Consiste en subir con una semana de anticipación, la instrumentación teórica correspondiente al tema que se profundizará y practicará la semana siguiente en el aula presencial. El estudiante debe estudiar el tema anticipadamente y tiene acceso al material las veces que desee y necesite. Debe tomar nota de las dudas o dificultades que el tema nuevo le plantea. También se suben **videos** referidos al tema que se está desarrollando y se agrega una **autoevaluación** que los estudiantes deben responder una vez que han visto y estudiado el material teórico. Dicha autoevaluación se envía a los docentes desde el classroom como una manera de registrar la asistencia y participación del estudiante en la actividad, y fundamentalmente permite

comprobar cuánto entendió o no del tema en cuestión y favorecer que él mismo refuerce los conceptos. La plataforma facilita subir archivos de diversos formatos (presentaciones, videos, formularios, enlaces web, etc). Cada tarea contiene un instructivo para el estudiante. Imagen 3

Actividades a desarrollar durante la clase presencial. En el taller asignado en Ciudad Universitaria Sede FAUD, las tres horas destinadas a la clase son aprovechadas para trabajar sobre la práctica y transferencia. El docente guía a los grupos de trabajo, se propende al trabajo colaborativo y a la participación activa buscando que el alumno no pierda el rol protagonista. Se efectúan consultas de las dificultades que presentó el

Tablón Trabajo de clase Personas Calificaciones

SEMANA 7- HIPÉRBOLA E HIPERBOLOIDES

clarisa lanzillotto ha publicado una nueva tarea: ANTES DE LA CLASE- HIPÉRBOLA E HIPERB...

Publicado el 4 sept. (Última modificación: 4 sept.)

Debes realizar las siguientes actividades:

- 1- MIRAR Y ESCUCHAR EL BREVE VIDEO REFERIDO A LA CONSTRUCCIÓN DE UN HIPERBOLOIDE DE UNA HOJA GENERADO POR UNA HIPÉRBOLA O POR RECTAS. VIDEO: THE HYPERBOLOID
- 2- MIRAR EL VIDEO DE LA CATEDRAL DE BRASILIA, OBRA DEL ARQ. OSCAR NIEMEYER. EJEMPLO DE HIPERBOLOIDE DE UNA HOJA EN LA ARQUITECTURA. VIDEO: CATEDRAL DE BRASILIA
- 2-MIRAR Y ESCUCHAR COMPRESIVAMENTE LOS VIDEOS REFERIDOS A:
 - HIPÉRBOLA: CONCEPTO Y ELEMENTOS.EJERCICIO DE APLICACIÓN
 - HIPERBOLOIDE DE UNA HOJA E HIPERBOLOIDE DE DOS HOJAS: CONCEPTO, ECUACIÓN, TRAZAS. APLICACIONES EN LA ARQUITECTURA
- 3-ESCRIBIR EN PAPEL LAS DUDAS QUE SURJAN DE LOS VIDEOS PARA LLEVAR A CLASE
- 4-RESOLVER LA AUTO EVALUACIÓN DEL TEMA- FECHA LÍMITE PARA ENVIAR: LUNES 9/9- 0:00 HS. RECORDAR ENVIAR LA AUTOEVALUACIÓN, COPIAR EL LINK Y PEGARLO PARA ENVIAR LA TAREA ASIGNADA DESDE ESTE ENTORNO. NO OLVIDAR LLEVAR EL LIBRO DE LA CÁTEDRA PARA LA CLASE PRESENCIAL

4 Han presentado la tarea 35 Asignadas

Catedral_de_Brasilia_Os... Video

Adobe® Connect™ <http://faudi.adobeconnect.co...>

Adobe® Connect™ <http://faudi.adobeconnect.co...>

Adobe® Connect™ <http://faudi.adobeconnect.co...>

Añadir un comentario de clase...

clarisa lanzillotto ha publicado una nueva tarea: AUTOEVALUACIÓN SO...Fecha de entrega: 9 sept.

Publicado el 4 sept.

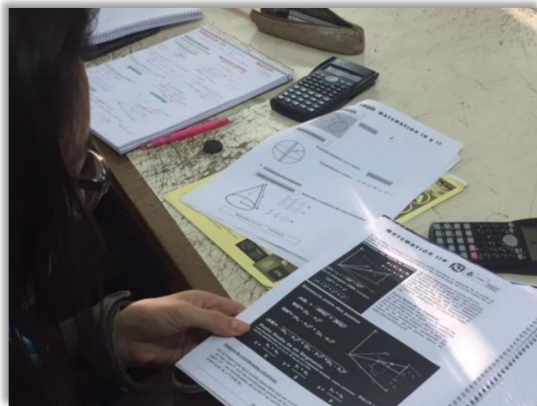
30 Han presentado la tarea 9 Asignadas

AUTOEVALUACIÓN: HIPÉ... Formularios de Google

Imagen 3. Ejemplo organización semana 7- Actividades a realizar antes de la clase presencial.

teórico, videos y material de apoyo ofrecidos en el classroom. Se realiza una puesta en común respecto del tema visto y la ejercitación tomando como base el Libro de Matemática 2A elaborado por la cátedra. Al final cada grupo arma un trabajo síntesis que se comparte con la clase a través de una colgada de trabajos y una exposición por parte de cada grupo. Las síntesis se presentan en una lámina cuyo formato está elaborado por los docentes.

Los estudiantes llevan sus notebooks, buscan materiales en la web, utilizan software matemático trabajando colaborativamente. Las imágenes 4 y 5 ilustran el trabajo en taller.



Imágenes 4 y 5. Grupos de alumnos trabajando y resolviendo ejercicios. Pueden llevar sus notebooks, verificar en Geogebra, investigar sobre los contenidos. Trabajo colaborativo.

Actividades a realizar después de la clase: Los grupos formados por 3 o 4 estudiantes trabajan elaborando 6 láminas síntesis a lo largo del cuatrimestre, y que se corresponden con los siguientes temas del cursado: Coordenadas en el espacio, Circunferencia y Superficie Esférica, Elipse y Elipsoide, Hipérbola e Hiperboloide, Plano, Parábola y Paraboloide. Los Trabajos Prácticos Integradores son evaluados como resultado de un proceso (Evaluación Formativa) que incluye, además de las valoraciones por planteos y resultados correctos, otros parámetros que miden la investigación, el uso de recursos, la participación activa, la toma de decisiones, la opinión entre pares. Esta evaluación define la condición final del estudiante junto con la aprobación de parciales (Evaluación Sumativa) y la asistencia a las clases. La imagen 6 ilustra la configuración de una síntesis.

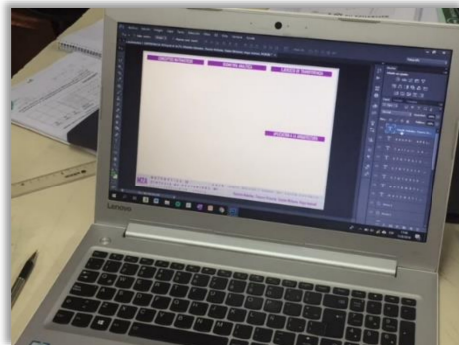


Imagen 6. Estudiante trabajando en la síntesis de uno de los temas

En todo momento se promueve

Imagen 7. Trabajo de alumno enviado desde el classroom

entre los grupos de trabajo la aplicación de Software matemático, como una herramienta importante para la generación de gráficos y resoluciones analíticas.

En el classroom también se propone parte de la actividad de síntesis que los alumnos pueden continuar, proponer nuevos ejemplos, y enviar a los docentes desde la plataforma. Imagen 7

Exámenes parciales en Plataforma Moodle:

La configuración de exámenes en Moodle, a partir de la actividad Cuestionario ofrece características interesantes, para el docente y para el estudiante. Para el docente, entre otras:

- Ofrece la alternativa de configurar evaluaciones sumativas, de diagnóstico o de proceso proporcionando el tipo específico de retroalimentación que se desee dar a los estudiantes.
- Proporciona evaluaciones para auto-estudio que no son calificadas.
- Posibilita configurar exámenes que permitan intentos múltiples.
- En un examen se pueden seleccionar automáticamente preguntas aleatorias y/o específicas desde diferentes categorías de preguntas.
- Las configuraciones del examen ofrecen distintos métodos de visualización.
- El docente puede elegir cómo se comportan las preguntas durante el examen.
- Una amplia variedad de Reportes de examen (además de las Calificaciones) están disponibles para ser usados por el docente.

Para el estudiante:

- Puede identificar qué conoce o sabe bien y qué necesita aprender más.
- Recibe retroalimentación inmediata.
- Puede realizar múltiples intentos y hacer revisiones antes de enviar el examen.

En este curso, se generaron modelos de cuestionarios para los exámenes Parciales, para exámenes de práctica que llamamos Parcialitos de ambientación y Autoevaluaciones. Se utilizaron:

- Preguntas de múltiple opción.**
- Preguntas Verdadero/Falso.**
- Preguntas de Respuesta numérica.**

En todos los casos, las preguntas incorporaron retroalimentaciones como forma de afianzar el aprendizaje.

Finalizado el armado de un Cuestionario, tras introducir las preguntas y terminar la configuración, el Cuestionario ya está listo para utilizarse. Los estudiantes ingresan al mismo al ser habilitados por el docente. Los cuestionarios se alojan en el Aula Virtual Moodle de la cátedra. Se disponen allí Cuestionarios permanentemente visibles para el estudiante y otros que serán abiertos el día del examen parcial y temporalizado adecuadamente. La imagen 8 muestra el Aula Moodle y la solapa donde están los

cuestionarios.

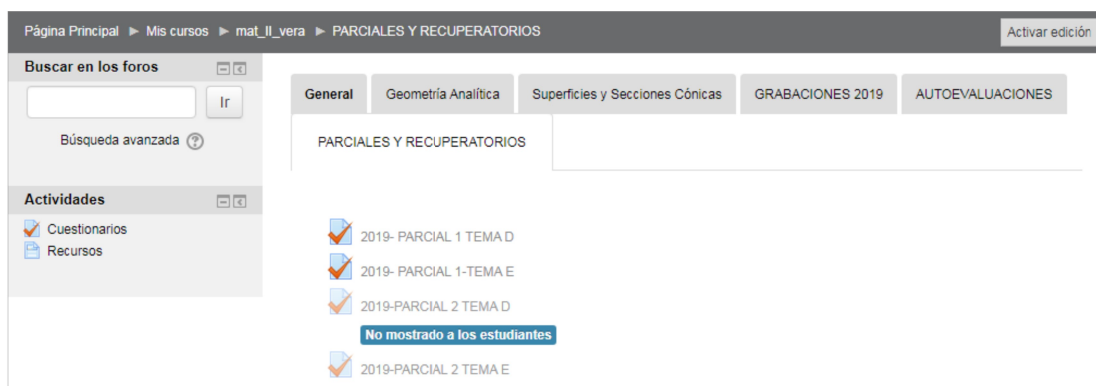


Imagen 8. Solapas del aula Moodle donde se alojan los Cuestionarios

En la solapa Auto evaluaciones están permanentemente visibles las auto evaluaciones y los Parcialitos de ambientación. Los estudiantes pueden resolverlos las veces que deseen. En ambos casos permiten repasar contenidos, definiciones y resolver ejercicios similares a los de los exámenes Parciales y Recuperatorios, pudiendo reforzar conocimientos y corregir errores de cálculo o conceptuales.

Pudo comprobarse que aquellos estudiantes que resolvieron los Parcialitos y las Auto evaluaciones alcanzaron mejores resultados en los Exámenes Parciales que aquellos que no lo hicieron.

La imagen 9 muestra un ejemplo de Cuestionario para examen parcial realizado en este curso. El estudiante puede navegar libremente por las preguntas en el tiempo asignado a la prueba. Luego de colocar las respuestas que considera correctas puede revisar hasta la hora de enviar el examen.

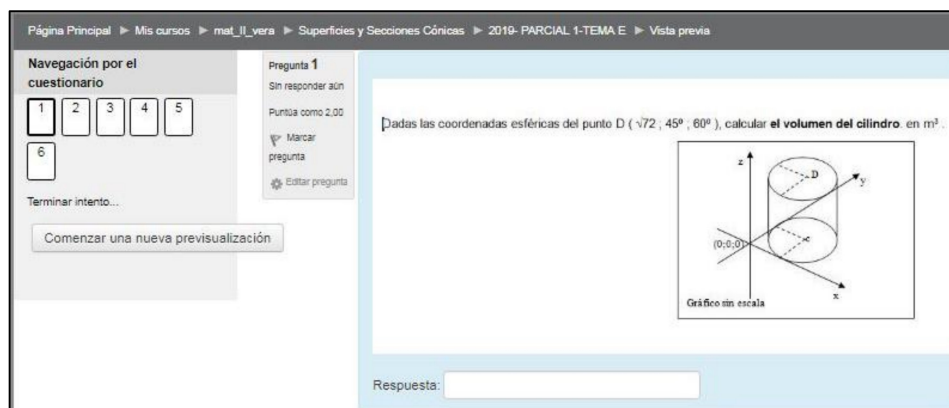


Imagen 9. Modelo Examen Parcial.

Según se programe, luego de enviar un Cuestionario, el estudiante recibe una calificación y podrá controlar los errores a partir de las retroalimentaciones.

También podrá acudir al docente en caso de dudas sobre algún aspecto de la prueba. El docente puede acceder a cada uno de los cuestionarios luego de recibir los envíos. La Imagen 10 muestra un examen Parcial finalizado y cómo lo visualiza el estudiante.

Las casillas verdes reflejan las preguntas respondidas correctamente y la roja la pregunta con respuesta incorrecta.

AGOSTINA REPTALI ALLENDE

Comenzado el: Friday, 15 de February de 2019, 09:25
 Estado: Finalizado
 Finalizado en: Friday, 15 de February de 2019, 10:05
 Tiempo empleado: 40 minutos 33 segundos
 Puntos: 10,00/11,00
 Calificación: 9,09 de 10,00 (91%)

Mostrar una página cada vez
 Finalizar revisión

Pregunta 1
 Correcta
 Puntaje 2,00 sobre 2,00
 Editar pregunta

Dada la ecuación $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{36} + \frac{z^2}{16} = 1$. Nombre la superficie. ¿Cuáles son sus puntos de intersección con los ejes coordenados? Dar las coordenadas cartesianas de los mismos.

Determinar el área encerrada por la traza (en m^2) en el plano YZ.

Seleccione una:

- a. Ninguna de las respuestas dadas
- b. Elipsoide de no revolución
 $a1(2;0;0)$ $a2(-2;0;0)$ $b1(0;6;0)$ $b2(0;-6;0)$ $c1(0;0;4)$ $c2(0;0;-4)$
 Área= 25,1327 m^2
- c. Elipsoide de revolución
 $a1(2;0;0)$ $a2(-2;0;0)$ $b1(0;4;0)$ $b2(0;-4;0)$ $c1(0;0;6)$ $c2(0;0;-6)$
 Área= 75,3982 m^2
- d. Elipsoide de revolución
 $a1(2;0;0)$ $a2(-2;0;0)$ $b1(0;6;0)$ $b2(0;-6;0)$ $c1(0;0;4)$ $c2(0;0;-4)$
 Área= 37,699 m^2
- e. Elipsoide de no revolución
 $a1(4;0;0)$ $a2(-4;0;0)$ $b1(0;6;0)$ $b2(0;-6;0)$ $c1(0;0;4)$ $c2(0;0;-4)$
 Área= 75,3982 m^2
- f. Elipsoide de no revolución
 $a1(2;0;0)$ $a2(-2;0;0)$ $b1(0;6;0)$ $b2(0;-6;0)$ $c1(0;0;4)$ $c2(0;0;-4)$
 Área= 75,3982 m^2

Respuesta correcta
 La respuesta correcta es: Elipsoide de no revolución
 $a1(2;0;0)$ $a2(-2;0;0)$ $b1(0;6;0)$ $b2(0;-6;0)$ $c1(0;0;4)$ $c2(0;0;-4)$

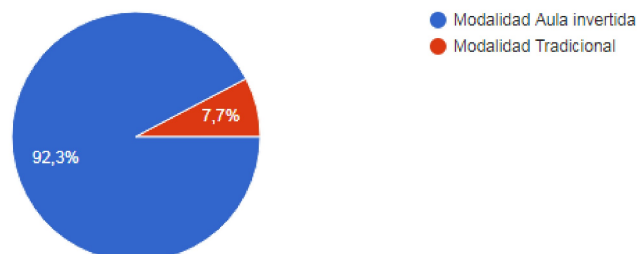
Imagen 10. Cuestionario enviado. Resultados.

Conclusiones

Al término del segundo cuatrimestre del año lectivo finalizó esta primera experiencia con el grupo de estudiantes de Matemática 2A. Creemos que los resultados fueron altamente positivos. Presentamos aquí gráficos de las respuestas a dos de las preguntas que en forma anónima contestaron los estudiantes pertenecientes a la encuesta final realizada para fortalecer, mejorar el dictado de la materia y saber si les fue útil esta modalidad de cursado. Seguramente hay mucho por mejorar. Creemos que estamos en el buen camino.

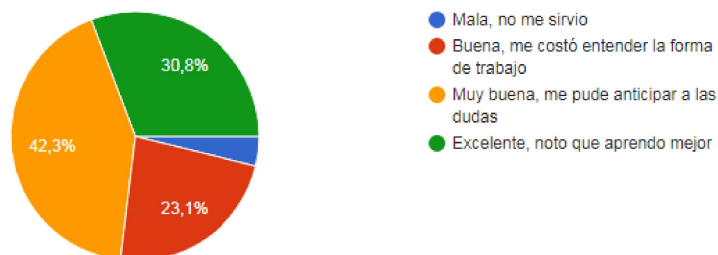
Qué modalidad considera mejor para aprender, de acuerdo a su experiencia

26 respuestas



Qué valoración le da a la modalidad Aula Invertida en Matemática IIA

26 respuestas



Bibliografía

Echegaray, R. (2019). *Diseño didáctico como disciplina*. Córdoba, Argentina. Faud-Pameg.

Logares, S.(2019).*En busca de la clase perfecta*. Córdoba, Argentina –Faud-Pameg

Mazzeo, C. y Romano, A.(2007).*La enseñanza de las disciplinas proyectuales: hacia la construcción de una didáctica para la enseñanza superior*. Primera edición-Buenos Aires, Argentina. Edit.Nobuko.

Ramírez Rojas, C. (1988). *Aprender a Enseñar*. Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Instituto de Educación.

Román Maldonado, C. (2009).*Sobre la retroalimentación o el feedback en la educación superior on line*. Medellín, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194215516009>

Sanchez Iniesta, T.(1995).*La construcción del Aprendizaje en el Aula*. Buenos Aires. Editorial Magisterio del Río de la Plata.

Villardón Gallego, L.(2006).*Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias*. *Educatio siglo XX*, 24, 57-76.