

# MATEMÁTICAS 2020

**Memorias:**  
**3er Congreso Internacional**  
**de reflexiones sobre la**  
**Didáctica de las**  
**Matemáticas**

Edith Ariza Gómez  
Jorge Oscar Rouquette Alvarado  
Alberto Issac Pierdant Rodríguez



## Datos editoriales

### Memorias del 3er Congreso Internacional sobre la didáctica de las matemáticas

#### Datos del impresor

Oscar Mauricio Torres Márquez

Folio Fiscal:

EE0A2D81-6A11-4C98-B09D-AACF9FA31E62

#### Primera Edición: diciembre de 2020

Corrección Ortográfica y de Estilo: Dra. Edith Ariza Gómez, Lic. Jorge Oscar Rouquette Alvarado y Dr. Alberto Issac Pierdant Rodríguez.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este libro haciendo las referencias correspondientes.

Hecho en México

Para referencias en formato APA

Ariza, Edith, Rouquette, J, Pierdant, A (2000). Resúmenes del 3er Congreso Internacional sobre la didáctica de las matemáticas, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México.

Para referencia de trabajo individual en formato APA:

Apellido1, N1., & Apellido2, N2. (2020). Título del trabajo. En Ariza, Rouquette y Pierdant (Ed.), Resúmenes del 3er Congreso Internacional sobre la didáctica de las matemáticas, (p. #Página), Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México.

## CONTENIDO

<b>Presentación</b> .....	4
<b>I. La educación en línea</b> .....	7
<b>II. El diseño instruccional</b> .....	18
<b>III. Uso de Software en matemáticas</b> .....	32
<b>IV. Experiencias educativas</b> .....	42
<b>Directorio</b> .....	57

## Presentación

Diversas evaluaciones a nivel nacional e internacional sobre el aprendizaje de matemáticas, muestran que los estudiantes de los diferentes niveles educativos no cuentan con marcos referenciales sólidos para identificar, analizar y sintetizar un problema matemático de la vida cotidiana o profesional.

Con el fin de analizar lo que sucede con la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, tanto a nivel presencial como virtual, se forma este espacio denominado “Congreso Internacional Reflexiones sobre la didáctica de las matemáticas”.

En el primer Congreso se reunieron expertos en educación nacionales e internacionales, y se trataron los elementos asociados con las estrategias de enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Se observó que en general las acciones educativas están relacionadas con un modelo tradicional conductista de educación, en donde el profesor es el informante y los estudiantes son los receptores de la información.

Se presentaron algunas propuestas para transformar el aula virtual en un espacio en el cual el estudiante sea el promotor de su propio aprendizaje.

En el segundo Congreso se hizo énfasis en la evaluación, aspecto que tiene por objeto revisar tanto los aprendizajes de los alumnos como los modelos de enseñanza dentro del proceso educativo, mismos que fueron analizados por diversos investigadores nacionales e internacionales desde los elementos a nivel macro, que corresponden a las instituciones educativas, como a nivel micro, que evalúa la enseñanza del docente y el aprendizaje del alumno.

Para el tercer Congreso se plantea, analizar el uso de tecnologías en la docencia de matemáticas, tema que coincide con la coyuntura actual que se está viviendo a nivel mundial a causa de la contingencia sanitaria provocada por la aparición del virus causante de la enfermedad COVID-19 y su confinamiento necesario, circunstancia que ha obligado a promover en la educación formal los cursos a distancia con sus consecuencias previsibles.

El objetivo del Congreso es analizar el uso de las tecnologías de información y comunicación, con el fin de apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera virtual y presencial.

Estas memorias permiten recordar de manera breve los aspectos teóricos y prácticos asociados con las matemáticas, y presentar estudios y propuestas relacionadas con su aplicación en la vida cotidiana, profesional y laboral de los estudiantes de matemáticas, apoyándose en el uso de las nuevas tecnologías.

Las mesas del evento son:

- I) La educación en línea
- II) El diseño instruccional
- III) Uso de software en matemáticas
- IV) Experiencias educativas

En cada sección se presenta un resumen de los trabajos presentados, las preguntas que los participantes hicieron a los ponentes y la liga del video donde se encuentra la presentación de la conferencia.

En la mesa 1 se presentan trabajos que permiten visualizar cómo el uso de las nuevas tecnologías, unidas a los desarrollos pedagógicos, apoyan la elaboración de materiales educativos.

En la mesa 2 se presentan trabajos relacionados con los desarrollos en el ambiente pedagógico. El diseño instruccional muestra los elementos que deben estar presentes para apoyar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, tanto de manera presencial como virtual.

En la mesa 3 se observan ejemplos de uso de diferentes software disponibles para el apoyo didáctico.

En este evento se mencionan las plataformas para establecer video llamadas, como ZOOM y MEET, que en general replican la cátedra magistral en el aula.

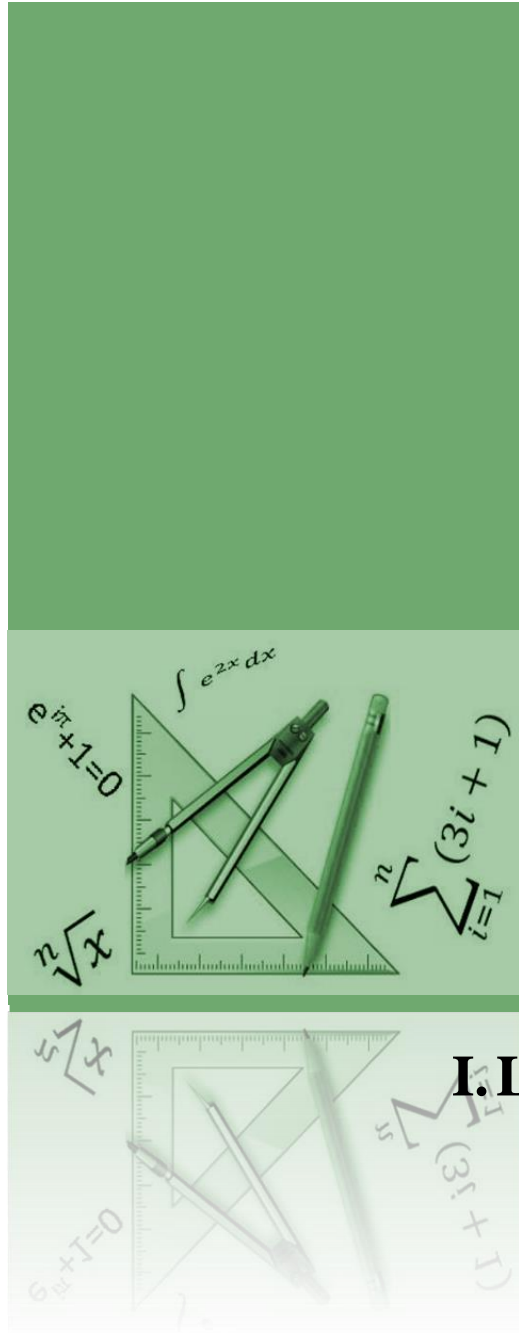
También se menciona el uso de plataformas educativas, como Classroom, Moodle y ENVIA, que permiten simular en un aula virtual todos los procesos que se realizan en un aula presencial.

En la mesa 4 se presentan experiencias educativas que muestran diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas para apoyar al estudiante, y que le permitan mejorar su desempeño.

Esperamos que este material sea de su agrado y les ayude a establecer un puente entre los aspectos teóricos, prácticos y aplicados de las matemáticas.

También que les permita visualizar cómo el uso de las nuevas tecnologías y los desarrollos pedagógicos, apoyan la elaboración de buenos materiales educativos que promueven el aprendizaje significativo.

Las memorias esperan contribuir para generar espacios de reflexión en torno a la docencia de matemáticas, tanto en el aula como a nivel virtual.



# I. La educación en línea

## Resumen 1

### **La diferencia entre la enseñanza remota de emergencia y el aprendizaje en línea**

Jorge Joel Reyes Méndez  
Samuel Coronel Núñez  
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Cd. de México.

Debido a la amenaza del COVID-19, las universidades enfrentan decisiones sobre la manera de continuar enseñando y aprendiendo mientras mantienen a sus profesores, personal y estudiantes a salvo de una emergencia de salud pública que avanza y no se comprende bien aún. Muchas instituciones han optado por cancelar todas las clases presenciales, incluidos laboratorios y otras experiencias de aprendizaje, y han ordenado que los profesores cambien sus cursos en línea para ayudar a prevenir la propagación del virus.

Migrar a la enseñanza en línea puede permitir la flexibilidad de la enseñanza y el aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento, pero la velocidad con la que se espera que suceda este cambio no tiene precedentes y es asombrosa. Aunque el personal y los equipos de apoyo suelen estar disponibles para ayudar a los profesores a implementar el aprendizaje en línea, estos equipos en realidad apoyan a un pequeño grupo de profesores interesados. En la situación actual, estos equipos no podrán ofrecer el mismo nivel de apoyo a todos los profesores en una ventana de preparación tan estrecha. Los profesores pueden sentirse como instructores multitareas, teniendo que improvisar soluciones rápidas en circunstancias poco favorables. Es comprensible que muchos docentes encuentren estresante este proceso.

A diferencia de las experiencias que se planifican desde el principio y están diseñadas para estar en línea, la enseñanza remota de emergencia (ERE) es un cambio temporal de la entrega de instrucción a un modo de entrega alternativo debido a circunstancias de crisis. Implica el uso de soluciones de enseñanza totalmente a distancia para la educación, que de otro modo se impartirían presencialmente o como cursos híbridos y que volverían a ese formato una vez que la crisis haya remitido. El objetivo principal en estas circunstancias no es recrear un



ambiente educativo sólido, sino más bien proporcionar acceso temporal a los apoyos educativos de una manera rápida, de configurarlos y ponerlos disponibles de manera confiable durante la emergencia.

Este enfoque disminuirá la calidad de los cursos. La necesidad actual de ponerlo en línea está en contradicción con el tiempo y el esfuerzo que normalmente se dedican a desarrollar un curso de calidad. Los cursos en línea creados de esta manera no deben confundirse con soluciones a largo plazo, sino que deben aceptarse como una solución temporal a un problema inmediato.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=KpY5JT8e1Mw&feature=youtu.be>

Palabras clave: Enseñanza remota, aprendizaje en línea, emergencia, COVID-19.

**Correos electrónicos de contacto:**

joelr@correo.xoc.uam.mx

joel.reyesmendez@utoronto.ca

y

**Foro 1**



**Elia\_Trejo preguntó:**

Estimado Dr. Jorge, lo felicito por su presentación y el proceso de reflexión que evoca. Usted plasma claramente las diferencias entre la enseñanza remota de emergencia y la educación en línea. Destacando que la enseñanza remota de emergencia busca el acceso temporal a la educación ante la crisis sanitaria vivida. Sin embargo, las autoridades administrativas buscan que los resultados de enseñanza sean equivalentes a una clase presencia. ¿Parecería que profesores y “administrativos” no estamos en la misma sintonía? Adicionalmente y cómo bien lo refiere “se imparten clases por zoom o meet, olvidándonos de los estudiantes que no tienen acceso a la conectividad... ¿Será acaso, que los maestros tratamos de justificar nuestro trabajo utilizando estos métodos de enseñanza?

La enseñanza remota de emergencia, nos exige diversificar tanto la educación que permita cobertura y reducir la brecha de desigualdad social de nuestros estudiantes.



**JorgeR respondió:**

Gracias por sus comentarios, en efecto, al personal administrativo le interesa salir del paso, faltó previsión, en la UAM tuve oportunidad de impartir talleres y cursos para elaborar programas en línea, pero la asistencia siempre fue muy escasa, también fui invitado a tomar capacitación en uso de plataformas, de las cinco invitaciones para profesores por unidad de la Universidad que se hacía, por ejemplo D2L de Brighspace, sólo fuimos uno de Azcapotzalco y yo de Xochimilco.

Nos falta capacitación y entender que estamos evaluando de maneras poco creativas, enseñando con nuestros recursos y sin embargo no estamos viendo como institución a mediano y largo plazo.

Por otro lado, la desigualdad va a tender a profundizarse, pero debo decir que no somos solamente en México los que lo sufrimos, en países desarrollados han tenido problemas al respecto. Tenemos mucho que hacer.

## Resumen 2

### **Trabajo colaborativo virtual: una experiencia en esta emergencia sanitaria**

Daisy García García

Karla Vanessa Guerrero Sánchez

Luz María de Guadalupe González Álvarez

Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica y Escuela Superior de Física y Matemáticas.

La regulación del aprendizaje en el trabajo presencial se puede realizar de manera interactiva, a medida que se aprende a interpretar cada uno de los gestos de los alumnos (Jorba y Casellas, 1997, p.85); pero cuando se trabaja a distancia, como en el caso que vivimos por la emergencia sanitaria, se requieren estrategias que permitan asegurar en lo posible la buena marcha del curso. Un aspecto que requiere ser atendido especialmente, es la estructuración de pequeños grupos de trabajo colaborativo, debido a que, en la formación de ingenieros, saber colaborar es una exigencia fundamental y una de las habilidades máspreciadas dentro del área laboral (Herrero, 2013). Conviene utilizar estrategias que los alumnos puedan asimilar y valorar, principalmente cuando no se conocen entre sí. Es insuficiente que los profesores los estructuren al azar o que permitan a los alumnos que se organicen, y actuar como mediador cuando se presenten conflictos.

Presentación de la estrategia

El objetivo de este documento es presentar una estrategia para la estructuración de pequeños grupos de trabajo colaborativo, mediante el análisis de algunas habilidades académicas y socioemocionales que permitan identificar el liderazgo dominante en cada alumno, para formar equipos en los que haya complementación de unos con otros (Camarena, 2013) mediante un sociograma. Dicha estrategia se puso a prueba como grupo piloto en uno de primer semestre de la licenciatura en ingeniería eléctrica que seguía el curso de cálculo; y otro de las mismas características como grupo testigo, en el cual los pequeños equipos de trabajo colaborativo se estructuraron al azar. Las actividades se realizaron en ambiente virtual, debido a la contingencia sanitaria.

## Resultados

Los resultados muestran, de acuerdo con los indicadores que se usaron para realizar la comparación entre ambos grupos, que en el grupo piloto hubo un 25% más de aprobación que en el testigo, y en cuanto a la deserción, en el grupo piloto no se registró ninguna, mientras que en el testigo fue de 43%.

## Conclusiones

Con lo anterior, podemos afirmar que la estrategia propuesta para estructurar los equipos de trabajo colaborativo, tomando en cuenta las habilidades relacionadas con los diferentes tipos de liderazgo, favoreció el aprendizaje del curso, y por ende su acreditación. Queda para futuros trabajos llevarlo a plataformas adecuadas para el trabajo colaborativo, que favorezcan un seguimiento más detallado de los avances de cada equipo.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=SHmROP9xcYk&feature=youtu.be>

## Bibliografía

Herrero Reder, Ignacio Alejandro, et al. Aprendizaje cooperativo en el ámbito de la Ingeniería: una experiencia de iniciación al Trabajo en Grupo. REDU. Revista de Docencia Universitaria, [S.l.], v. 11, p. 221-251, nov. 2013. ISSN 1887-4592. Disponible en: <<https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/5554>>. Fecha de acceso: 14 sep. 2020 doi:<https://doi.org/10.4995/redu.2013.5554>.

Jorba J, Casellas. Estrategias y Técnicas para la Gestión Social del aula. (1997) La regulación y la autorregulación de los aprendizajes. Vol. I. Editorial Síntesis. Madrid España.

Camarena, G. P. (2013). A 30 años de la teoría educativa. "Matemáticas en el contexto de la ciencia". Innovación educativa Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=3591944&pid=S1665-2673201400020001000008&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3591944&pid=S1665-2673201400020001000008&lng=es)

## Correo electrónico de contacto:

daimi\_hld@yahoo.com.mx

## Foro 2



**Alma\_Rosa\_Villagómez** preguntó:

Muy buen trabajo

Es excelente cuando contamos con un grupo que contiene a los diferentes tipos de líderes, pero también contamos con grupos en donde no los hay

¿Cuáles serían las sugerencias para el trabajo con este tipo de grupos?

## Resumen 3

### **Propuesta didáctica para promover el aprendizaje de fenómenos físicos mediante la modelación matemática en estudiantes de tercero de telesecundaria**

María del Cielo Herrera  
Alberto Santana Ortega  
Yuleni Vite Urbina  
Escuela Normal "Carmen Serdán", México.

Se presenta el proceso de diseño de una propuesta didáctica, cuyo objetivo es promover el aprendizaje de la modelación matemática en estudiantes de segundo grado de telesecundaria.

La propuesta se basa en el modelo de instrucción de Blum & Borromeo (2009), que consta de ocho fases y está planeada para ser implementada durante 15 sesiones. Ésta propuesta relaciona contenidos curriculares de las asignaturas de física y matemáticas.

Las situaciones didácticas se orientan a la apropiación del conocimiento consciente, el desarrollo de nuevas habilidades en un entorno que contribuya a un desarrollo de cultura científica en el alumnado, donde las representaciones pueden jugar un papel fundamental en la imaginación y la percepción de los fenómenos físicos modelados en el mundo.

Se involucra a los estudiantes a través de un entorno intuitivo similar a un juego, donde aprenden a través de la exploración y el descubrimiento. Mediante estrategias de experimentación, simulación y modelación se pretende que los estudiantes de telesecundaria comprendan la naturaleza de 8 fenómenos físicos: (1) caída libre, (2) movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, (3) tiro parabólico horizontal, (4) tiro parabólico oblicuo, (5) plano inclinado, (6) elasticidad de los resortes, (7) movimiento circular uniforme, y (8), péndulo simple, mismas que son analizadas con apoyo de Tracker, que crea modelos dinámicos y sistemas de dos cuerpos, animación de modelos externos y superposición de múltiples puntos

de programas de modelación. Las superposiciones de modelos son sincronizadas automáticamente y escaladas al video para una comparación directa con el mundo real.

En este reporte se presentan los materiales didácticos que se pretenden utilizar en las actividades planteadas, y se explica la forma en que se pretenden utilizar como materiales concretos (e.g., soporte universal y resortes de acero), simuladores (e.g., PhET), el uso de software especializado en modelación (e.g., Tracker), un compendio de hojas de trabajo para analizar cada uno de los fenómenos físicos, así como el uso de GeoGebra para analizar las representaciones gráficas generadas. Además, se presenta el marco considerado para realizar la evaluación de las actividades y del desempeño logrado por los estudiantes de segundo de telesecundaria. Finalmente, se explica el contexto escolar en el que se tiene contemplado aplicar esta propuesta didáctica.

Esta interacción dará pauta para colocar al alumnado como centro de todo el proceso y figura principal en la construcción del aprendizaje.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=9zRwtBKLvVs>

**Palabras clave:** Modelación matemática, Telesecundaria, Simuladores, Propuesta didáctica.

**Correos electrónicos de contacto:**

cielo991@outlook.es  
jgsraso@gmail.com  
yulivite73@gmail.com

**Foro 3**



**María\_de\_Lourdes\_Navas** preguntó:

Hay estudiantes que tienen dificultad en entender los fenómenos físicos, lo cual dificulta llevar con éxito la modelación. ¿Qué acciones recomienda ejecutar para desarrollar habilidades y que se apropie del conocimiento?



**María\_del\_Cielo\_Herrera** respondió:

¡Hola! Es muy apegada al panorama real la situación que plantea. La respuesta que proponemos en este caso es prever una fase de sensibilización donde se ponga en contexto a los alumnos, se deben propiciar actividades con materiales físicos concretos (que puedan manipular los alumnos para comprender mejor cómo se produce el fenómeno estudiado) y como recurso complementario se sugiere el uso de software como Tracker o las simulaciones en línea (PhET).

¡Saludos!

## Resumen 4

### **Cómo se reaccionó para enseñar álgebra en forma remota en una licenciatura enfocada a los negocios**

Yolanda Daniel Chichil  
Adán Ixca Espino Manríquez  
Rafael Villa González  
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

La contingencia sanitaria ha modificado nuestra forma de vida en todos los ámbitos. En el educativo, específicamente en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se han observado retos y muchas oportunidades para la nueva docencia en matemáticas, tales como sustituir el pizarrón tradicional por una pizarra electrónica, el empleo de materiales educativos disponibles en línea, formular, distribuir y calificar exámenes eficientemente, mantener la atención del estudiante a distancia durante las sesiones sincrónicas y la interacción asincrónica eficaz.

En este trabajo presentaré mi experiencia de trabajo en el uso de software educativo de apoyo (comercializado por una editorial de prestigio) para la enseñanza del Álgebra básica, así como del uso del software disponible en el mercado para la enseñanza del Álgebra Lineal con el fin de transformar las sesiones tradicionales presenciales en actividades a distancia en tiempo real, donde el actor principal es el estudiante.

**Liga:** [https://youtu.be/bEg-kwTKd\\_U](https://youtu.be/bEg-kwTKd_U)

**Palabras clave:** Álgebra Lineal, software educativo, sesiones sincrónicas y sesiones asincrónicas.

#### **Correos electrónicos de contacto:**

ydaniel@correo.xoc.uam.mx

2192026870@alumnos.xoc.uam.mx

#### Foro 4



**Hugo\_Moreno** preguntó:

Hola estimada Maestra y Estudiantes, muy interesante su trabajo. Me gustaría preguntarles sobre todo a Adán y Rafael, cuál es su consideración (desde su perspectiva) sobre cómo preparar a los alumnos para su nuevo rol en la modalidad a distancia?.....¿cuáles son los principales cambios que asumen los estudiantes para transitar con éxito en sus cursos a distancia?.....gracias y saludos



**Adan\_Espino** respondió:

Saludos cordiales profesor Hugo.

Gracias por su comentario, contestando a su pregunta considero lo siguiente: Primero, es necesario que docentes y estudiantes se preparen para tener una perspectiva positiva y de mente abierta hacia la enseñanza remota, debido a que muchas veces se considera que es más fácil llevar a cabo las clases en sesiones zoom pero es todo lo contrario, porque hay materias y temas que requieren de un análisis profundo a partir de la enseñanza presencial, esta transición es complicada ya que estamos acostumbrados a las técnicas que se utilizaban antes de la pandemia, por lo tanto el estudiante debe comprender que el docente ya no funge como un profesor de pizarra, sino, como orientador y facilitador de la información. atendida en los módulos.

Particularmente recomiendo, que el docente a partir de sus habilidades desarrolle un ambiente cooperativista, la comunicación debe ser bien establecida a la hora de compartir información entre la clase y el docente, optar por mantener lo más posible la tolerancia y el respeto y considerar todas las posibles limitaciones (fallas técnicas, no se tiene computadora, no se tiene internet, etc.) que presente la enseñanza remota para darles una posible solución

Por parte de los estudiantes se debe considerar que la enseñanza remota también depende de nosotros mismos, la autonomía es una habilidad que debemos desarrollar en esta contingencia, además el alumno necesita optar por investigar los temas vistos en clase para complementar los conocimientos transmitidos y por último organizar las actividades diarias que se tienen durante la semana priorizando a las ocupaciones escolares.

## Resumen 5

### **Educación virtual, transformación de urgencia en la especialidad de matemáticas desde el CPC (Conocimiento Pedagógico de Contenido)**

José Luis Medardo Quiroz Gleason  
Alma Rosa Villagómez Zavala  
Claudia Melchor Suárez  
Escuela Normal Superior de México  
Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio.

La educación a distancia ha adquirido mayor importancia en la educación superior, principalmente por representar un medio para familiarizar a los estudiantes con el uso de las TIC en un contexto donde en los programas de estudio se enfatiza sobre la alfabetización digital. De súbito ha tenido que hacerse presente en todos los niveles educativos del entorno nacional, como resultado de la emergencia sanitaria. En particular se presenta aquí el escenario en dos grupos (uno del plan 1999 y otro del plan 2018) de La Especialidad de Matemáticas de la Escuela Normal Superior en la Ciudad de México, los cuales han tenido que modificar sus clases regulares en aula a un proceso permanente para concluir el ciclo escolar 2019-2020. Se incluyen las consideraciones y se analizan los resultados hacia el final del curso.

Desde la institucionalidad, en el nuevo plan de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje en Educación Secundaria 2018, se hace referencia a la transición entre los tres enfoques tecnológicos en educación conocidos como TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), TAC (Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento) y TEP (Tecnologías del Empoderamiento y la Participación), considerados entre las competencias profesionales por la Secretaría de Educación Pública, 2018.

En referencia al marco conceptual, se utilizó para el análisis del proceso de migración, el Conocimiento Pedagógico de Contenido (CPC), particularmente en la educación tecnológica a través del modelo de cinco categorías, propuesto por Magnusson et al. (1999).



Metodológicamente, se entrevistó a un profesor considerado como experto en su intervención en las asignaturas tecnológicas con una experiencia de más de 20 años en la especialidad de matemáticas.

Los resultados describen narraciones centradas en organización del contenido, diseño instruccional y puesta en acción.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=2NQJLHB5f0E&feature=youtu.be>

**Palabras clave.** Educación a distancia, Conocimiento pedagógico de contenido, TIC, TAC.

### Referencias

Magnusson, S., Krajcik, J., y Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95–132). Dordrecht: Kluwer.

Secretaría de Educación Pública (2018). *Planes de estudio 2018*. Recuperado de <https://www.cevie-dgespe.com/index.php/planes-de-estudios-2018/120>

### Correos electrónicos de contacto:

[qgleason@yahoo.com.mx](mailto:qgleason@yahoo.com.mx), [jose.quirozg@aefcm.gob.mx](mailto:jose.quirozg@aefcm.gob.mx)

[alma.villagomez@aefcm.gob.mx](mailto:alma.villagomez@aefcm.gob.mx)

[claudia.melchor@aefcm.gob.mx](mailto:claudia.melchor@aefcm.gob.mx)

### Foro 5



**Romy\_Adriana\_Cortez** preguntó:

Muy interesante su ponencia, felicitaciones. Por otro lado, con respecto a la comprensión del conocimiento de los alumnos en la educación a distancia, ¿qué acciones habría que implementar, desde la formación de los futuros profesores, para abonar en este sentido?



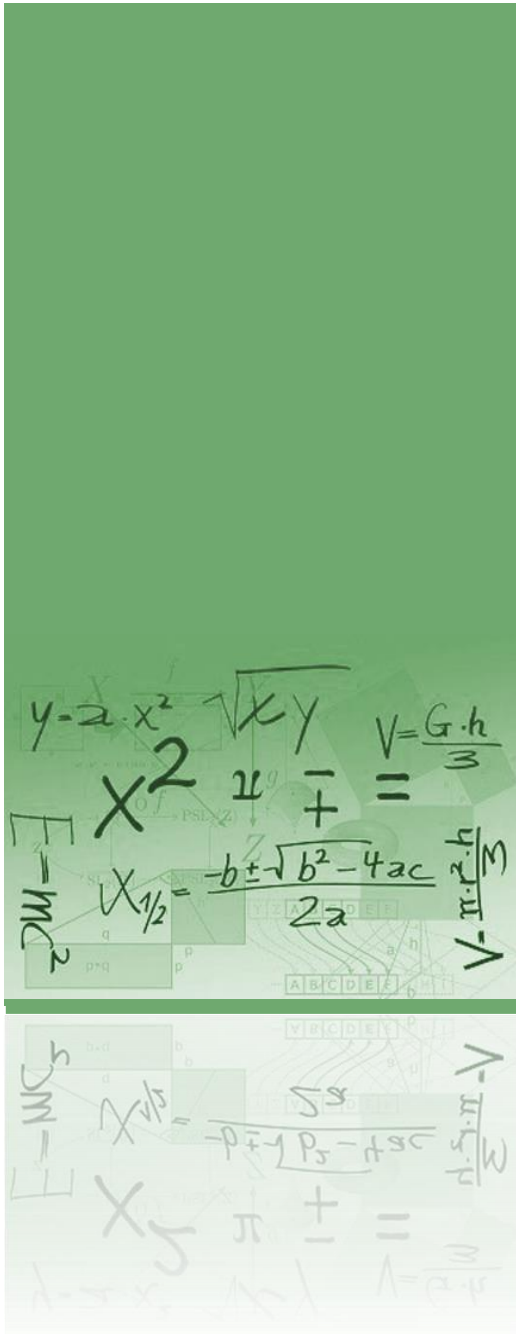
**Alma\_Rosa\_Villagómez** respondió:

Buenas tardes Adriana

Gracias por dedicarle un tiempo a nuestro video

Considero que por un lado el estado tendría que asumir su parte de garantizar el acceso a internet para todos y así nosotros preocuparnos por las TACS, es decir por el empleo de metodologías más acordes a la virtualidad en la que estamos trabajando hoy en día, por ver de que manera promovemos la participación y el trabajo colaborativo de nuestros estudiantes y como podemos apoyar en la parte emocional a cada uno de ellos.

## II. El diseño instruccional



## Resumen 6

### El Objeto de aprendizaje como apoyo al docente en la enseñanza del Pensamiento Algebraico

Pedro Antonio Díaz Berman  
Juan José Díaz Perera  
Universidad Autónoma del Carmen

El objetivo del presente artículo es exponer la importancia del uso del Objeto de Aprendizaje (OA) como herramienta digital educativa, con el propósito de superar los retos pedagógicos y técnicos a partir de la producción de materiales educativos apoyados en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), los cuales se abordan a partir de los objetivos establecidos por el docente.

Para analizar su efectividad, se elaboró un OA para los estudiantes de la Universidad Autónoma del Carmen que cursaban la materia de Razonamiento Lógico en los temas relacionados con el pensamiento algebraico, haciendo uso del Objeto de Aprendizaje como herramienta de apoyo para los alumnos antes de su prueba de conocimientos y evaluando su percepción a partir de una encuesta de satisfacción del uso del Objeto de Aprendizaje.

Con los resultados, se pudo observar un alto grado de satisfacción de los estudiantes hacia las herramientas digitales educativas, generando un aporte significativo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, y a su vez obteniendo una media de resultados por arriba del índice aprobatorio en la prueba de conocimientos.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=PfFP9OEUOTs&feature=youtu.be>

**Palabras Clave:** Objeto de Aprendizaje, TICS, pensamiento algebraico, herramientas digitales.

**Correo electrónico de contacto:**  
jldiaz23@gmail.com

#### Foro 6



**Iris\_Amelia\_Rabaza** comentó:

Muy buena participación, y concuerdo contigo que el uso de las TIC's ayudan a los estudiantes a comprender ciertos aspectos de las matemáticas de manera más eficaz y ciertamente deben de ir de la mano de la enseñanza de la vieja escuela porque nunca debemos perder el objetivo que es ver por el aprendizaje significativo de nuestros alumnos. Felicidades por tu participación.

## Resumen 7

### **Propuesta didáctica para promover el desarrollo del pensamiento estadístico en alumnos de tercero de telesecundaria**

María del Cielo Herrera  
Alberto Santana Ortega  
Yuleni Vite Urbina  
Escuela Normal "Carmen Serdán", México.

Se presenta la experiencia de instrucción realizada por una estudiante normalista, quien diseñó una propuesta didáctica para promover el desarrollo del pensamiento estadístico en estudiantes de tercer grado de telesecundaria. La propuesta utiliza el trabajo con proyectos como el medio principal para abordar los temas de estadística -medición y gráficas de cajas- de este nivel educativo.

Con un enfoque cualitativo, el reporte contiene una reseña de cada una de las cinco fases del ciclo investigativo (PPDAC) del modelo del pensamiento estadístico de Wild y Pffankuch (1999), que fue utilizado para la implementación de la propuesta didáctica. También se expone el contenido curricular, los aprendizajes esperados y el propósito educativo que se plantea en el programa de estudios de matemáticas para secundaria, los cuales justifican el diseño de esta propuesta didáctica. Se explica también el contexto escolar en el que se implementó la propuesta didáctica, resaltando las características más importantes de la comunidad, de la institución y del grupo de práctica.

En este reporte se incluye también una descripción de la forma en que fueron utilizadas dos aplicaciones de computadora (iNZigth y Excel) para procesar y analizar los datos obtenidos por los estudiantes. Se presentan, además, las dificultades observadas durante la aplicación de la propuesta didáctica, tanto para los estudiantes como para la docente en formación. Finalmente, se exponen los indicadores del pensamiento estadístico desarrollados por los alumnos de telesecundaria.

**Liga: <https://youtu.be/8-IJEGqHSnE>**

**Palabras Clave:** Propuesta didáctica, Pensamiento estadístico, Matemáticas, Software.

**Correos electrónicos de contacto:**

cielo991@outlook.es  
jgsraso@gmail.com  
yulivite73@gmail.com

Foro 7



**Jaime Jimenez** comentó:

Muy interesante ponencia de enseñar estadística en alumnos de telesecundaria y además relacionarlo con problemas cotidianos haciendo más interactiva la clase y sin lugar a dudas obteniendo buenos resultados en el aprendizaje de los alumnos.

Comentado [X1]:

## Resumen 8

### **Las imágenes del concepto de los alumnos de ciencias económicas acerca de las inecuaciones lineales con valor absoluto**

Daniel Luis Mosqueda  
Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

En esta ponencia se presentan los resultados preliminares logrados en el proyecto de investigación denominado: *Estudio de las imágenes conceptuales evocadas de los estudiantes en ciencias económicas con relación a las inecuaciones con valor absoluto*.

El objetivo de la investigación es explorar las imágenes conceptuales evocadas de los estudiantes de ciencias económicas con relación a las inecuaciones con valor absoluto.

El método consistió en proponer a 21 alumnos universitarios un cuestionario escrito con reactivos relacionados a las nociones de valor absoluto, inecuación e inecuación con valor absoluto. Posteriormente, se realizaron entrevistas semiestructuradas basadas en el cuestionario a 7 estudiantes seleccionados. Las respuestas a los cuestionarios y las entrevistas fueron sometidas a un análisis de datos de tipo cualitativo, lo que permitió construir una categorización de los procedimientos y las respuestas de los estudiantes.

Se pudo observar que los estudiantes manifiestan una imagen del concepto de la noción de inecuación con valor absoluto con rasgos adecuados y otros no adecuados; manifiestan diversas dificultades cuando manipulan este tipo de inecuaciones, y algunos de ellos asocian una inecuación con valor absoluto con la aplicación de propiedades o métodos algorítmicos. Por otro lado, las imágenes que presentan como solución de una inecuación están relacionadas con un conjunto no vacío, el cual debe expresarse como intervalo y representarse en la recta. Además, se pudo comprobar que algunas de las dificultades que presentan los estudiantes del nivel medio (e.g. Almog & Ilany, 2012) siguen manifestándose en alumnos universitarios.

En conclusión, los estudiantes tienen una imagen conceptual muy acotada de las inecuaciones con valor absoluto. Esto puede deberse a las tareas matemáticas a las que comúnmente se enfrentan en las clases. Se recomienda proponer actividades típicas que involucren inecuaciones con valor absoluto y otras atípicas.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=OKi-LGc4VjY&feature=youtu.be>

**Palabras clave:** Imagen del concepto, inecuaciones, valor absoluto.

**Correo electrónico de contacto:**

danielmosqueda50@yahoo.com.ar

**Foro 8**



**LauraP** comentó:

Estimado colega, muchas gracias por su presentación. Es interesante y muy formal la manera en que aborda el tema y nos invita a reflexionar sobre la imagen de cada uno de los conceptos matemáticos que el estudiante construye, especialmente ahora que accede a tantas fuentes diversas para su estudio. Pero, tengo una pregunta, ante la imposibilidad de hacer esta exhaustiva investigación para cada concepto, ¿cuál sería la sugerencia? ¿Cuestionarios y ejercicios que nos den alguna pista? Saludos!

## Resumen 9

### **Agencia Docente en la educación a distancia, una experiencia con profesores de matemáticas**

Elvia Rosa Ruiz Ledezma  
Fermín Acosta Magallanes  
Alma Rosa Villagómez Zavala  
Escuela Normal Superior de México  
Instituto Politécnico Nacional, Escuela Normal Superior de México.

En este espacio hacemos referencia a la agencia docente. Este concepto ha surgido en la literatura, como un medio alternativo para comprender cómo los docentes pueden poner en práctica la intervención y comprometerse con las políticas educativas (Lasky, 2005; Leander y Osbourne, 2008; Ketelaar et al., 2012; Priestley, Biesta y Robinson, 2013; citados por Priestley, Biesta y Robinson, 2015).

Así, abordamos las experiencias de seis profesores de matemáticas de nivel secundaria en la Ciudad de México, hacia la implementación del modelo de Educación a distancia por la emergencia sanitaria. Se identificaron tres temáticas que se consideraron importantes en las experiencias de los profesores: estrategias para fortalecer los aprendizajes esperados, capacitación y seguimiento.

El estudio que mostramos está enmarcado dentro de la conceptualización ecológica que hace Priestley y colaboradores (2015) sobre el constructo agencia de profesores, donde se destaca que la agencia de los docentes siempre está influenciada por experiencias previas, orientada hacia el futuro por alguna combinación de objetivos y aspiraciones y promulgada en situaciones concretas del presente.

La agencia de los profesores se logra mediante la interacción entre las dimensiones iterativas, práctica-evaluativa y proyectiva (Emirbayer y Mische 1998).

La metodología fue de corte cualitativo, mediante un análisis temático (Braun y Clarke 2006). Los datos en bruto se segmentaron primero en ideas temáticas iniciales, antes de que los segmentos similares se agruparan para formar tres grupos generales titulados: estrategias para fortalecer los aprendizajes esperados, capacitación y seguimiento.



Sobre la obtención de datos:

- 1) Se solicitó a los profesores elaborar un ensayo donde vertieran sus experiencias sobre el trabajo en línea, las facilidades u obstáculos presentados.
- 2) Se les aplicaron dos entrevistas semiestructuradas.
- 3) Se les solicitaron dos ejemplos de estrategias implementadas.

La toma de decisiones del trabajo a realizar fue consensuada por el consejo técnico escolar en el cual participaron los profesores del estudio, y además se tomó en cuenta el contexto socioeconómico de la población escolar.

Cinco de los profesores coincidieron en la utilización de “Aprende en Casa”, retroalimentando con redes sociales, plataformas o correo electrónico. El otro profesor, en acuerdo a su consejo técnico escolar, sólo utilizó correo electrónico y la plataforma Padlet.

Los seis profesores recibieron capacitación por diferentes medios.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=r1CsUNFXWNw&feature=youtu.be>

**Palabras Clave:** Agencia docente, Aprende en casa, Conceptualización ecológica, Educación a distancia.

### Referencias

- Braum, V & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in Psychology, *Qualitative Research in Psychology* 3(2), 77-101.
- Emirbayer, M., & Mische, A. (1998). What is agency? *The American Journal of Sociology*, 103(4), 962–1023.
- Priestley, M., Biesta, G.J.J. & Robinson, S. (2015). Teacher agency: what is it and why does it matter? In R. Kneyber & J.Evers (eds.), *Flip the System: Changing Education from the Bottom Up*. London: Routledge.
- Secretaría de Educación Pública (2020). “Aprende en Casa” Recuperado de <https://aprendeencasa.sep.gob.mx/site/ed-secundaria>.

### Correos electrónicos de contacto:

ruizelvia@hotmail.com  
ferminacosta66@hotmail.com  
amyy\_0214@hotmail.com

## Foro 9



**Hugo\_Moreno** preguntó:

Muy interesante el trabajo, felicidades a la ponente. Con respecto a las diferentes modalidades que decide trabajar el profesor, cómo impacta esto en los alumnos?, ya que cada profesor de materia define y decide los modos y medios para trabajar con sus estudiantes. Los estudiantes percibirán que son muchas formas de trabajo en total, si llevan 6 o 7 materias y cada una se trabaja diferente? Saludos



**Alma\_Rosa\_Villagómez** respondió:

Gracias por dedicar un tiempo a nuestro video

Si consideramos que los alumnos tienen diferentes canales para acceder a la información, en la medida que nosotros docentes empleemos diferentes estrategias y metodologías, tendremos mayores posibilidades de impactar en ellos y lograr así llegar a aprendizajes significativos. Y nuestros estudiantes podrán apropiarse de una variedad de herramientas que potencialicen sus aprendizajes.

## Resumen 10

### **La ingeniería del conocimiento y el diseño instruccional en la construcción de un Aula Virtual de matemáticas**

Edith Ariza Gómez

Jorge Oscar Rouquette Alvarado

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México.

Debido a la situación de confinamiento provocada por el COVID-19, actualmente se demanda que las instituciones educativas hagan uso de una docencia remota con el fin de continuar desarrollando todos los procesos educativos.

En general, en todos los niveles educativos ha prevalecido el modelo de educación presencial, tendencia que deriva en que los docentes tengan preparados materiales que apoyan la docencia en el aula.

En una situación fuera de la norma, los docentes recurren a las nuevas tecnologías de información y comunicación, que ofrecen diversos elementos que pueden ser empleados de diversas formas en los cursos virtuales y en las clases presenciales como complemento útil. Además, permiten realizar el proceso de enseñanza aprendizaje sin los límites de espacio físico o de tiempo, que pueden ser barreras que dificultan e interfieren en el cumplimiento de los objetivos esperados.

Para elaborar buenos materiales educativos y transformarlos para que sirvan de apoyo en un entorno virtual, es necesario utilizar la ingeniería del conocimiento y el diseño instruccional, que incorporan todos los elementos pedagógicos necesarios para obtener un aprendizaje significativo de los estudiantes de matemáticas.

Al diseñar las actividades del aula virtual, se inicia con una evaluación diagnóstica para identificar las percepciones y actitudes de los estudiantes con respecto al área de estudio y al uso de las nuevas tecnologías.

Un segundo elemento consiste en planear actividades para reconstruir los marcos referenciales previos, que en matemáticas sirven como base para que a partir de ellos se puedan abordar nuevos conocimientos.

Posteriormente, se debe dividir el material en las diferentes secciones o unidades que se desean abordar, y en cada una de ellas debe de existir un equilibrio entre la

presentación de contenidos, los ejemplos y ejercicios, y en la búsqueda de información para ampliar y reafirmar el conocimiento.

El manejo de la información matemática puede hacerse mediante resúmenes o sugerencias de visitas a determinadas ligas, donde se pueden revisar en extenso los materiales para profundizar sobre los temas en estudio.

Las estrategias que se deben promover en cada sección han de estar directamente relacionadas con los procesos cognitivos de identificación, análisis y síntesis, para lograr un aprendizaje significativo.

También es necesario planear la forma de construir la metacognición de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje, mediante actividades de evaluación y autoevaluación.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se realiza una evaluación diagnóstica al inicio, durante el curso una evaluación formativa y al final una evaluación sumativa.

Otro aspecto a considerar dentro de un aula virtual de matemáticas es el uso de la socialización del conocimiento, que en nuestro caso se realiza mediante actividades en foros, chat y correo electrónico con tareas específicas bien estructuradas, que promueven la socialización del conocimiento y la autoayuda entre los estudiantes.

Durante todo el proceso educativo se deben realizar actividades enfocadas a lograr establecer un aprendizaje independiente de los estudiantes de matemáticas, para potenciar los objetivos del curso.

Orientar las actividades hacia el aprendizaje independiente de los estudiantes de matemáticas va a servir para que se logre un buen desempeño en el curso, y que se construyan actitudes dirigidas a estar preparados a actualizarse de manera permanente y durante el transcurso de la vida.

Se muestra un ejemplo de la ingeniería del conocimiento y la estructura general de un aula virtual de Álgebra, así como los elementos incluidos en cada una de sus secciones o Unidades en la plataforma ENVIA, de la Universidad Autónoma Metropolitana, en la unidad Xochimilco.

**Liga: <https://www.youtube.com/watch?v=f3aeLZu4NzU>**

**Palabras clave:** Ingeniería del conocimiento, Aprendizaje independiente, Aula virtual, Diseño instruccional.

**Correos electrónicos de contacto:**

[eariza@correo.xoc.uam.mx](mailto:eariza@correo.xoc.uam.mx)

[joscar@correo.xoc.uam.mx](mailto:joscar@correo.xoc.uam.mx)

**Foro 10**



**Karla\_Liliana\_Puga** preguntó:

Buena noche, colegas ¡Felicitaciones por su presentación! , gracias por compartir, se percibe un gran trabajo teórico y metodológico en su propuesta. Me surgen unas dudas:

- ¿El curso de álgebra que comentan y otros que seguramente tienen diseñados en Envía, son únicos? Esto es, ¿los diseñan en grupos de maestros? O cada maestro diseña los propios
- En la UAM, antes del confinamiento, ¿ya trabajaban cursos en línea?
- ¿Tienen documentado los resultados del impacto de los cursos en el aprovechamiento de sus estudiantes?

Muchas gracias



**Edith\_Ariza\_G** respondió:

Estimada Colega

Los cursos en línea de álgebra y estadística los hemos preparado un grupo de docentes del área de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales, y ya tenemos 5 años utilizándolos como complemento a las clases presenciales y en cursos de educación continua con un tutor virtual.

Ya en varios congresos hemos analizado el aprendizaje de matemáticas con el uso de estos materiales educativos.

Les proporcionamos algunas ligas de consulta

<http://funes.uniandes.edu.co/22295/1/Ariza2016Un.pdf>

<http://apcam.org.mx/wp-content/uploads/2019/03/PONENCIA-33-UAM-Xochimilco.pdf>

Saludos a todos

## Resumen 11

### **La construcción del significado de la derivada en comunidades de formación de ingenieros: referentes previos a una intervención didáctica con tecnologías digitales**

Hugo Moreno Reyes  
Rodolfo Alcántara Rosales  
Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica,  
Querétaro, México.  
Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México, México

Este trabajo tiene como propósito presentar un conjunto de referentes teóricos para la construcción del significado de la derivada en estudiantes de ingeniería, que se sugiere considerar previamente a la implementación de tecnologías digitales en el proceso educativo. Se menciona la importancia que tiene la matemática para los estudiantes de ingeniería y se aborda la necesidad de estudiar los diferentes significados que en las comunidades de formación de ingenieros se dan para enseñar y aprender las nociones de cálculo. En este sentido, diferentes autores señalan que las concepciones sobre la derivada que tienen los estudiantes de ingeniería, están orientadas a privilegiar el uso de la derivada como razón de cambio, a diferencia de los estudiantes de matemáticas que privilegian la acepción de pendiente de la recta tangente para dicho objeto matemático. Por otra parte, otra corriente de pensamiento sugiere que es necesario estudiar los significados de las nociones del Cálculo en comunidades de ingenieros, con el fin de identificar aquellos significados parciales que están más ajustados a la formación de los ingenieros, y así, buscar estrategias más adecuadas y efectivas para potenciarlos. En este orden de ideas se van presentando diferentes aportes que van contribuyendo a establecer un panorama que permita tener más claridad sobre las formas en que se enseña y se aprende el significado de la derivada en las comunidades de formación de ingenieros, y que sirva de base disciplinar para un posterior planteamiento de

actividades de aprendizaje que sean apoyadas con tecnologías digitales, con el propósito que respondan mejor para resolver problemas propios de su profesión.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=p2lqSoRDOo0&feature=youtu.be>

**Palabras clave:** cálculo, formación de ingenieros, enseñanza, aprendizaje.

**Correos electrónicos de contacto:**

hmoreno@ciidet.edu.mx

roaltep@gmail.com

**Foro 11**



**LauraP** preguntó:

Estimados colegas, muchas gracias por su aportación. La investigación y referencias son de gran interés para nosotros.

Resulta interesante pensar no sólo en las concepciones diversas para ingenieros y matemáticos sino, como es mi caso, las concepciones para administradores y economistas. Definitivamente es todo un reto saber qué enfoque y significado de la derivada escoger para su comprensión, lo que nosotros hacemos es centrarnos en su aplicación a problemas de interés para estas áreas de estudio, siendo el significado de razón de cambio el más apropiado para abordarlos. Pregunta: ¿la presentación de los diferentes significados no daría una mirada más completa del concepto? ¿Confunde? ¿Qué piensan al respecto? Gracias!



**Hugo\_Moreno** respondió:

Hola Dra. Laura, agradecemos su comentario. Dando respuesta a su pregunta, consideramos que efectivamente sería enriquecedor abordar el concepto de la derivada desde diferentes perspectivas para los alumnos de una misma comunidad (ingenieros, matemáticos, administradores, economistas, entre otras), valdría la pena dedicarle el tiempo necesario a este aspecto para que los estudiantes puedan comprender de manera más profunda el concepto, lamentablemente los programas vienen tan saturados de contenidos que apenas da tiempo para verlos. Pero sin lugar a dudas su planteamiento es muy importante para considerarlo en el programa de la asignatura (de diferentes comunidades) que pueda incluirlo y observar el impacto que tenga en su implementación en el aula. Gracias por su aportación, saludos.



### III. Uso de Software en matemáticas



## Resumen 12

### **Dificultades procedimentales en estudiantes normalistas de primer semestre de matemáticas en la asignatura de razonamiento geométrico: modalidad a distancia mediante Classroom y Meet**

Dr. Orlando Vázquez Pérez  
Dr. Saúl Elizarrarás Baena,  
Dr. Eusebio Vargas Bello.  
Escuela Normal Superior de México, México.

Este documento forma parte de un proyecto de investigación más amplio, y está inscrito en el Cuerpo Académico: Matemática Educativa y Formación Docente de la Escuela Normal Superior de México (ENSM). El enfoque a utilizar en este trabajo pertenece a la Investigación Cualitativa (Eisner, 1998; Carvalho, 2008; Álvarez-Gayou, 2010); la metodología está orientada a la Etnografía Educativa y el método en la observación participante y no participante (Goetz y Lecompte, 1988, Woods, 1987).

Aquí interesan no sólo los procedimientos y dificultades que se tienen en los mismos, sino también la parte conceptual por parte de los estudiantes que cursarán el primer semestre de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria (LEAMES) en la modalidad escolarizada (SEP, 2018), correspondiente al ciclo escolar: 2020-2021. Por experiencias anteriores, se prevé que los alumnos muestren dificultades no sólo en la parte procedimental sino también en la conceptual al momento de solucionar actividades relacionadas con la asignatura de Razonamiento Geométrico. Por cuestiones de la pandemia, por vez primera se estará iniciando este curso en la modalidad a distancia, mediante Classroom y Meet.

**Liga:**

**<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=hEw7hEsKeB0&feature=youtu.be>**

**Palabras clave:** dificultades, estudiantes, razonamiento, matemático.

## Referencias

- Álvarez-Gayou, J. "Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodologías". España, Paidós Educador, 2010.
- Carvalho, M. "Investigación cualitativa en educación matemática". México, Limusa, 2008.
- Eisner, E. "El ojo ilustrado. Indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa". España, Paidós, 1998.
- Goetz J. P. y LeCompte M. D. (1988). *Etnografía y Diseño Cualitativo en Investigación Educativa*. España: Morata.
- SEP (2018). Plan y Programas de Estudio de la Licenciatura en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas para la Educación Secundaria. Razonamiento Geométrico. México.

## Correo electrónico de contacto:

Kepler74@hotmail.com

## Foro 12



**Saúl Eliba:** preguntó

Considero importante que se pueda realizar un análisis del actual programa de estudios de la Licenciatura en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, con objeto de que se pueda valorar su pertinencia en el marco de las dificultades que tienen los estudiantes normalistas que recién ingresan a cualquier Escuela Normal Pública del país.

Más aun será importante que el análisis se pueda extender hacia niveles básicos y medio superior, puesto que el razonamiento geométrico inicia desde los primeros niveles educativos.

Saludos



**Natalia Trejo:** Respondió

Dr. Saúl: Agradezco su comentario, ya había considerado hacer un análisis de

lo señalado, pero me parece muy atinada su observación. Saludos

## Resumen 13

### La enseñanza de la estadística y la probabilidad con ejemplos del potencial de diversas herramientas de software

Dr. Santiago Inzunza Cazares

Profesor e Investigador en las Facultades de Informática y Ciencias de la Educación, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

La enseñanza de la estadística y la probabilidad, tradicionalmente ha estado enfocada al uso extensivo de fórmulas y procedimientos, privilegiando con ello más el hacer que el razonar y pensar estadísticamente. Las tecnologías digitales en su estado más actual, permiten desarrollar diversos procesos que son característicos y que en el enfoque tradicional se realizan manualmente, tales como el cálculo de medidas descriptivas de los datos, la construcción de gráficas y el cálculo de probabilidades, por mencionar algunos casos.

Las nuevas tecnologías digitales, y más precisamente las que se han desarrollado para la enseñanza de las matemáticas, tienen un potencial *amplificador* que permite a los estudiantes delegar en ellas los procedimientos rutinarios de cálculo que ocupan la mayor parte del tiempo del aula de clase, para realizar actividades de mayor nivel cognitivo, aprovechando su potencial reorganizador de la actividad mental.

De esta manera, los estudiantes pueden aprender a razonar y reflexionar sobre el comportamiento de los datos y el azar a través del uso de diversas representaciones (gráficas, numéricas y simbólicas) que el software, de manera flexible e interactiva, proporciona a través de su diseño.

En esta ponencia, mostraremos ejemplos del potencial de diversas herramientas de software para analizar datos reales y significativos para los estudiantes, para simular fenómenos aleatorios como el muestreo y construir modelos para los datos.

**Liga:**

**Correo electrónico de contacto:**

[sinzunza@uas.edu.mx](mailto:sinzunza@uas.edu.mx)

**Foro 13**



**Citlali\_Garcia** comentó:

Muchas gracias por la información que nos está brindando, sin duda alguna es un tema que nos sirve de mucha ayuda.

## Resumen 14

### **El modelo de Van Hiele para desarrollar el razonamiento geométrico en estudiantes de primer grado de telesecundaria**

Citlali García Galicia  
Alberto Santana Ortega  
Escuela Normal Rural "Carmen Serdán", México.

El desinterés hacia el aprendizaje de las matemáticas entre los alumnos de educación telesecundaria, un hecho generalizado en nuestro país, causa dificultades al docente para lograr que el alumno comprenda los temas curriculares que se abordan en la asignatura, específicamente la geometría.

De acuerdo al modelo de Van Hiele, existe el problema de que el alumnado se encuentra en el nivel más bajo de su razonamiento geométrico, y al analizar los temas descritos en el libro de texto gratuito, resulta que no son suficientes ni para el docente ni para el estudiante para lograr un razonamiento adecuado, debido entre otras cosas a las pocas actividades destinadas a la geometría.

En consecuencia, se ha diseñado una propuesta didáctica que se fundamenta teóricamente en el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele (1986), con el objetivo de desarrollar dicho razonamiento geométrico en alumnos de primer año de telesecundaria.

Como propone el modelo de Van Hiele, se categoriza el razonamiento en cinco niveles. Se utilizan materiales que el alumno puede manipular, añadiendo el manejo de un software, en este caso el uso de GeoGebra y el de ActiveInspire.

La implementación de esta propuesta didáctica se realizará bajo un enfoque cuantitativo en la recolección de datos con la aplicación de una evaluación diagnóstica y una evaluación final mediante dos herramientas: un examen pre-test y un post-test. Además, un enfoque cualitativo de alcance exploratorio-descriptivo en los ejercicios y productos obtenidos en clase.

Se espera que la implementación del presente trabajo se realice sin inconvenientes, obteniendo resultados realmente favorables respecto al objetivo planteado de

desarrollar en el alumnado un razonamiento geométrico. Para concluir, se hace mención de que el modelo de Van Hiele puede llegar a ser un elemento clave para el docente al favorecer la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. No obstante, se hace la recomendación de que la aplicación de la propuesta didáctica debe realizarse paulatinamente, y así permitir que tanto estudiantes como docentes se adapten y se consiga un proceso de enseñanza-aprendizaje satisfactorio y exitoso.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=GE5p0eVHIMo&feature=youtu.be>

**PALABRAS CALVE:** Geometría, Modelo de Van Hiele, Razonamiento geométrico, Software.

**Correos electrónicos de contacto:**

citlalgarcia210@gmail.com

enrcarmenserdan@gmail.com

Foro 14



**Saúl Eliba** comentó:

En primer lugar, una felicitación por difundir sus propuestas didácticas desde que se están formando en las Escuela Normal Carmen Serdán. Ojalá mantengan ese ímpetu cuando ya se encuentren en servicio docente, ya que es primordial que se pueda conjugar docencia e investigación. Por otro lado, quiero preguntarles: ¿qué acciones se deberán seguir para dar continuidad a su trabajo con los estudiantes que participaron en la propuesta didáctica?

Saludos



**Citlali\_Garcia** respondió:

Muchas gracias por observa nuestro trabajo y respondiendo a su pregunta, sería bueno que después de aplicar la propuesta se sigan realizando trabajos para mantener el nivel de razonamiento alcanzando y poder lograr alcanzar otro nivel más.

## Resumen 15

### **Diseño de clases bajo el marco de la enseñanza para la comprensión (EPC) con la mediación de la tecnología**

Doris Álvarez Quintero  
Colegio Los Nogales, Bogotá

Me propongo compartir la manera en que he utilizado de manera integrada tres herramientas tecnológicas, GeoGebra, YouTube y Edpuzzle con el fin de estructurar las clases, secuenciando de manera natural las fases de exploración, aclaración y síntesis en Cálculo Diferencial, Funciones, Trigonometría y Geometría euclidiana. A continuación, hago una breve descripción del uso de cada una de estas herramientas:

GeoGebra es una aplicación gratuita que permite abordar las matemáticas de una forma dinámica, fortaleciendo la visualización, la capacidad para explorar, conjeturar, construir y manipular elementos del plano y del espacio; para el área de estadística, también tiene un gran potencial para la representación de conjuntos de datos y para el cálculo de medidas. Con esta herramienta construyo applets y motivo a los estudiantes a hacer sus propias construcciones. Además, con materiales propios y de otros autores compartidos en el sitio de recursos de GeoGebra (<https://www.geogebra.org/u/daq>), he diseñado actividades de exploración en la plataforma GeoGebra Classroom.

Aproximadamente hace seis años instalé un canal en YouTube (<https://www.youtube.com/user/DORISALQUIN>), en el cual he subido tutoriales creados para las etapas de exploración y aclaración bajo la metodología de aula invertida; en algunos de estos tutoriales, he usado los mismos applets de GeoGebra que han servido de exploración en la introducción de los contenidos. Los estudiantes elaboran en algunos tópicos sus propios videos como desempeño de síntesis.

Edpuzzle es otra aplicación gratuita que contiene videos propios o de otros autores donde se puede evaluar, dar retroalimentación y enfatizar en los aspectos que consideremos clave en el proceso de aprendizaje. Esta herramienta es apropiada

en cualquiera de las tres fases: exploración, aclaración y síntesis, y es muy pertinente para aplicar la metodología de aula invertida.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=vJUHoBEfZxA&feature=youtu.be>

**Palabras clave:** EPC - GeoGebra – YouTube – Aula Invertida.

**Correo electrónico de contacto:**

dalvarez@nogales.edu.co

**Foro 15**



**Hugo\_Moreno\_6145** preguntó:

Mtra. Doris, muy interesante su trabajo, gracias por compartirlo. Quisiera preguntarle si maneja algún instrumento de evaluación o alguna rúbrica para las actividades con los estudiantes. Saludos.



**Doris\_Esperanza\_Alvarez** respondió:

Buenos días Hugo. Gracias por su participación en el foro. Si evalúo con rúbricas, en algunas ocasiones resulta enriquecedor, que la rúbrica pueda ser construida con la participación de los estudiantes.

## Resumen 16

### Realidad Virtual inmersiva en la contextualización de la ecuación diferencial

Salvador Vázquez Cárdenas

Karla Liliana Purga Nathal

Tecnológica Nacional de México, Campus Ciudad Guzmán

Las matemáticas en la formación académica de todo ingeniero son fundamentales, ya que es la herramienta que le permite entender, explicar y argumentar el comportamiento de diversos fenómenos de su entorno. Cuando un estudiante de ingeniería es capaz de desarrollar habilidades en las matemáticas escolares, será capaz de progresar significativamente en su formación profesional (Salazar, 2000) y por ende, será capaz de resolver problemas ingenieriles cuando se inserte en el sector industrial.

Uno de los principales problemas que existe en las aulas de matemáticas, es que esta disciplina es abordada y estudiada al margen de un contexto real. Los estudiantes no establecen una relación entre los conceptos, situaciones o problemas del mundo real en donde éstos se encuentren inmersos (Martínez et al., 2015), y al no nutrirse dicha relación, los estudiantes, no son capaces de trasladar una situación o un problema del mundo real a un modelo matemático para posteriormente, lo analice y fundamente su solución con la matemática necesaria, realizar su solución, pero ahora con métodos matemáticos que fundamenten dicha solución. Si los alumnos no desarrollan la habilidad de contextualizar conceptos matemáticos en situaciones del mundo real, los conocimientos adquiridos dentro del aula de clases se perderán (Cordero and Suárez, 2005).

Como propuesta que abone como una alternativa de solución, se diseñó y desarrolló un ambiente virtual en el cual se simula un sistema masa-resorte. En dicho sistema se encuentre inmersa la ecuación diferencial de segundo orden:  $mx''+cx'+kx=0$ . La simulación es manipulada por el usuario, modificando los coeficientes de la ecuación antes mencionada, afectando el comportamiento del fenómeno que se está analizando. Para el desarrollo de la simulación, se utilizó el motor de videojuegos Unity y como lenguaje de programación C#. Esta decisión se tomó después de realizar un análisis, y una comparación previamente (Cárdenas, 2018).



En la propuesta se incorporó la realidad inmersiva y como control gestual se utilizó el Leap Motion, ya que se ha demostrado la eficiencia y fácil acceso de este dispositivo (Cárdenas, 2018)

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=ZIsnOnxznMw&feature=youtu.be>

**Palabras clave:** Realidad Virtual Inmersiva, Matemáticas, Ecuación diferencial, Leap Motion, Unity

**Correo electrónico de contacto:**

Salvador.vcardenas@hotmail.com

**Foro 16**



**Alma\_Rosa\_Villagómez** comentó:

Muy interesante su trabajo y considero que para los alumnos resulta interesante

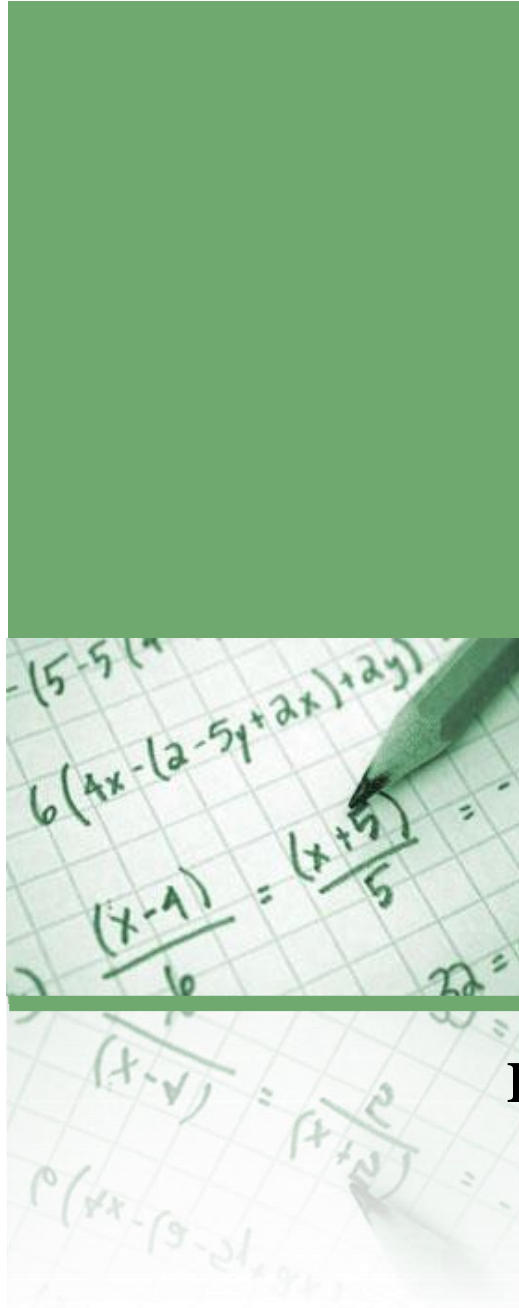


**Karla\_Liliana\_Puga** respondió:

¡Gracias, maestra!

Hemos tenido una positiva aceptación por los estudiantes y tenemos altas expectativas de que podremos equipar el laboratorio de matemáticas con más equipo de realidad virtual para los estudiantes.

Saludos cordiales



## IV. Experiencias educativas

## Resumen 17

### **Dificultades de comprensión sobre ideas fundamentales de estocásticos**

Saúl Elizarraràs Baena

Escuela Normal Superior de México

En este reporte de investigación cualitativa con método en la observación participante (Eisner, 1998) y conjugación de la enseñanza y la investigación (Ojeda, 2006; Barreiro et al, 2017). El objetivo fue identificar dificultades de comprensión sobre ideas fundamentales de estocásticos (Heitele, 1975) en estudiantes de bachillerato mediante la aplicación de un cuestionario de exploración previo a la enseñanza y con una actividad inicial cuando el medio es un juego interactivos de azar disponible en la plataforma del Proyecto Gauss que simula una carrera de caballos al lanzar dos dados. Cabe señalar que la actividad inicial fue contestada sin carácter obligatorio por cuarenta estudiantes quienes tuvieron acceso a internet durante la contingencia sanitaria. La comunidad estudiantil presentó dificultades de comprensión sobre ideas fundamentales de estocásticos tales como: medida de la probabilidad, espacio muestra, regla de la adición, regla del producto e independencia, combinatoria, equidistribución y simetría, variable estocástica, muestra y ley de los grandes números.

Palabras clave: estocásticos, comprensión, bachillerato, juegos de azar.

#### Referencias

- Barreiro, P.; Leonian, P.; Marino, T.; Pochulu, M. D. y Rodríguez, M. A. (2017). Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en educación matemática. Ediciones UNGS.
- Eisner, E. (1998). El ojo ilustrado. Indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa. España: Paidós.
- Heitele, D. (1975). An Epistemological View on Fundamental Stochastic Ideas. Educational Studies in Mathematics. 6, 187-205.
- Ojeda, A. M. (2006). Estrategia para un perfil nuevo de docencia: un ensayo en la enseñanza de estocásticos. En Filloy (Ed.) Matemática Educativa, treinta años (pp. 257-281). México: Santillana-Cinvestav.

**Liga:**

<https://drive.google.com/file/d/11S8FIL052D4Ah8XxMUD7zbe6mvAkKpCU/view>

**Palabras clave:** estocásticos, comprensión, bachillerato, juegos de azar.

**Correo electrónico de contacto:** sauleliba@gmail.com

**Foro 17**



**LauraP** comentó:

Estimado colega, felicidades por la dedicación puesta en esta estrategia de enseñanza. Mi pregunta sería, una vez detectadas las fallas en las respuestas (perdón, Mi Teclado. Anda desobediente) ¿cuáles fueron las acciones para corregir? ¿Se implantó una nueva estrategia? ¿Cuál fue el resultado grupal final?



**Saúl Eliba** respondió:

Buenas tardes. Las dificultades identificadas sobre ideas fundamentales de estocásticos son de forma previa a la enseñanza, por lo tanto, se instrumentan sesiones de enseñanza que puedan remontar las dificultades de forma gradual y sistemática con la finalidad de remontarlas mediante actividades referidas a situaciones y contextos diversos. Saludos

## Resumen 18

### **Factores involucrados en la carencia de conocimientos previos de álgebra en el tercer trimestre en la Universidad Autónoma Metropolitana**

Jesús Rodríguez Franco  
Elva Cristina Rodríguez Jiménez  
Alberto Isaac Pierdant Rodríguez  
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México

La enseñanza de matemáticas siempre ha representado un desafío para el docente de secundaria, de nivel medio superior y universitario. En este trabajo presentamos los primeros resultados de los múltiples factores que presentan los estudiantes al inicio del curso de álgebra en el tercer trimestre en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco (UAM-X) en México. En los dos últimos años se empezó a investigar, ¿por qué el estudiante carece de conocimientos previos de álgebra de cursos anteriores? Existen muchos factores, entre ellos se analizan tres, que son: la determinación del nivel de conocimiento previo de álgebra del discente, su promedio de matemáticas en el nivel medio superior, así como el promedio general en este nivel. La determinación del comportamiento de estos tres factores le permitirá al docente de matemáticas planear su curso, al considerar o reconsiderar los temas de álgebra que deben revisarse, así como la didáctica y profundidad con que se deben abordar en el salón de clase. Los primeros resultados de esta investigación han permitido plantear un curso en el sistema modular de enseñanza de álgebra para propiciar un avance en el aprendizaje significativo de matemáticas del estudiante. En este documento presentamos parte del estudio.

**Liga:** [https://drive.google.com/file/d/1i4mzlk-Vs6PzRM5Fs\\_AJW-8p81EVOkld/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1i4mzlk-Vs6PzRM5Fs_AJW-8p81EVOkld/view?usp=sharing)

**Palabras clave:** examen, calificación, promedio, álgebra.

**Correos electrónicos de contacto:**

[jrfranco@correo.xoc.uam.mx](mailto:jrfranco@correo.xoc.uam.mx)

[pierdant@correo.xoc.uam.mx](mailto:pierdant@correo.xoc.uam.mx)

### Foro 18



**María\_de\_Lourdes\_Navas** preguntó:

La carencia de conocimientos básicos afectan el rendimiento de los estudiantes y se reflejado en el alto índice de reprobación y abandono del curso.

El sistema educativo de mi país tiene un bachillerato unificado que propende a que el estudiante tenga una formación general y mayor opción para elegir su carrera universitaria. Considera usted que si tuviéramos un bachillerato con especialización se disminuiría el problema?



**Edith\_Ariza\_G\_4059** respondió:

Estimada colega

En México, tenemos dos centros educativos a nivel superior, que tienen bachilleratos orientados a las áreas de conocimiento.

La UNAM y el IPN, orientan a los estudiantes desde el bachillerato, para construir los marcos referenciales previos, tan necesarios para seguir avanzando en la adquisición del conocimiento.

Nuestra experiencia como profesores de matemáticas en las licenciaturas de Administración y Economía en la UAM-Xochimilco, observamos que los estudiantes de bachillerato de la UNAM o del IPN que ingresan a nuestra universidad, cuentan con una buena base de conocimientos matemáticos, que no cuentan los estudiantes que estudian un bachillerato único

Saludos

## Resumen 19

### El juego como estrategia para la incorporación de la aritmética modular al aula de clase

María del Pilar Beltrán Soria  
René Gerardo Rodríguez Avendaño  
Instituto de Educación Media Superior del D.F.  
Preparatoria Iztapapala 1

En el presente trabajo se presentan las diferentes maneras de incorporar la aritmética modular al aula de clase. La aritmética modular o teoría de la congruencia aritmética de Gauss, es la clasificación más fructífera de los números enteros racionales en un número finito de clases. Según la definición de Gauss de 1801: dos números enteros racionales  $a$ ,  $b$ , son congruentes con respecto al módulo entero  $m$ , si y sólo si,  $a$  y  $b$  dejan el mismo residuo al dividirlos por  $m$ , lo que expresó escribiendo  $a \equiv b \pmod{m}$ . La congruencia es un ejemplo típico -e históricamente el primero- de la moderna metodología de ordenar una totalidad infinita en un grupo finito amplio. Esto último es uno de los conceptos más importantes y difíciles de aprehender de toda la aritmética.

En el diseño del curso de matemáticas se incorporaron diferentes tareas, en las cuales se busca que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo sobre la aritmética modular que les permitiera visualizar su importancia en distintos aspectos de su vida cotidiana; es decir, que los estudiantes muestren una actitud no algorítmica por los números y así romper con la enseñanza tradicionalista y mecanicista que se les ha presentado en la educación básica.

Asimismo, se buscó que los estudiantes adquirieran un saber significativo en forma divertida utilizando diferentes recursos didácticos y la vez identificaran los elementos de la aritmética modular y sus características para hacer exploraciones, manipular objetos y dar sentido al uso del número en el aprendizaje de la matemática. Poco a poco, y con el trabajo realizado en el empleo de la aritmética

modular, adquieren más confianza tanto en las operaciones aritméticas tradicionales como en aquellas que se realizan a través de la aritmética modular. Es importante destacar la resignificación de conceptos matemáticos como los números positivos y negativos en la aritmética modular. En la aritmética modular, en la representación de la aritmética del reloj, el sentido para los números positivos es el de las agujas del reloj, mientras que para signos negativos se invierte el sentido. La aritmética del reloj permite dar una visión alterna (de hecho, gráfica) a las clases de congruencias y a las operaciones entre ellas.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=ohhQ7nSbfGQ&feature=youtu.be>

**Palabras Clave:** Gauss, congruencia, matemáticas, número.

**Correo electrónico de contacto:**

pilar.beltran@iems.edu.mx

**Foro 19**



**Iris\_Amelia\_Rabaza\_9341** comentó:

Estimada Pilar, te felicito por tu ponencia y gracias por compartir los diferentes juegos para utilizarlos en el aula de clases.



## Resumen 20

### Proceso de migración de un programa presencial a uno virtual

Laura Patricia Peñalva Rosales

Departamento de Producción Económica, de la División de Ciencias y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México.

Las condiciones que se han presentado con el confinamiento debido a la pandemia causada por el Covid-19, han puesto a los maestros en condiciones de vulnerabilidad respecto a los medios de apoyo para atender nuestras clases y a nuestros alumnos.

Más allá de los dispositivos físicos con los que contábamos personalmente que no eran idóneos para impartir educación a distancia, y a pesar de los apoyos recibidos de parte de la institución con plataformas para el resguardo de las prácticas educativas como Envía y de comunicación como Zoom, valía la pena revisar los materiales didácticos que utilizamos en la modalidad presencial y ver si servían o cómo podíamos completarlos para la modalidad educativa virtual y a distancia.

Debido a las diferencias generadas por el cambio en cuanto a comunicación, accesibilidad a las clases, posibilidad de asesoría y atención de los alumnos, fue necesario probar diversos formatos de apoyos adicionales para el aprendizaje. La experiencia ha mostrado que una amplia variedad de formatos es adecuada por la variedad de interés, antecedentes y formas de aprendizaje.

Adicionalmente, nos enfrentamos al problema de cómo asegurar una evaluación que, por un lado, mostrara lo mejor posible lo que estaban aprendiendo en realidad los alumnos, y por otro, asegurara la individualidad de los saberes. La experiencia fue heterogénea, pero permitió la reflexión sobre el sentido que debe tener una evaluación.

Desde mi punto de vista, es importante compartir la estrategia seguida, las actividades diseñadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, algunos materiales didácticos generados y la reflexión de los resultados obtenidos, ya que considero que al ponerlo en común podremos elaborar mejores estrategias,

materiales y evaluaciones, sin detrimento de lo individual y abonando a lo que en realidad nos interesa, que es el aprendizaje con calidad de nuestros alumnos.

Esta presentación se centra en cómo se hizo la migración del curso de matemáticas del Módulo V de la Licenciatura en Administración de la UAM Xochimilco de una modalidad presencial a una virtual y a distancia.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=5EjW8U186Ag&feature=youtu.be>

**Palabras clave:** migración de curso presencial, material didáctico, aprendizaje reflexivo, evaluación a distancia.

**Correo electrónico de contacto:**

prlp7108@correo.xoc.uam.mx

**Foro 20**



**Rubí Granados** preguntó:

Gracias por compartir estas reflexiones.

La pregunta es ¿qué aspectos considera importantes considerar al momento de diseñar un proyecto como estrategia de enseñanza en un entorno virtual?

Saludos.



**LauraP** respondió:

Estimada Rubí Granados, gracias por la pregunta. Al diseñar un proyecto son diversos aspectos lo que habrá que tomar en cuenta. Además de , por supuesto, considerar los recursos a los que profesores y alumnos tenemos acceso:

- a) que se convierta en un camino para transitar los contenidos de la unidad de enseñanza aprendizaje que den sentido a los procesos necesarios para alcanzar la meta o resolver cada situación planteada;
- b) que sea de interés y complejidad lo más cercana a la realidad, de ser posible de la realidad cercana al estudiante;
- c) que considere las herramientas y recursos que serán de utilidad para la vida profesional futura;
- d) que ponga en juego nuestras destrezas y experiencias propias, pero también implique un reto para el docente;
- e) que sea una situación compartida o de preocupación colectiva actual y
- f) que nos permita jugar, imaginar y, sobre todo, reflexionar y comprender que ese órgano maravilloso que todos tenemos, llamado cerebro, funciona y funciona ¡muy bien! Maestros , como el citado Juna José Vergara, darán mejores consejos y más puntuales. Saludos y ¡gracias!

## Resumen 21

### **Uso de recursos físicos y virtuales en la enseñanza de las cónicas: caso de la parábola**

Manuel Alfredo Urrea Bernal  
Samuel Moreno Mazón  
Universidad de Sonora

Se presenta una experiencia educativa en la que se utilizó una secuencia didáctica para tener un primer acercamiento con el tema de la parábola en el bachillerato.

La secuencia está organizada en tres momentos: Inicio, desarrollo y cierre. En el inicio se pretende que los estudiantes, al tratar de resolver el problema, pongan en juego sus conocimientos previos relacionados con el objeto que se quiere promover; en el desarrollo las actividades buscan poner al estudiante en contacto con las propiedades geométricas que satisface el objeto de estudio, así como hacerlo reflexionar sobre las relaciones que hay entre los diferentes segmentos de recta que se involucran en la construcción de la representación gráfica; en el cierre se espera promover la reflexión respecto a la forma en que se integran los diferentes elementos que fueron tomados en cuenta para el trazo de la curva.

Un aspecto que se tomó en cuenta en el diseño de las actividades es el propósito de la asignatura que plantea la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), donde se señala “que el estudiante utilice los sistemas coordenados de representación para ubicarse en el plano, desarrolle estrategias para el tratamiento de los lugares geométricos como disposiciones en el plano e incorpore los métodos analíticos a problemas geométricos” (DGETI, 2017, p.13).

En las actividades se parte de un problema geométrico, el trazo de una curva, para ir destacando los aspectos geométricos que se ponen en juego en la construcción: se utiliza material manipulable para la construcción (escuadra graduada, hilo, regla, cartulina, lápiz) porque el estudiante debe medir y comparar medidas, también se utiliza una versión virtual en GeoGebra. Posteriormente, se pretende que a partir de la identificación de la relación que hay entre los segmentos que se utilizaron para la construcción, se establezca la condición que deben cumplir los puntos que están en la parábola, para a partir de ahí poder obtener la ecuación de la curva.

Estas acciones pueden relacionarse con los paradigmas de Geometría Natural y Geometría Axiomática Natural, planteados por Houdement y Kuzniak (1996, 2006) quienes identifican tres tipos de paradigmas de geometría, y las describen de acuerdo a las tareas que realiza el sujeto que enfrenta un problema geométrico. Para efectos del nivel educativo en el que se utiliza esta secuencia es suficiente con estos dos tipos de paradigma, ya que el tercero se refiere a la Geometría Axiomática Formal.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=-llpUuDvPtM&feature=youtu.be>

**Palabras clave:** Recursos físicos y virtuales, Parábola, Geometría, Enseñanza

**Correos electrónicos de contacto:**

manuel.urrea@unison.mx

a219230116@unison.mx

**Foro 21**



**Nancy\_del\_Rocio\_Velasco** comentó:

Buenas noches, sería bueno que se presente parte del vídeo mencionado sobre la construcción de la parábola o la simulación de software, daría un valor agregado a la presentación, ya que mejorarían las imágenes.



**Manuel\_Alfredo\_Urrea** respondió:

Hola Rocío, buenas noches. Gracias por su recomendación la tomaremos en cuenta para próximas presentaciones.

## Resumen 22

### **Enseñanza a distancia de matemáticas en la licenciatura de Política y Gestión Social, en la Universidad Autónoma Metropolitana**

Ana Elena Narro

Alberto Isaac Pierdant

Jesús Rodríguez Franco

Universidad Autónoma Metropolitana

Ciudad de México

Enseñar matemáticas siempre ha sido un desafío, este reto es mayor cuando la audiencia no está convencida de la utilidad de las matemáticas en su vida profesional, en este caso se trabaja con estudiantes de la licenciatura en Política y Gestión Social de la Universidad Autónoma Metropolitana, plantel Xochimilco. Unida a esta circunstancia, la aparición de la pandemia mundial COVID 19 que impulsó la sustitución del proceso de enseñanza-aprendizaje presencial por uno remoto, trajo consigo el incremento, sin medida, de la magnitud de la contienda, lo que obligó al docente a planear cuidadosamente esta actividad, usando algunas de las recomendaciones de Contact North teach on line CA, (Ontario, Canadá) como son:

- Dividir las presentaciones en segmentos.
- Utilizar las herramientas disponibles en la plataforma.
- Propiciar la participación de los estudiantes.
- Buscar retroalimentación.
- Incluir sesiones destinadas a resolver ejercicios (Aprendizaje activo y aula invertida (Bergmann)). Una o dos sesiones al terminar cada tema.
- Evaluar con tanta frecuencia como sea posible, preferiblemente usar evaluación continua.

En este trabajo se presenta la metodología utilizada para impartir, en línea, la clase de Decisiones y Juegos, así como los resultados de esta primera experiencia, contrastados con los obtenidos en clases presenciales.

**Palabras clave:** Enseñanza a distancia, matemáticas

**Correos electrónicos de contacto:**

anarro@correo.xoc.uam.mx

## Resumen 23

### La matemática en contexto: una herramienta metodológica

Elia Trejo Trejo  
Natalia Trejo Trejo  
UrbanoTrejo Elizalde  
Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital.

Uno de los elementos fundamentales del proceso de enseñanza de las matemáticas es el profesor, en consecuencia, la mejora de este proceso se relaciona con las propuestas didácticas que él pueda diseñar. En este capítulo se muestra, de manera detallada, cómo el profesor de matemáticas puede utilizar la fase didáctica de la Matemática en el Contexto de las Ciencias para generar propuestas innovadoras de enseñanza, cuyo eje central son los estudiantes y la solución de problemas asociados con su formación académica y profesional.

La propuesta metodológica se distingue por desarrollarse en tres momentos: diagnóstico, desarrollo y evaluación, incorporándose en cada uno de ellos las etapas de la Matemática en contexto, en donde se tienen actividades específicas que buscan la transferencia del conocimiento matemático mediante su vinculación con otras áreas de conocimiento.

**Liga:** <https://www.youtube.com/watch?v=a82SkkcieLM&feature=youtu.be>

**Palabras clave:** educación superior, matemática en contexto, propuestas innovadoras.

#### Correos electrónicos de contacto:

elitret@gmail.com.com  
nattrejo4@gmail.com;  
utrejo@gmail.com

#### Foro 23



**Iris\_Amelia\_Rabaza\_9341** comentó:

Antes que nada, felicidades por su participación, me hubiera gustado ver más afondo la aplicación de las herramientas metodológicas aplicadas con los estudiantes.

## Resumen 24

### **Secuencia de actividades didácticas para enriquecer el análisis geométrico de la parábola mediante el uso de mecanismos articulados**

Samuel Moreno Mazón  
Manuel Alfredo Urrea Bernal  
Universidad de Sonora

En este trabajo se propone una estrategia de enseñanza para el tema de la parábola en geometría analítica, correspondiente al tercer semestre de bachillerato, basada en el uso de mecanismos articulados para el trazado de curvas, con la finalidad de analizar el proceso de trazado y la curva que se genera. El propósito es enriquecer el pensamiento geométrico, en un curso cuya orientación normalmente se centra en el aspecto analítico.

Un mecanismo articulado es la combinación de barras conectadas por medio de articulaciones móviles cuyo propósito es transformar el movimiento (Manzano, Gómez y Mozo 2017). El mecanismo articulado que se utiliza durante las actividades de la secuencia es el parabológrafo de Van Schooten, el cual los estudiantes podrán manipular virtualmente a través de un applet construido en el software GeoGebra. Se pretende que los estudiantes observen los elementos del mecanismo articulado y el proceso de construcción de la parábola comparando distancias, algunas de las cuales se mantienen constantes y otras son variables; además, deberán utilizar esta información para deducir una expresión algebraica que describa el trazo.

Las secuencias de actividades didácticas contemplan varios aspectos, desde la exploración geométrica de la parábola hasta la deducción y uso de la ecuación canónica (ordinaria) para identificar los elementos de la curva dada la expresión, y viceversa.

Para el diseño de las actividades se han utilizado elementos del marco teórico de Espacios de Trabajo Geométrico (Kuzniak, Richard 2014). El propósito de las actividades de la secuencia didáctica es favorecer la circulación entre las distintas

génesis, los planos verticales y los elementos de los planos epistemológico y cognitivo, lo que pondrá a los estudiantes en condiciones para alcanzar un mayor dominio del tema de la parábola. La secuencia se implementó con un grupo de estudiantes reunidos en videoconferencia a través de la plataforma Microsoft Teams, mediada por un profesor.

**Liga:** [https://www.youtube.com/watch?v=wDKxF\\_5NnDY&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=wDKxF_5NnDY&feature=youtu.be)

**Palabras clave:** Geometría analítica, Parábola, Mecanismos articulados, Espacios de Trabajo Geométrico.

#### Foro 24



**Edith Ariza G** preguntó:

Felicidades por la presentación.

¿Cuánto tiempo le dedican a instrumentar todos los elementos y aplicarlos en la solución de problemas?

¿Qué software matemático han utilizado en su propuesta?

Saludos a todos



**Samuel Moreno** respondió:

Gracias. La secuencia está pensada para implementarla en alrededor de 5 sesiones de 1 hora cada. En cuanto al software se promueve el uso de GeoGebra, donde los estudiantes pueden construir el mecanismo y manipularlo para analizar el proceso de construcción de la parábola.

Saludos



**Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Xochimilco, Cd. de México  
Calzada del Hueso 1100  
Colonia Villa Quietud**

**Rector de Unidad  
Dr. Fernando De León González**

**Secretario de Unidad  
Mtro. Mario Alejandro Carrillo Luvianos**

**Directora de la División de Ciencias Sociales y  
Humanidades  
Mtra. Ma. Dolly Espínola Frausto**

**Jefa de Departamento de Política y Cultura  
Dra. Esthela Irene Sotelo Núñez**

**Coordinador de Educación Continua de la División  
De Ciencias Sociales y Humanidades  
Mtro. Jorge O. Rouquette Alvarado**

**Jefa del área de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias  
Sociales  
Dra. Edith Ariza Gómez**

**Directorio**