



## CURSO ALTERNO EN MOODLE PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA AVANZADA (CÁLCULO DIFERENCIAL)

**María del Carmen Mercado Vásquez**  
Preparatoria 8, Universidad de Guadalajara

**Carlos Enrique Castillo Damián**  
Preparatoria 8, Universidad de Guadalajara

**Aurora García Serrano**  
Preparatoria 8, Universidad de Guadalajara

---

**Área temática:** A7) Practicas educativas en espacios escolares.

**Línea temática:** 10. Implementación de estrategias y documentación de experiencias pedagógicas.

**Tipo de ponencia:** Intervenciones educativas sustentadas en investigación.

---

### **Resumen:**

Este escrito muestra los resultados de una intervención que se realizó para identificar si la implementación de un curso alterno en la plataforma Moodle con el uso de la estrategia “análisis de errores” facilita a los estudiantes de bachillerato retomar y hacer significativos sus aprendizajes procedimentales y/o conceptuales de matemáticas, al tener la oportunidad de reflexionar al menos un proceso de solución de diversos problemas que implican el cálculo de límites y derivadas de funciones de una variable. Para ello diseña un curso en la plataforma con los contenidos y las actividades que se desarrollan en forma presencial en la UAC llamada Matemática Avanzada (introducción al cálculo diferencial) pero con la herramienta de lecciones, presentaciones ppt, foros de dudas y tareas, éstas últimas se realizan con para complementar las actividades que se realizan en el aula, pero con un programa como Excel y graficadores, winplot.

**Palabras clave:** cursos en línea, análisis de errores, aprendizaje de cálculo diferencial, ambientes virtuales de aprendizaje.

## Introducción

En este trabajo se describe una intervención que se realiza para el desarrollo de competencias y el logro de aprendizajes procedimentales y conceptuales de los estudiantes de la unidad de aprendizaje “Matemática Avanzada” en la que se desarrollan contenidos referentes al aprendizaje de cálculo diferencial, como lo son los límites y la derivada. Para ello se desarrolla un curso alternativo que se alberga en la plataforma Moodle con la intención de que los estudiantes, en ese espacio, refirman aprendizajes conceptuales y procedimentales con apoyo de TIC y TAC, cuando verifican los resultados de las actividades realizadas en clases mediante el uso de la estrategia del análisis de errores que se presentan con apoyo de las herramientas de los cuestionarios y lecciones de la propia plataforma, y cuando sus aprendizajes requieren retomar conocimientos previos como los de álgebra y geométrica se presentan presentaciones power point donde se evidencia el proceso de solución de diversos ejercicios.

## Desarrollo

La presencia y el uso de las Tecnologías de la Información (TIC) y del internet están inmersos en las actividades cotidianas de los seres humanos, llama la atención el uso y manejo que tienen los niños y adolescentes de éstas tecnológicas y del tiempo que están inmersos en ellas, como es el caso de redes sociales y aplicaciones que utilizan para su diversión. Otra ventaja de esta realidad que vivimos es que tenemos un mayor acceso a la información, si es de nuestro interés en poco tiempo podemos saber que sucede en nuestra comunidad, estado, país e incluso lo que ocurre a nivel internacional, no sólo esto ahora tenemos contacto de forma virtual con familiares y amigos que no están cerca de nosotros.

En el mundo de las TIC existen una gran variedad de Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento (TAC) que nos facilitan aprender temas de nuestro interés, que no necesariamente se hace en un ambiente escolarizado, además de ello, con el uso de estas TAC se puede facilitar el logro de aprendizajes significativos o bien comprender de mejor forma aquello que no quedo claro en un salón de clase porque el profesor no lo explico de forma idónea para el estudiante, o bien porque en ese momento estaba distraído por diversas situaciones, es decir, cuando las tecnologías dejan de usarse como un elemento meramente instrumental abren nuevas posibilidades a la educación haciendo así más eficiente el modelo educativo actual.

*Según (Díaz 2004) “las TIC nos proporcionan la plataforma tecnológica con la que poder ofrecer a los discentes más variedad metodológica y una mayor flexibilidad y accesibilidad del proceso educativo, de tal forma que sea posible llegar a estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje y con distintos condicionantes personales, culturales y económicos”.*

Los cursos en línea permiten a los estudiantes inscritos en ellos realizar las actividades de aprendizaje en los tiempos que ellos planifican además de tener acceso a los recursos de aprendizaje las veces que

sean necesario, sean estos documentos electrónicos, videos, vínculos a aplicaciones donde les permite practicar cuando se trata de aprendizajes procedimentales etc. Ferrer (s/f) define un curso en línea como *“el componente lógico que incorpora los conceptos y metodologías pedagógicas a la utilización del ordenador, buscando convertir este en un elemento activo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje”*.

Por las razones antes expuestas consideramos importante una intervención educativa en la que se implementen un curso en línea como un recurso de apoyo para los estudiantes de Bachillerato que cursan la asignatura llamada “Matemática Avanzada”. En este curso virtual los estudiantes acceden para reafirmar esos saberes conceptuales y/o habilidades que se pretenden desarrollar en clases, para retomar un tema que no quedo lo suficiente y ente claro o para tomar la o las clases presenciales a las que no asistieron por algún motivo.

Para llevar a cabo la intervención se diseñaron dos problemarios, uno para la unidad en la que se aborda el cálculo de límites y otro para el cálculo de derivada. Estos problemarios están compuestos por una actividad preliminar, cuatro actividades en la que se desarrolla el contenido temático mediante problemas guía, problemas resueltos y problemas a solucionar por los estudiantes; en el curso en línea se sube el problemario y las actividades de solución de ejercicios se presentan como presentaciones power point y como lecciones en donde se presenta el contenido y después como práctica los mismos ejercicios como cuestionarios de opción múltiple y cuestionarios en los que el estudiante debe analizar al menos tres procesos de solución, donde al menos uno es el correcto, en estas lecciones en estudiante solo avanza cuando contesta en forma correcta el reactivo o ejercicio, en caso de tener un error se le muestra una retroalimentación con la intención de que el estudiante reflexione sobre el proceso, después lo regresa al reactivo o ejercicio para seleccionar la opción que considere adecuada. Este proceso se repite en las cuatro actividades de cada problemario.

Al finalizar cada una de las dos unidades se presenta un cuestionario de opción múltiple y relacionar columnas que representa al examen parcial, este se muestra con dos oportunidades y se refleja para el estudiante la calificación más alta. Como se muestra en la figura I-6.

La idea de realizar un curso alternativo albergado en la plataforma Moodle se da para tratar de atender las características de los estudiantes de nivel medio superior, los cuales están inmersos en el uso de tecnologías, los atributos que se solicitan evidenciar en el desarrollo de las competencias cuatro y cinco del acuerdo 444 en el que se establecen las competencias que constituyen el Marco Curricular Común (MCC) del Sistema Nacional de Bachillerato consideramos importante investigar como los cursos en líneas utilizados como un recurso de aprendizaje alternativo a las sesiones presenciales facilitan el evidenciar el logro de los atributos 4.5 y 5.6 además de motivar a los estudiantes a aprender al inmiscuirnos en sus terrenos, o bien darle recursos a los estudiantes que se ausentaron a las clases por algún motivo de recuperar los contenidos abordados en las sesiones presenciales, sin olvidar que dotamos de recursos a los estudiantes que por algún motivo no aprendieron de forma idónea los contenidos, saberes, destrezas que se desarrollan en las sesiones presenciales.

Consideramos que si le damos recursos accesibles a los estudiantes para que tengan un mejor desarrollo en las distintas unidades de aprendizaje, se disminuye el índice de reprobación ya que se logran generar aprendizajes significativos, con actividades centradas en las características de los alumnos teniendo como consecuencia bajos índices de deserción.

## Elementos teóricos básicos sobre la problemática

Duarte (2003) describe un curso en línea como un juego en el cual se desarrollan actividades con orientaciones propias, con límites de tiempo y espacio para poder trabajar con reflexiones derivadas de ciertas reglas, tales actividades tienen un inicio y un final, al momento de realizar estas actividades se involucran sentimientos de tensión y alegría, así como una notoria diferencia con las clases presenciales.

En los cursos en línea se maximizan los recursos tecnológicos además de crear condiciones que favorecen la comprensión de diversos temas con el uso de aplicaciones tecnológicas que generan actividades lúdicas. Otra ventaja de este tipo de cursos es que en ellos se provee la información necesaria para desarrollar los saberes solicitados en un programa y los estudiantes tienen acceso a ellos en el momento que les sean útiles, además cuando se utilizan interacciones como los foros la información se queda ahí y el estudiante puede leerla las veces que sean necesarias para lograr una mejor interpretación a diferencia de las clases presenciales, donde si el alumno se distrae en ocasiones ya no entiende lo que el profesor tenía como intención que aprendiera.

En un curso en línea se debe tener bien claro sus objetivos, y las instrucciones de cada actividad deben de ser muy precisas y claras, por tal razón es importante el diseño instruccional del curso para propiciar aprendizajes significativos y evitar deserción. Baez, L. Espinoza, Y. Castro M. hacen referencia a que si el docente conoce y aplica un diseño instruccional con propósitos claros para el desarrollo de cada actividad, esto representa una oportunidad para que el estudiante utilice un repertorio de procedimientos destinados a favorecer su capacidad de identificar y resolver problemas mediante el uso de enlaces hipertextuales, vínculos a aplicaciones, y enlaces a diversos medios electrónicos que faciliten su aprendizaje.

Yukavestky (2003) define el diseño instruccional como una metodología de planificación pedagógica, que sirve de referencia para producir una variedad de recursos educativos adecuados a las necesidades de los estudiantes, asegurando así la calidad del aprendizaje.

Una de las metodologías que se utiliza para evaluar los cursos en línea es la Metodología ADDIE, el acrónimo de Análisis, Diseño Desarrollo, Implementación y Evaluación (misma que se va a utilizar en este proyecto de investigación) ya que en educación semipresencial o a distancia nos facilita a comprender la importancia de planificar las actividades de los cursos.

En la metodología ADDIE, sus iniciales describen un esquema de trabajo de cinco fases que facilita el diseño de cursos o materiales didácticos, a continuación se describen:

**A: Fase de análisis**, es la fase inicial para examen a los estudiantes, el contenido y el entorno con el que se trabajará el curso en línea, es decir, es la descripción de la situación y sus necesidades formativas en el que se debe considerar el perfil del público, los requisitos técnicos, los recursos disponibles y el modo de evaluar los resultados.

**D: Fase de diseño**, se desarrolla un programa del curso en línea y se tiene especial cuidado en el enfoque pedagógico y el modo de secuenciar y organizar el contenido, permite proponer soluciones innovadoras, para lograr aprendizajes significativos. Es esta fase donde se justifica los pasos necesarios que se realizaron diseñar el curso virtual como un recurso alterno de aprendizaje

**D: Desarrollo** es en este momento donde se generan las lecciones, actividades, se determinan los recursos a utilizar. En esta fase se desarrolla la instrucción, todos los medios y recursos que se utilizarán en la instrucción y cualquier documento de apoyo.

**I: Implementación** en esta etapa es donde se utiliza implementa la instrucción, ya sea si las actividades son virtuales o presenciales. El propósito de esta fase es la entrega eficaz y eficiente de la instrucción ya que debe promover la comprensión del material por parte de los estudiantes y asegurar la transferencia del contenido de los estudiantes al contexto educativo.

**E: Evaluación** es aquí donde se mide la eficacia y eficiencia de la instrucción, aunque la evaluación está presente durante todo el proceso de diseño instruccional, ésta puede ser formativa o sumativa.

## Conclusiones

La intervención la consideramos exitosa, ya que se generó un mejor ambiente de aprendizaje debido a que los estudiantes en el aula mediante sus teléfonos tenían acceso a las actividades del curso en línea y en el momento en forma colaborativa se socializaban procesos de solución de diversos ejercicios, cuando estos no les resultaban suficientemente claros se solicitaba la intervención del docente, este intervenía en los pequeños equipos del grupo y en ocasiones de tornaron discusiones grupales, en las cuales se retomaban varios saberes previos y se hacía énfasis en que las matemáticas nos proporcionaban muchos caminos para llegar a un mismo problema, varios de ellos propuestos por los estudiantes; esos hechos consideramos que evidenciaban atributos de las competencia genérica 5 del acuerdo 444 y además motivaba a los estudiantes a profundizar en el aprendizaje de matemáticas.

Los propósitos fue evidente que se cumplieron, uno de ellos fue el de disminuir el índice de reprobación de los estudiantes, se evidencia en la tabla I, donde se comparan los resultados de dos calendarios escolares con condiciones similares.

## Tablas y figuras

Figura 1

The screenshot shows a web browser window with the URL `bgai.sems.udg.mx/prepa_8_matematicas/`. The page title is "Prepa 8 Matemáticas". On the left, there is a navigation menu with "Página Principal (home)" and "Cursos". The main content area is titled "Cursos disponibles" and lists three courses:

- Matemática y Ciencia I 19A**: Profesor: Administración Coordinación, MARIA DEL CARMEN MERCADO VASQUEZ. Unidades de Competencia I, II, III, and IV.
- Matemática Avanzada 19A**: Profesor: Administración Coordinación, AURORA GARCÍA SERRANO, MARIA DEL CARMEN MERCADO VASQUEZ.
- Practica para la Prueba de Aptitud Academica**: Profesor: Carlos E. Castillo Damian, AURORA GARCÍA SERRANO, MARIA DEL CARMEN MERCADO VASQUEZ, MARTHA ALICIA MUÑOZ MEDINA, Alejandro Sanguino. Propósito: proveer a los estudiantes de sexto semestre de la Escuela Preparatoria 8 ejercicios y recursos de practica para preparar la Prueba de Aptitud Académica.

On the right, there is a "CALENDARIO" for "ABRIL 2019" with a table showing the days of the month.

Figura 2

The screenshot shows a web browser window with the URL `bgai.sems.udg.mx/prepa_8_matematicas/course/view.php?id=13`. The page title is "Matemática Avanzada 19A". The breadcrumb trail is "Tablero > Mis cursos > MA19A". On the left, there is a navigation menu with "Tabla", "Página inicial del sitio", "Páginas del sitio", "Mis cursos", "MyC19A", "MA19A", "Participantes", "Insignias", "Competencias", "Calificaciones", "Matemática Avanzada", "Generalidades del curso", "Unidad de Competencia 1: Límites", "Unidad de Competencia 2: Derivada", "Unidad de competencia 3: Aplicaciones de la derivada", "PAA", and "myc2". The main content area is titled "Matemática Avanzada" and contains the following text:

Este espacio se diseñó con la intención de fortalecer las actividades realizadas en el aula, tener un acercamiento a los contenidos de los aprendizajes que se pretende desarrollar en el aula así como revisas las actividades las veces que consideres necesario. Aquí vas a encontrar los problemarios que se solucionan en clase, soluciones a los ejercicios que se realizan tanto en forma individual como colaborativa, además de que si por alguna situación te ausentas de clase podrás tener acceso a los materiales trabajados en el aula.

Bienvenidos tus maestras:  
Aurora García Serrano  
María del Carmen Mercado Vásquez

On the right, there are several sections: "BUSCAR EN FOROS" with a search bar and "Ir" button; "AVISOS RECIENTES" with "Añadir un nuevo tópico/tema..." and "(Todavía no se han publicado anuncios.)"; "EVENTOS PRÓXIMOS" with "No hay eventos próximos" and "Ir al calendario..."; and "ACTIVIDAD RECIENTE" with "Actividad desde martes, 30 de abril de 2019".

Figura 3

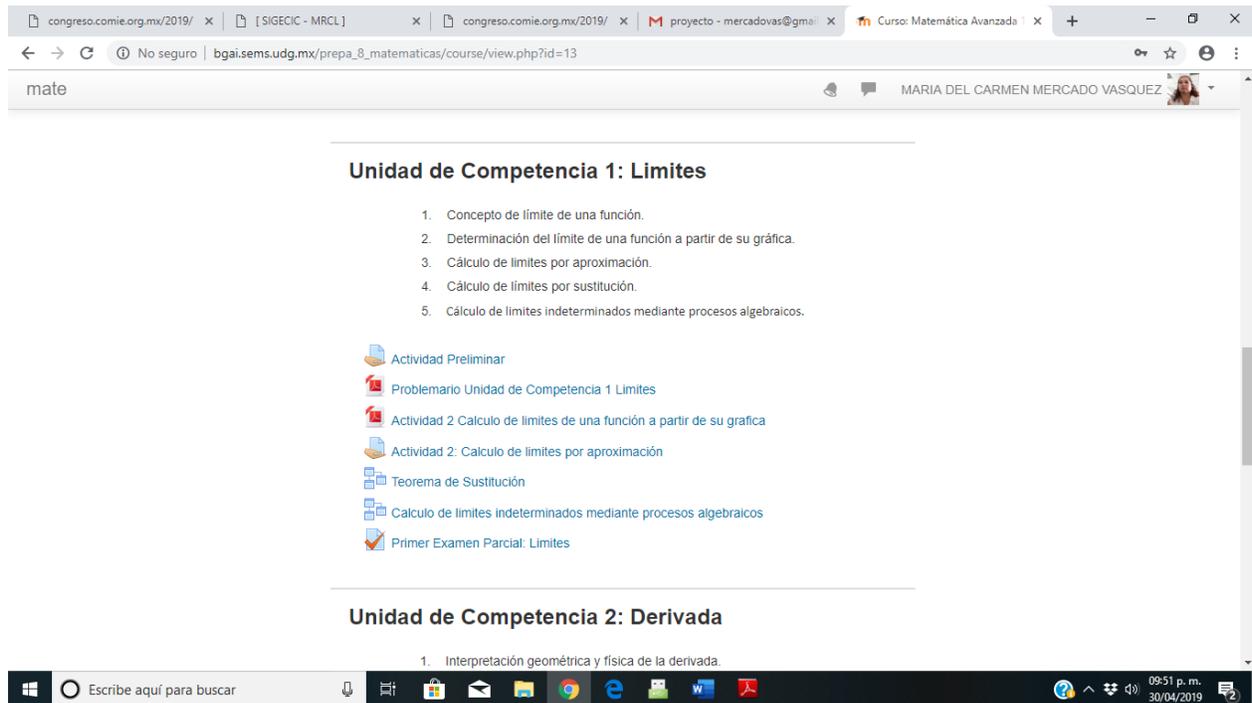


Figura 4

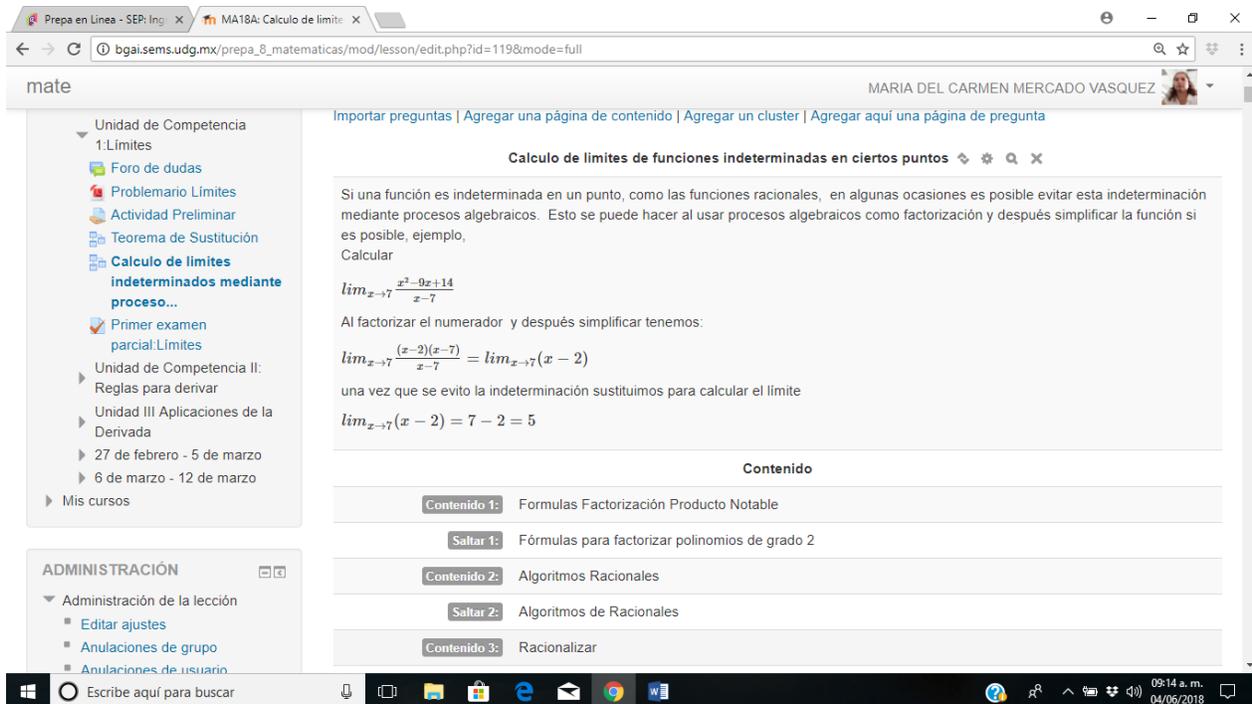


Figura 5

The screenshot shows a web browser window with the URL `bgai.sems.udg.mx/prepa_8_matematicas/mod/lesson/view.php?id=202&pageid=534&startlastseen=yes`. The page title is "Matemática Avanzada 19A". The breadcrumb trail is: Tablero > Mis cursos > MA19A > Unidad de Competencia 1: Límites > Calculo de límites indeterminados mediante proceso... The main heading is "Calculo de límites indeterminados mediante procesos algebraicos". Below the heading are buttons for "Previsualizar", "Edición", "Reportes", and "Calificar ensayos". The problem text says: "Es la opción que muestra el resultado de  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 9x + 20}{x - 4}$ ". There are three radio button options:   
 -20   
 -1   
 -9   
Below the options is a blue "Enviar" button. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 09:55 p. m. on 30/04/2019.

Figura 6

The screenshot shows a web browser window with the URL `bgai.sems.udg.mx/prepa_8_matematicas/mod/lesson/view.php`. The page title is "Matemática Avanzada 19A". The breadcrumb trail is: Tablero > Mis cursos > MA19A > Unidad de Competencia 2: Derivada > Actividad 4 Regla de la Cadena. The main heading is "Actividad 4 Regla de la Cadena". Below the heading are buttons for "Previsualizar", "Edición", "Reportes", and "Calificar ensayos". The text says: "La puntuación acumulada sólo se muestra al estudiante. Ingrese como estudiante para probar la puntuación acumulada." Below that, it says: "Selecciona la opción que representa el proceso y la respuesta correcta de la derivada de la siguiente función  $f(x) = (3x + 2)^5$ ". There are four radio button options:   
  $f'(x) = 5(3x + 2)^{5-1}(3)$    
  $f'(x) = 15(3x + 2)^4$    
  $f'(x) = 5(3x + 2)^{5-1}$    
  $f'(x) = 5(3x + 2)^4$    
Below the options is a blue "Enviar" button. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 09:57 p. m. on 30/04/2019.

Tabla 1

GRUPO	CALENDARIO ESCOLAR	CALIFICACIÓN	CANTIDAD DE ESTUDIANTES REPROBADOS EL ORDINARIO
A16	2017 A	80.22	3
B16	2017 A	75.5	4
C16	2017 A	83.44	3
D16	2017 A	79.42	2
E16	2017 A	80.42	3
A16	2018 A	82.11	1
B16	2018 A	77.46	0
C16	2018 A	85.33	0
D16	2018 A	85.25	1
E16	2018 A	87.67	1

## Referencias

Diario Oficial de la Federación. (16 de 10 de 2008). *Secretaría de Educación Pública*. Obtenido de Sistema Nacional de Bachillerato: <https://www.dgb.sep.gob.mx/servicios-educativos/sistema-nacional-del-bachillerato.php>

Secretaría de Educación Pública. (17 de 03 de 2017). *Dirección General de Bachillerato*. Obtenido de <https://www.dgb.sep.gob.mx/servicios-educativos/sistema-nacional-del-bachillerato.php>

Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara. (2012). *Programa de las unidades de aprendizaje: Matemática*. Guadalajara: Editorial Universitaria. Obtenido de <https://www.dgb.sep.gob.mx/servicios-educativos/sistema-nacional-del-bachillerato.php>