

Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Ambientales

MICA



Vol. 5 No. 9
ISSN: 2594-1993
Enero - Junio 2022



Índice

		Pag
Editorial		0
Alfabetización para la vida y el bienestar	Nidia Dolores Uribe Olivares, Nadia Sarahi Uribe Olivares, Juan Navarrete Guzmán, Anabella Oropeza Quintero	1 - 17
Estudio de Funciones con base en el uso de plataformas	Xiomara Natalie Alba Valenzuela, José Trinidad Ulloa Ibarra, María Inés Ortega Arcega, Pablo E. Cancino Marentes	18 -27
Predisposición para el aprendizaje matemático: Una escala para medirla, el caso del CETMAR 34.	Jorge Armando Rodríguez Carrillo	28 - 49
Diseños de aprendizaje para el estudio de aplicaciones de la derivada en el nivel medio superior	Andrea Amador Ramírez, José Trinidad Ulloa Ibarra, Nidia Dolores Uribe Olivares, María Inés Ortega Arcega	50 - 59

<https://designrrr.page?id=166331&token=3797441743&type=FP&h=7196>

<http://mica.tecnocientifica.com.mx/index.php/mica/issue/view/8>

Editorial

Al hacer un repaso sobre la historia de la humanidad encontramos a la matemática en los primeros años del humano en el planeta y surgen como necesidad para contar y medir, de esta manera al volverse nómada pudo tener idea de cuantos animales tenía en su corral. También se sabe que el método de cálculo de los primitivos consistía en el uso de los dedos de las manos para contar lo cual se refleja en los tipos de sistemas numéricos cuyas bases son cinco y diez, Más tarde empezaron las civilizaciones a tener un pensamiento más profundo sobre las matemáticas. Las primeras civilizaciones de la que se tiene constancia de la utilización de las matemáticas para su desarrollo, fueron la civilización Egipcia y Babilónica.

Se ha demostrado que el cálculo matemático permite estimular la mente, desarrollar el pensamiento analítico, tomar buenas decisiones, incrementar la creatividad, resolver problemas, estructurar el lenguaje escrito, simplificar algún procedimiento, organizar las ideas, entre otras; de forma tal que los cursos de matemáticas impartidos en las instituciones nos permiten resolver problemas del mundo real de una forma precisa y rigurosa, debido al razonamiento crítico desarrollado.

En ingeniería, las matemáticas se usan para diseñar objetos como circuitos electrónicos, automóviles, aviones, barcos, robots o sus respectivas piezas mecánicas, en cuyo caso se hace uso de ecuaciones que permiten simular el comportamiento de dichos objetos, con el objetivo de optimizar su rendimiento. Por ejemplo, la Ingeniería Civil se especializa en Transportes, Estructuras e Hidráulica por lo que es el área que se encarga del diseño y construcción de obras de infraestructura, tales como aeropuertos, carreteras, edificios, naves industriales, puentes, entre otros. En Ingeniería civil se hace uso de herramientas matemáticas tales como Álgebra, Cálculo Diferencial e Integral y Trigonometría para estudiar y comprender áreas como física, mecánica e hidráulica, mismas que le servirán para realizar proyecciones de estructuras, así como el diseño y la construcción de estas.

Cuando se diseña un puente, la física se usa para hallar qué tan grandes deben ser los pilares que lo sostendrán, qué tan gruesas deben ser las columnas de acero, y cuántas han de instalarse, sin embargo, la matemática también aparece cuando se realizan cálculos matriciales de optimización de estructuras o cuando se crean modelos que permiten calcular el pandeo por grandes deformaciones; en la construcción de canales o ductos que transportan fluidos como el agua, se hace uso del cálculo diferencial e integral para poder determinar la velocidad y presión con la que debe viajar dicho fluido, por lo que para el diseño de conductos a presión y canales se hace uso de modelos matemáticos en la mecánica de fluidos.

Diferentes estudios realizados tanto en México como en países de América Latina encuentran que la formación de ingenieros requiere un constante uso de herramientas matemáticas, sin embargo, los estudiantes ya no “aprenden” como algunos años atrás; los avances tecnológicos y educativos nos proveen de diversos elementos que anteriormente no existían. Los estudiantes ya no son tan pasivos, por lo que los docentes o facilitadores

deben esforzarse por integrar al aula elementos modernos y de uso común para reforzar el aprovechamiento escolar.

El uso de tecnologías móviles es actual, más del 80% de los estudiantes posee un dispositivo móvil, se encuentran continuamente conectados, por lo que la propuesta es utilizar esta vía de comunicación para el aprendizaje.

Se propone la inclusión de las nuevas tecnologías y la creación de un ambiente propicio para el aprendizaje de las matemáticas con la intención de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes a través de la aplicación de estrategias de enseñanza dinámica y la utilización de recursos tecnológicos.

En MICA nos sumamos a esta postura y se publican trabajos realizados en el ámbito de la Universidad Autónoma de Nayarit que aportan diferentes aspectos en esta dirección.

COMITÉ EDITORIAL



Revista MICA.
Volumen 5 No. 9
ISSN: 2594-1933
Periodo: Enero - Junio de 2022
Tepic, Nayarit. México
Pp. 1 - 17
Recibido: marzo 25 de 2022
Aprobado: mayo 22 de 2022

Alfabetización para la vida y el bienestar

Literacy for life and wellness

Nidia Dolores Uribe Olivares
Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 100
nidiadolores.uribe.cb100@dgeti.sems.gob.mx

Nadia Sarahi Uribe Olivares
Universidad Autónoma de Nayarit
nadia.uribe@uan.edu.mx

Juan Navarrete Guzmán
Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 100
juan.navarrete.cb100@dgeti.sems.gob.mx

Anabella Oropeza Quintero
Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 100
oroquintero185@gmail.com

Alfabetización para la vida y el bienestar

Literacy for life and wellness

Resumen

En México existen retos respecto al acceso a la educación, permanencia y culminación. Entre estos problemas se destaca el analfabetismo total y funcional. La presente investigación se enfoca en generar espacios de alfabetización en comprensión lectora, escritura y aritmética en estudiantes de educación media superior con características de analfabetismo funcional. Se implementa en el CBTis No. 100 de la comunidad de Francisco I. Madero, Nayarit. Se plantea apoyar a personas con rezago en condiciones de marginación respecto a su nivel de conocimiento su para contribuir a mejorar su calidad.

Se reportan los avances del proyecto, puesto que este sigue en curso. Esta es del tipo cualitativo y se basa en las políticas públicas, así como en la Agenda 2030.

Palabras clave: Alfabetización, bienestar, matemáticas, educación

Abstract

In Mexico there are challenges regarding access to education, permanence and completion. Among these problems, total and functional illiteracy stands out. This research focuses on generating literacy spaces in reading comprehension, writing and arithmetic in high school students with characteristics of functional illiteracy. It is implemented in the CBTis No. 100 of the community of Francisco I. Madero, Nayarit. It is proposed to support people with backwardness in marginalized conditions with respect to their level of knowledge in order to contribute to improve their quality.

The progress of the project is reported, since it is still in progress. This is a qualitative project based on public policies and the 2030 Agenda.

Keywords: Literacy, welfare, mathematics, education

Introducción

La educación en México es un proceso dinámico, que con el paso del tiempo presenta cambios y retos constantes para las instituciones, sin embargo, se tiene que resaltar que las instituciones no siempre responden a los cambios a la velocidad deseada.

Si se enfoca en el estado de Nayarit, existen problemáticas educativas respecto al acceso a la educación como a su permanencia y culminación; en este sentido en cifras actuales el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) expone que en el estado hay una prevalencia de 5% de analfabetismo entre las personas mayores de 15 años, destaca que esta cifra se base en los analfabetos absolutos. En lo que respecta al nivel educativo, en

el 2015 tuvo un grado promedio de escolaridad igual que el promedio nacional que es de 9.1 y un índice de analfabetismo (5.0%) en comparación con el total nacional (5.5%) (INEGI, 2015).

Las cifras anteriores plasman una realidad respecto a la interacción entre el conocimiento y la sociedad, en este sentido se incluye el término analfabeta funcional. Las cuales son personas que no son capaces de procesar información de manera funcional, esto incluye a los que estudiaron hasta cierto grado en educación ya sea por deserción o exclusión. Asimismo, la población de los pueblos originarios que no dominan el idioma español e inclusive el estudiante que se encuentra cursando sus estudios, pero no logra generar procesos cognitivos necesarios para continuar con su formación.

En relación con estos temas de Yunén (2009) indica en sus investigaciones que el problema de la alfabetización es reconocido de manera internacional, se presentan cifras por la UNESCO (2017) como:

- Más de 860 millones de personas desconocen la lengua escrita, de los cuales alrededor del 90% se concentra en los países del Tercer Mundo.
- Una gran proporción de la población mundial ya alfabetizada tiene un dominio insuficiente de la comunicación escrita.
- Un número progresivo de niños, jóvenes y adultos saben leer y escribir, pero no usan ese conocimiento de manera significativa.
- Una distancia creciente entre unos pocos que hacen uso de las sofisticadas posibilidades de la alfabetización tecnológica, frente a la mayoría de la población que apenas tiene acceso a sus niveles elementales.

Estos datos son razón para que las instituciones den prioridad a democratizar el acceso al conocimiento y facilitar su interacción con el mismo. Petrucci (1997, p. 593) declara que este reclamo se convierte en una exigencia fundamentalmente democrática, puesto que supone escuchar voces previamente silenciadas, reduciendo su exclusión.

Expresa Ferreiro (1994) que conviene precisar que la alfabetización incluye los procesos de lectura y escritura. Cuando una persona lee, parte del supuesto de que el texto posee un significado y lo busca a través de los indicios visuales y la activación de una serie de mecanismos mentales que le permiten atribuirle un sentido, es decir, entenderlo (de Yunén, 2009).

En un panorama próximo, la Universidad de Autónoma de Nayarit (UAN) como máxima casa de estudios en el estado expone en su Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2016-2022 que la radiografía del analfabetismo en el estado se concentra por arriba del 5.5% de la media estatal en 13 municipios, el índice más alto se ubica en el Nayar con 30% de su población de 15 años y más. En el caso de la capital Tepic, la población en esta situación es de 6,5000 personas (p.5).

Respecto a lo anterior se han realizado nodos entre la UAN y otras instituciones educativas de diferentes niveles. Particularmente se retoma la experiencia con el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 100 “Indio Mariano” (CBTis No. 100) ubicado en Carretera Tepic –Francisco I. Madero Km 12. 5 y a 0.5 Km del poblado de Francisco I. Madero comúnmente conocido como Puga, perteneciente al municipio de Tepic en el estado de Nayarit.

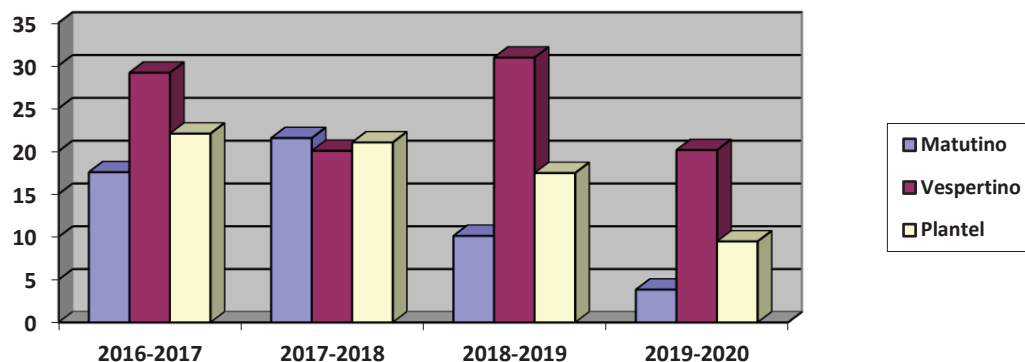
En el CBTis No. 100 se han intentado implementar acciones para generar espacios de formación y apoyo a población estudiantil con características de analfabetismo funcional. Prueba de ello es que actualmente, se cuenta con un convenio con el Cuerpo Académico de Matemática Educativa de la UAN para apoyar a estudiantes con rezago en el plantel, pero por situaciones ajenas no se ha logrado el acompañamiento deseado a los estudiantes.

En el CBTis No. 100 existe una población estudiantil que, con base en estudio socioeconómico realizado por las autoridades de la misma institución al momento de su ingreso, la mayoría pertenece a la clase socio- económica media a baja. Son procedentes del poblado de Francisco. I Madero, comunidades aledañas, la ciudad de Tepic e incluso Xalisco, así como pertenecientes a grupos indígenas.

A partir del diagnóstico realizado, es posible inferir que una problemática central en el plantel es la deserción y abandono escolar. Puesto que la matrícula actual del plantel es de 775 alumnos, a comparación de los últimos ciclos escolares ha disminuido notoriamente. Muestra de ello es que en el ciclo escolar 2014- 2015 se contaban con 1200 estudiantes. Entonces, es apreciable que desde el año 2015 al 2020 han desertado cerca del 50% de la población estudiantil como se muestra en el Gráfico 1, dichos datos proporcionados por el departamento de Servicios Escolares de la institución. Además de presentarse un alto índice de reprobación de las asignaturas, principalmente lectura, expresión oral y escrita,

matemáticas, física, química e inglés lo que se piensa tiene relación con la disminución de la matrícula escolar.

Gráfico 1. Abandono escolar



Fuente: Construcción propia

Desde la perspectiva de los docentes que laboran en la institución, parte de esta problemática es referente a la deficiencia en el procesamiento de la información y nociones aritméticas. Por ende, se toman como parte de la comunidad estudiantil como analfabetos funcionales al ser personas que se encuentran en un proceso formativo, pero son incapaces de emprender actividades en las que la alfabetización es necesaria para desempeñarse con soltura en su entorno y su cultura, donde además es necesario continuar valiéndose de la lectura, la escritura y la aritmética para su propio desarrollo y el de la comunidad (UNESCO, 1978). Aunado a que un porcentaje de la población el español no es su lengua materna.

En este sentido, se busca ampliar el vínculo con la comunidad de Francisco I. Madero por sus condiciones sociales. Estableciendo a al CBTis No. 100 como un punto de encuentro entre la comunidad estudiantil y población vulnerable (analfabetas totales).

Por lo tanto, hace que se pregunte ¿Cómo la alfabetización académica influye en la disminución de la brecha de desigualdad, exclusión y permanencia en educación media superior?

Asimismo, el objeto de investigación del presente proyecto son los estudiantes del CBTis No. 100, particularmente aquellos en situación de riesgo siendo a la fecha según los resultados obtenidos en control escolar el 12% de la matrícula estudiantil, así como un 36% de los estudiantes que necesitan apoyo extraescolar. Haciendo énfasis en aquellos estudiantes que con base en los resultados de los exámenes de nuevo ingreso obtienen los conocimientos

mínimos esperados para su continuidad en educación media superior, sin dejar de lado a aquellos estudiantes en situación de riesgo por reprobación. Asimismo, se plantea integrar población con características afines a las anteriormente mencionadas pertenecientes al nivel básico, antes de integrarse a educación media superior. Con esto lograr incidir en la comunidad y otros planteles.

Con base en lo anterior, el reconocer las necesidades y condiciones reales de los estudiantes donde a partir de estos se diseñen e implementen rutas para promover a formación integral y la disminución de las desigualdades sociales es un elemento obligatorio en los planes de mejora continua de los planteles de educación media superior. Conlleva que las instituciones educativas comiencen a proponer o adherirse a acciones que generen un impacto en la formación de sus estudiantes desde una perspectiva académica; sin perder de vista el objetivo final, el perfil de egreso.

A partir de la implementación de esta investigación, además de disminución de abandono escolar, promover la permanencia y conclusión en educación media superior. Se busca formar ciudadanos responsables y comprometidos con el bienestar y desarrollo de su comunidad, donde se generen prácticas que marquen la formación del estudiante en un aprendizaje solidario. En este sentido, no sólo serán beneficiados estudiantes que sean atendidos en este proyecto, sino también aquellos que participen como facilitadores, promoviendo un binomio enseñanza-aprendizaje. El participar en proyectos de alfabetización funcional permite al estudiante aprender mientras enseña al otro, e involucrar al plantel en situaciones externas para incidir en estudiantes de educación básica a los no se les da respuesta hasta que ingresan al subsistema si es que dan continuidad a su educación.

A su vez, se genera y promueve la colaboración con instituciones de educación superior para la atención adecuada de los egresados que opten por continuar estudios profesionales y técnico-profesionales. Así como reforzar los mecanismos de diferentes autoridades educativas de diferentes niveles educativo y se apoye a estudiantes de educación básica para lograr la continuidad del proceso educativo.

En lo que corresponde a la investigación, promover espacios interdisciplinarios en el que las estrategias de interacción entre campos del conocimiento convivan y permitan que estudiantes y docentes trabajen para resolver una problemática común, en este caso alfabetizar a una población específica.

Por ello, con base en lo anterior las líneas de acción que se proponen en el proyecto tienen relación con lo establecido la Agenda 2030 de la UNESCO. Estas líneas de acción son estrategias que cuentan con su propio objetivo específico con el fin de lograr lo establecido por la Proclamación de Alejandría (2005) donde indica

Alfabetización es la capacidad de las personas para:

- Reconocer sus necesidades de información,
- Localizar y evaluar la calidad de la información,
- Almacenar y recuperar información,
- Hacer un uso eficaz y ético de la información y
- Aplicar la información para crear y comunicar conocimiento.

Lo que corresponde a la interdisciplinariedad del proyecto “Alfabetización para la vida y el bienestar” como su denominación lo sugiere, se plantea un proceso en el intervienen una serie de disciplinas del conocimiento científicas maneras de comprender y hacer ciencia, para solucionar problemas de manera sistemática, cuyos beneficios redunden en el bienestar individual y colectivo de determinada comunidad (Chacón, Chacón y Alcedo, 2012).

En este caso se plantea apoyar a grupos vulnerables para desarrollar la capacidad de lectoescritura y aritmética. La alfabetización es un problema que trasciende a la institución escolar. Constituye un tema central que debe ser recontextualizado en términos de lo que las culturas escritas de hoy exigen, ya que atraviesa y define todo y cualquier proceso de escolarización. Menciona que la alfabetización se instaure como temática inherente al quehacer científico interdisciplinario y como problema urgente a atender, teniendo en cuenta la situación de amplios sectores poblacionales excluidos de procesos escolares de calidad en nuestro continente (Manghi, Crespo, Bustos y Haas, 2016).

Respecto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se retoma el No. 4 Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. El cual declara que la educación permite la movilidad socioeconómica ascendente y es clave para salir de la pobreza. Además, más de la mitad de todos los niños y adolescentes de todo el mundo no están alcanzando los estándares mínimos de competencia en lectura y matemáticas; que, si se enfoca en lo que es la niñez, las personas de 15 años o más son un punto ciego de la política internacional.

Marco teórico

Las actividades académicas vinculadas con acciones solidarias son el eje guía para generar aprendizajes pertinentes a las necesidades sociales. Estas actividades tendrían que ser sustentadas desde el plan de estudios que forma al estudiante y por ende tener una conexión inmediata y congruente con las grandes problemáticas que ostenta el mundo.

Arroyo (2018) en las Líneas de política pública para la educación media superior se menciona que

Un problema urgente por resolver es el abandono escolar, visto de otro modo, es la exclusión de muchos jóvenes de la oportunidad de estudiar. En este sentido, se buscará disminuir y superar todo tipo de exclusión educativa, así como identificar las razones y procesos de la deserción escolar. Se propone revisar las condiciones que existen en la comunidad estudiantil de este nivel educativo: edad, desarrollo socio-afectivo, logro escolar, hábitos de estudio, situación económica de la familia, estado de salud, acceso a la infraestructura educativa física o virtual, por mencionar sólo algunas; también se propone revisar el funcionamiento de los programas que se han implementado, con el objetivo de disminuir el abandono escolar y que no han logrado los resultados esperados (p. 8).

Por ello, los planteles de educación media superior tienen la finalidad de procurar el bien común y aspirar a la justicia social, el desarrollo humano y sostenible; en gran medida, es determinada por la dinámica social que exige la revisión periódica, sistemática, responsable e incluyente de los procesos académicos de la institución. Esto es debido a que las problemáticas del entorno son cambiantes, cada vez mayores y, en algunos casos, requieren atención inmediata.

Por lo anterior se comienzan a incluir nuevos términos a la conversación hasta se comienzan a consolidarse. Por lo que Arroyo (2019) integra calidad y equidad como uno de los retos en materia de Educación Media Superior. Donde

La educación formará ciudadanos responsables, comprometidos con el bienestar y desarrollo de sus comunidades y la nación, con un alto sentido cívico y ético; con sólidas bases científicas, históricas, culturales, tecnológicas, deportivas y sociales que les faciliten el tránsito a la educación superior o su inserción exitosa en el ámbito

laboral. Debemos buscar la formación de personas satisfechas y felices por tener una vida digna y por estar integrados a la sociedad, desarrollando una función clara (p. 137).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) perfila sus acciones a la agenda 2030 a través de diferentes instituciones. Se espera que las instituciones modifiquen la forma en la que acercan a sus estudiantes al aprendizaje, indican la necesidad de introducir pedagogías que empoderen a los alumnos e instando a las instituciones a incluir los principios de sostenibilidad en sus estructuras de gestión.

La UNESCO publica la agenda 2030, que recalca la importancia de las instituciones educativas para poder lograr los objetivos. Muestra un objetivo independiente para la educación, donde se reconoce que la “educación de calidad es tanto una meta en sí misma como un medio para lograr todos los otros Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), porque es parte integral del desarrollo sostenible y un facilitador clave de este (UNESCO, 2017).

Por lo que la educación representa una estrategia esencial en la consecución de los ODS. Para dar sentido al siguiente proyecto se retoma el No. 4 “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos” que desde su concepción invitan y generan compromiso en todo ser y señala se señala el binomio insoluble de una educación de calidad como la base para mejorar la vida de las personas y el desarrollo sostenible.

La problemática abordada en el presente documento es la alfabetización para la vida y el bienestar, problemática trasciende a las instituciones y por la complejidad de la situación es posible mirar de diferentes perspectivas del conocimiento. Comienza un breve análisis de la situación actual que incita el genera acciones para cooperar y generar una mejorar.

Los términos analfabetos absolutos y analfabetas funcionales fueron los conceptos claves de construcción de la iniciativa, si bien el primer término es un poco más familiar al entenderse como “la persona de 15 o más años que no sabe leer ni escribir un recado” (INEGI, 2017), el segundo tiene una mayor complejidad pues son puntos ciegos de las políticas públicas. Un analfabeto funcional es según la UNESCO (1978) a la persona incapaz de emprender actividades en las que la alfabetización es necesaria para desempeñarse con

soltura en su entorno y su cultura, donde además es necesario continuar valiéndose de la lectura, la escritura y la aritmética para su propio desarrollo y el de la comunidad.

En términos más actuales es la persona que ante una información (o conocimiento en codificación alfabética) es incapaz de operativizarla en acciones consecuentes y, en este sentido, diremos que no posee la habilidad de procesar dicha información de una forma esperada por la sociedad a la que pertenece (Jiménez, 2005).

Por lo anterior, el proyecto consiste en establecer un vínculo permanente entre estos actores vulnerables y la comunidad escolar con ayuda de instituciones en nivel superior, particularmente la Universidad Autónoma de Nayarit. Crear módulos permanentes atendidos por estudiantes del plantel y universitarios capaces de apoyar en procesos de alfabetización académica. Es importante hacer énfasis que la alfabetización no solo es leer y escribir, existe la alfabetización aritmética, digital, en habilidades lingüísticas y cognitivas.

Esto se propone para generar prácticas solidarias entre el currículo formal y vivido, así como las actividades académicas desarrolladas, siendo los estudiantes proveedores y beneficiarios de las prácticas educativas solidarias en conjunto con sus docentes.

Con base en lo anterior, es posible llevar a cabo una de las líneas de política pública: educación con calidad y equidad. Donde la educación sea incluyente, favoreciendo el acceso a los jóvenes a este nivel educativo. A su vez, se garantice el aprendizaje, además de promover su permanencia y conclusión de estudios pertinentes y de calidad. Para ello, existen tareas que tiene que realizarse para poder llevar a cabo la iniciativa para poder incidir en las comunidades. Se busca hacer contacto con la institución educativa de la zona, con el fin de tener un punto fijo y de encuentro con los participantes. El alfabetizar es entonces una forma de mejorar la vida de las personas, recordar que alfabetizar no es solamente mejorar los procesos de comprensión lectora, escritura y aritmética. Es generar autonomía e independiente en el pensamiento de las personas a través del acceso a información. El estar en la llamada sociedad del conocimiento, vivir, pero no convivir con ella es un elemento de exclusión.

Por lo anterior se plantea la hipótesis siguiente: la alfabetización académica influye en la disminución de la brecha de desigualdad, exclusión y permanencia en educación media superior; así como en la mejora de la calidad de vida y bienestar de las personas que tienen acceso y comprensión a la información.

Siendo las variables de investigación: aprendizaje, índice de reprobación, índice de aprobación, deserción, abandono escolar, eficiencia terminal, matrícula escolar.

Además de plantear los objetivos siguientes:

General: Generar, promover y desarrollar espacios de alfabetización en comprensión lectora, escritura y aritmética para estudiantes de educación media superior y educación básica, así como personas en un rango de edad de 25 a 65 años que sean considerados analfabetos funcionales o absolutos.

Específicos.

- Facilitar el proceso de reconocimiento del código escrito, de las reglas lingüísticas que gobiernan la escritura y de las convenciones establecidas para el texto
- Promover el aprendizaje de operaciones básicas aritméticas de lo abstracto a su aplicación en la vida.
- Apoyar personas con rezago en condiciones de marginación respecto a su nivel de conocimiento su para contribuir a mejorar su calidad.
- Producir material didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la población objetivo.

Metodología

Como se menciona anteriormente, existen tareas que tiene que realizarse para poder llevar a cabo la iniciativa para poder incidir en las comunidades:

- Realizar diagnósticos sobre las condiciones de la zona
- Identificar problemáticas respecto a la alfabetización de los sujetos participantes
- Establecer prioridades y líneas de acción
- Elaborar un sistema de evaluación permanente respecto a los logros esperados

Para ello se retoma la metodología de Marciniak (2017)

- Fase I: Análisis del problema educativo
 - Identificar el problema
 - Describir el contexto del problema
- Fase II: Justificación y objetivos del proyecto
 - Justificar la importancia del proyecto
 - Definir objetivos del proyecto
- Fase III: Propuesta de perspectivas de proyecto

- Plantear un escenario ideal
- Plantear escenario posible
- Fase IV; Planificación pedagógica, operativa y económica
 - Diseñar propuesta pedagógica
 - Planificar aspectos operativos
- Fase V: Estimación de resultados operados
 - Elaborar presupuesto y cronograma
- Fase VI: Evaluación y seguimiento de proyecto
 - Realizar evaluación continua del proyecto
 - Seguir proyecto

El tipo de estudio de la investigación es cuantitativo, inicialmente se esperaba analizar de manera numérica los índices de aprobación, deserción, abandono escolar, eficiencia terminal, matrícula escolar y permanencia de los estudiantes en el plantel. No obstante, derivado de la situación sanitaria y de la oficina control escolar de la institución, no existe actualización en deserción y abandono escolar. Por lo cual el análisis consiste en el índice de aprobación. La investigación cuantitativa en este caso es pertinente ya que se pretende hacer un comparativo entre los índices a priori y a posteriori de la implementación del proyecto, su impacto y la existencia de una relación entre las variables. Siguiendo la metodología previamente mencionada.

Avances

La presente investigación sigue activa, por lo que como se muestra en la Tabla 2 se reportan los avances hasta el momento. Así como las modificaciones necesarias que se llevaron a cabo.

Tabla 2. Descripción de los avances con base en el diseño metodológico

Fases	Subfases	Avances
Fase I: Análisis de problema educativo	1. Identificar el problema 2. Describir el contexto del problema	En esta fase se identificó el problema tanto asociado al contexto, así como derivada de la situación sanitaria. Se identifica principalmente lo siguiente ● Existe una población estudiantil que pertenece en su mayoría a una clase socioeconómica media a baja ● La problemática central del plantel es la deserción y abandono escolar

		19.34% durante el ciclo escolar 2020-2021 • Se presentan alto índice de reprobación de las asignaturas, principalmente lectura, expresión oral y escrita, matemáticas, física, química e inglés lo que se piensa tiene relación con la disminución de la matrícula escolar. Entre las características principales de la población son: la actividad económica se relaciona con la industria azucarera, ya sea con el cultivo de caña o trabajando en el Ingenio Azucarero de Puga. En la comunidad hay habitantes pertenecientes a diversas etnias indígenas, así como en sus zonas aledañas. Según INEGI (2010) dentro de las características de la población el 5.85% de los habitantes de 15 años o más en analfabeta, 19.37% de los habitantes de 15 años o más sin primaria completa, 3.55% de población de 6 a 14 años no asiste a la escuela y 34.83% de población de 15 años y más con educación básica incompleto. Resaltando que las zonas aledañas a la comunidad presentan un grado de marginación mayor, entre estas se encuentran: San Fernando, Atonalisco, 6 de enero, Pochotitán, Calera de Cofrados, Jesús María, Bellavista, Las Blancas y Mora.
Fase II: Justificación y objetivos de proyecto	3. Justificar la importancia del proyecto 4. Definir objetivos del proyecto	Como se mencionó anteriormente, es importante el resolver el abandono escolar y la exclusión derivada de las desigualdades sociales. Se busca superar las razones de deserción escolar identificadas surgidas del diagnóstico. Donde el reconocer las necesidades y condiciones reales de los estudiantes. En este caso se plantea apoyar a grupos vulnerables para desarrollar la capacidad de lectoescritura y aritmética. La alfabetización es un problema que trasciende a la institución escolar. Con base en lo anterior se definieron los objetivos siguientes

		Objetivo general: Generar, promover y desarrollar espacios de alfabetización en comprensión lectora, escritura y aritmética para estudiantes de educación media superior y educación básica, así como personas en un rango de edad de 25 a 65 años que sean considerados analfabetos funcionales o absolutos. Objetivos específicos. • Facilitar el proceso de reconocimiento del código escrito, de las reglas lingüísticas que gobiernan la escritura y de las convenciones establecidas para el texto • Promover el aprendizaje de operaciones básicas aritméticas de lo abstracto a su aplicación en la vida. • Apoyar personas con rezago en condiciones de marginación respecto a su nivel de conocimiento su para contribuir a mejorar su calidad. • Producir material didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la población objetivo. No obstante, según la situación de la institución y el semáforo epidemiológico no ha sido posible atender personas externas a la institución. Por lo que, se enfoca la implementación de este proyecto en estudiantes del plantel, con esto, asegurar su integridad y minimizar las condiciones de contagio por el virus del COVID-19.
Fase III: Propuesta de perspectivas de proyecto	5. Plantear un escenario ideal 6. Plantear escenario posible	Escenario ideal El escenario ideal consiste en la apertura del plantel al 100%. Con clases presenciales todos los días. Así como incorporación de la comunidad al proyecto. En el que se integre estudiantes de educación básica y público en general, los cuales presenten desventajas o situación vulnerable. Escenario posible

		De acuerdo al análisis realizado, se plantearon tres escenarios posibles siendo los siguientes: • Sesiones en línea y a distancia • Sesiones en modalidad mixta • Sesiones presenciales Sesiones a distancia: García (2001) menciona que “La educación a distancia no es un fenómeno de hoy; en realidad ha sido un modo de enseñar y aprender de millones de personas durante ciento cincuenta años. Como es obvio, no siempre se aprendió a distancia con el apoyo de los actuales medios electrónicos, sino que esta forma de enseñar y aprender ha evolucionado en el último siglo y medio, a la largo de tres grandes generaciones de innovación tecnológica” (p.11). Con base en esto, se entrega a estudiantes de primer y segundo semestre principalmente, materiales impresos para su desarrollo autónomo sin la necesidad de un docente presente. La educación a distancia implica la separación física. El no coincidir necesariamente en tiempo y espacio. Es decir, no una interacción sincrónica en el mismo lugar entre estudiantes y profesores. Sesiones en línea: Para aquellos estudiantes que cuentan con conexión a internet, se brinda la opción de sesiones en línea. La educación en línea es conceptualizada como un aprendizaje apoyado electrónicamente, que se basa en Internet para la interacción profesor / alumno y la distribución de materiales de clase. Puede incluir audio, video, texto, animaciones, entornos de capacitación virtual y chats con profesores (Abreu, 2022). Sesiones en modalidad mixta: Debido a la infraestructura y condiciones físicas del plantel, la educación híbrida no es una opción factible para su implementación. Pero sí es posible una modalidad mixta.
--	--	--

Fase IV: Planificación pedagógica, operativa y económica	7. Diseñar propuesta pedagógica 8. Planificar aspectos operativos	Con base en los resultados de las fases anteriores. Se diseñan materiales acordes al contexto y necesidades de los estudiantes. Asimismo, establecer la operación con base en la planeación realizada. Donde se establezcan los posibles escenarios para implementar el proyecto, acorde a la situación sanitaria, infraestructura del plantel, condiciones de la comunidad.
Fase V: Estimación de resultados operados	9. Elaborar presupuesto y cronograma	Se establece el presupuesto el cual se envió en el registro del proyecto. Y actualiza el cronograma de actividades con base en los resultados obtenidos en cada fase.
Fase VI: Evaluación y seguimiento de proyecto	10. Realizar la evaluación continua del proyecto 11. Seguir proyecto	Se realiza un seguimiento de las actividades llevadas a cabo en cada fase. Además de evaluar los resultados obtenidos, siendo esto más evidente en la trayectoria académica de los estudiantes participantes.

Fuente: Construcción propia.

Hasta el momento se han atendido alrededor de 150 estudiantes en riesgo de deserción y abandono escolar. Donde se genera, promueve y desarrollan espacios de alfabetización en comprensión lectora, escritura y aritmética para estudiantes de educación media superiores pertenecientes al CBTis No. 100. Con esto, se han realizado talleres de lecto-escritura y comprensión lectura 1 por semana con una cantidad de 5 estudiantes. Además de sesiones para el desarrollo de habilidades matemáticas semanales con grupos de 10 estudiantes en la y 1 estudiante de educación básica (primer grado de primaria). Asimismo, se han atendido 100 estudiantes en riesgo de deserción mediante acompañamiento académico. Lo cual ha permitido su permanencia en el plantel. A su vez, se ha elaborado una invitación abierta a personas de comunidad; sin embargo, por cuestiones de seguridad de los estudiantes se ha limitado a los estudiantes matriculados al plantel. Se espera mes de septiembre recibir estudiantes de educación básica. Y en noviembre para la comunidad en general. Quedando como permanente dicha actividad en el plantel.

Derivado de estas actividades, es posible concluir que no sólo se logró disminuir la deserción y abandono escolar de estudiantes en riesgo. Sino que también, se logró el promover el aprendizaje y desarrollo de habilidades tanto lectoras como matemáticas necesarias para la vida. Facilitando así, la reducción en el rezago de aquellos estudiantes en condiciones de marginación respecto a su nivel de conocimiento su para contribuir a mejorar su calidad. Así garantizar la permanencia, tránsito y egreso de los estudiantes del CBTis No. 100. Además, alrededor del 40% viven en la comunidad de Francisco I. Madero. Y con base en lo anterior, se espera se genere un bienestar a mediano plazo en la comunidad, al tener

población con educación media superior culminado, da la oportunidad de acceder a educación superior.

Referencias

- Abreu, J. L. (2020). Tiempos de Coronavirus: La Educación en Línea como Respuesta a la Crisis. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 15(1).
- Arroyo, J. (2018). Líneas de Política Pública para la Educación Media Superior. Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública. Obtenido de [http://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13005/1/images/L% C3, 83, C2](http://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13005/1/images/L%C3,83,C2).
- Arroyo, J. (2019). Los retos en materia de Educación Media Superior. *Pluralidad y Consenso*, 8(38), 136-140.
- Chacón Corzo, M. A., Chacón, C. T., & Alcedo, Y. A. (2012). Los proyectos de aprendizaje interdisciplinarios en la formación docente. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(54), 877-902.
- De Alejandría, D. (2005). Faros de la sociedad de la información proclamación de Alejandría acerca de la alfabetización informacional y el aprendizaje de por vida. *National Forum on Information Literacy*.
- De Yunén, A. M. H. (2009). Formar lectores, formar ciudadanos. Impacto social del desarrollo de la comprensión lectora. *Revista Tendencias & Retos*, (14), 135-143.
- Ferreiro, E. (1991). Los niños construyen su lectoescritura. Buenos Aires: Aique.
- García, L. (2001). La educación a distancia. De la teoría a la práctica. Ariel Educación, Barcelona.
- INEGI (2010) Datos obtenidos de <https://www.inegi.org.mx/>
- INEGI (2015) Datos obtenidos de <https://www.inegi.org.mx/>
- INEGI (2017) Datos obtenidos de <https://www.inegi.org.mx/>
- Jiménez, J. (2005). Redefinición del analfabetismo: el analfabetismo funcional. *Revista de Educación*, 338, 273-294. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencias
- Manghi, D., Crespo, N., Bustos, A., & Haas, V. (2016). Concepto de alfabetización: ejes de tensión y formación de profesores. *Revista electrónica de investigación educativa*, 18(2), 79-91.
- Petrucci, A. (1997). Leer por leer: un porvenir para la lectura. In *Historia de la lectura en el mundo occidental* (pp. 519-550). Taurus.
- Plan de Desarrollo Institucional (2016-2022) Datos obtenidos de <http://www.uan.edu.mx/es/avisos/plan-de-desarrollo-institucional-2016-2022>
- UNESCO (1978) Datos obtenidos de http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13161&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- UNESCO (2017) Datos obtenidos de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- UNESCO (2017) Datos obtenidos <https://es.unesco.org/sdgs>



Revista MICA.
Volumen 5 No. 9.
ISSN: 2594-1933
Periodo: Enero – Junio de 2022
Tepic, Nayarit. México
Pp. 18 - 27
Recibido: 06 de mayo de 2022
Aprobado: 29 de junio de 2022

Estudio de Funciones con base en el uso de plataformas

Study of Functions based on the use of platforms

Xiomara Natalie Alba Valenzuela
xiomara.alba11@hotmail.com
UACBI - UAN

José Trinidad Ulloa Ibarra
jtulloo@uan.edu.mx
ENIP - UAN

María Inés Ortega Arcega
maria.arcega@uan.edu.mx
UACBI - UAN

Pablo E. Cancino Marentes
pabloe.cancino@uan.edu.mx
UACBI - UAN

Estudio de Funciones con base en el uso de plataformas

Study of Functions based on the use of platforms

Resumen

Se presenta un trabajo de investigación en desarrollo sobre el uso de plataformas con simuladores para el estudio de funciones matemáticas en el bachillerato, en este sentido se propone que evolucionamos desde una educación pasiva hacia lo que ella denomina aprendizaje aumentado, lo que significa poner el foco en el aprendizaje autónomo y aprovechar la potencia de la web para formar nuevos individuos conectados en forma permanente a la inteligencia colectiva. En el contexto de los cambios que ha originado demandas de calidad educativa, estas tecnologías, así como la formación académica van de la mano en la actualidad. Es significativo subrayar la interacción del educando con las tecnologías, así como la exigencia del docente para no quedarse corto en las ayudas que logra aportarle la tecnología en miras de lograr un aprendizaje dinámico y robusto. Lo anterior requiere resignificar los roles en labor docente, ya que se requiere construir los conocimientos con base en nuevas habilidades tanto del docente como del aprendizaje en un ambiente tecnológicamente cambiante.

Palabras clave: Funciones, plataformas, simulación, modelos matemáticos.

Abstract

A research work in development is presented on the use of platforms with simulators for the study of mathematical functions in high school, in this sense it is proposed that we evolve from a passive education towards what she calls augmented learning, which means putting the focus in autonomous learning and take advantage of the power of the web to form new individuals permanently connected to collective intelligence. In the context of the changes that have caused demands for educational quality, these technologies, as well as academic training, go hand in hand today. It is significant to underline the interaction of the student with the technologies, as well as the demand of the teacher not to fall short in the aid that technology manages to provide in order to achieve dynamic and robust learning. The foregoing requires resignifying the roles in teaching work, since it is necessary to build knowledge based on new skills of both the teacher and learning in a technologically changing environment.

Keywords: Functions, platforms, simulation, mathematical models.

Introducción

Hoy en día los avances de la tecnología están impactando no solo la forma en que nos relacionamos en la sociedad sino en todos los aspectos de la vida, eventos como la globalización, la llamada sociedad del conocimiento y la información con todo lo que esto implica, ha traído como consecuencia cambios radicales en varios ámbitos, la educación no está exenta de ello. El advenimiento de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) que facilitan los procesos de transmisión e intercambio de información, el uso de estas como herramienta formativa incidiendo en la metodología y en su utilización dentro de las planificaciones educativa que provocó el acuñamiento del término TAC (Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento); es decir, las TAC van más allá de aprender meramente a usar las TIC y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento.

Las TAC, implican su utilización como instrumentos facilitadores del aprendizaje y la difusión del conocimiento; deben ser vistas, no tanto como instrumentos de comunicación, sino como herramientas para la realización de actividades para el aprendizaje, y el análisis de la realidad circundante por el estudiante; debiéndose dirigir su utilización hacia usos más formativos, tanto para docentes como para los educandos, con el objetivo de aprender de manera más significativa y excelente, (Cabero, 2015).

Ante esta nueva realidad, nacen, las TEP (Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación), término empleado por Dolors Reig (2010); pues ella describe que, en esta primera mitad del siglo XXI, “en educación se trata de educar en la sociedad aumentada”, (socionomía). Las TEP (Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación), cobra importancia cuando las personas colaboran y participan entre sí como generadores de conocimientos. En palabras de Dolors Reig esta primera mitad del siglo XXI, “en educación se trata de educar en la sociedad aumentada”. En este sentido propone pensar que evolucionamos

desde una educación pasiva hacia lo que ella denomina aprendizaje aumentado, lo que significa poner el foco en el aprendizaje autónomo y aprovechar la potencia de la web para formar nuevos individuos conectados en forma permanente a la inteligencia colectiva.

En el contexto de los cambios que ha originado demandas de calidad educativa, estas tecnologías, así como la formación académica van de la mano en la actualidad. Las labores educativas en la era de la información son aspectos que el docente de hoy debe tener claro en el entorno de sus labores diarias. Es significativo subrayar la interacción del educando con las tecnologías, así como la exigencia del docente para no quedarse corto en las ayudas que logra aportarle la tecnología en miras de lograr un aprendizaje dinámico y robusto. Lo anterior requiere resignificar los roles en labor docente, ya que se requiere construir los conocimientos con base en nuevas habilidades tanto del docente como del aprendizaje en un ambiente tecnológicamente cambiante. Se puede concluir que las TICs, TACs y TEPs son hoy en día una necesidad en el ámbito educativo en todos los niveles con la finalidad de generar las habilidades para manipular de manera adecuada la tecnología para así adquirir el conocimiento y los recursos para lograr un mejor aprendizaje. La incorporación en un salón de clase de un recurso tecnológico modifica de manera significativa todos los aspectos relacionados con la gestión de la clase.

Es importante recordar que la matemática es una unidad de aprendizaje en la que incide una gran problemática relativa al aprendizaje lo que ocurre en los niveles básicos, medio superior y aún en el superior en las carreras que a pesar de no tener una relación directa la requieren como una herramienta, ello origina un temor o rechazo hacia su estudio, es por ello que se requiere la búsqueda de alternativas que logren su aceptación y sobre todo su aprendizaje, las herramientas tecnológicas han demostrado ser una excelente alternativa.

Tecnologías y Aprendizaje de las Matemáticas.

La educación no es ajena a los cambios generados por este desarrollo. Freire (2009) menciona que la educación como un proceso basado en la comunicación, conocimiento e interacciones sociales se ha visto afectada por la nueva cultura digital. Por lo que se espera que las instituciones se transformen ante los retos que se presenten.

En este sentido, los cambios pueden presentarse en nuevos contenidos, competencias, instrumentos y recursos para la docencia. Así como un mayor acceso a todo tipo de información y el surgimiento de nuevos canales comunicativos para el aprendizaje. Además de escenarios asíncronos para la colaboración donde se modifica el rol del docente (Tomás, Feixas & Marqués, 1999).

Existen estudios con los que coincide el objetivo de este trabajo; el uso de herramientas digitales. El uso de tecnologías tiene un potencial para desarrollar la inteligencia de los estudiantes. Asimismo, Barriga & Andrade (2011) expresan que el proceso de desarrollar y utilizar organizadores gráficos ha demostrado incrementar en los estudiantes el pensamiento crítico o las capacidades intelectuales de orden superior.

Específicamente el estudio de las funciones en el nivel medio superior el utilizar el apoyo de herramientas digitales tiene como finalidad el brindar un apoyo para el estudiante para visualizar y poder hacer inferencias sobre ellas y con ello generar procesos de interactividad con una realidad que no se podría lograr en los esquemas tradicionales de clase.

Por otro parte autores como Galicia et al. (2011), Ulloa y Arrieta (2010) y Landa (2008) han registrado la desvinculación que se da actualmente entre la matemática, la escuela y el entorno profesional y social, esta separación ocasiona que los estudiantes en la clase de matemática no encuentren la utilidad de muchos

de los temas que se estudian y la pregunta “y, esto para que me sirve” se haya vuelto en algo recurrente en los diferentes niveles educativos, por lo que hacen esfuerzos significativos para dar respuesta satisfactoria. Lo anterior hace necesario emprender la búsqueda de enlaces entre la matemática y las ciencias con la finalidad de utilizar el contexto de estas para dar significado a la matemática y sobre todo que los estudiantes encuentren el porqué del estudio de muchos temas de la matemática (Ulloa, et al 2020).

Por lo que se establece como objetivo de la investigación el utilizar diseños de aprendizaje que permitan que el estudiante vea, analice y realice inferencias sobre las funciones matemáticas en contextos de la física, la química, la biología, etc.

De ahí se deriva la pregunta de investigación para el trabajo: ¿El uso de las plataformas de simulación contribuyen a la comprensión de las funciones matemáticas?

Marco Teórico

El desarrollo del trabajo toma como sustento a la Teoría Socioepistemológica, la cual desde sus planteamientos caracteriza al discurso Matemático Escolar (dME) que afecta a estudiantes y profesores, pues norma sus interacciones con un discurso vertical, que determina qué se debe enseñar, cómo se debe enseñar y qué se tiene que aprender, favoreciendo un único argumento y limitando las experiencias de los profesores y estudiantes (Cantoral, 2013). Se considera que el dME también afecta las concepciones de los profesores y estudiantes sobre el uso de la tecnología en las clases de matemáticas, pues esta es considerada como una herramienta ajena al conocimiento y su uso es únicamente para representar a un objeto matemático, excluyéndola del conocimiento de quien la usa (Briceño, 2008).

Desde la perspectiva utilizada, las prácticas ejercidas en contextos virtuales contienen aspectos que las hacen diferentes en otros contextos, por ello se estableció que las prácticas del estudio de funciones que conlleva a la modelación virtual son aquellas de

resultan al modificar el contexto de su ejercicio y con ello adquieren características particulares, entre las que destaca que los datos obtenidos con los simuladores en su mayoría conducen a modelos ideales, lo que puede crear en los estudiantes una concepción idónea de los modelos, situación que debe ser aclarada y de ser posible presentar datos de fenómenos reales.

Metodología

La temática principal de la investigación es la elaboración de diseños de aprendizaje para la implementación de herramientas digitales (plataformas con simuladores) para el estudio de las funciones en el contexto de las ciencias.

El concepto de Diseños de Aprendizaje o LD (del inglés Learning Design) es un término utilizado por muchos docentes en su planificación cotidiana. La primera idea es que las personas aprenden mejor involucrándose en la actividad de aprendizaje. La segunda idea es que, para promover un aprendizaje más efectivo, las actividades pueden ser ordenadas como un flujo de aprendizaje. La tercera idea es compartirlos y/o reutilizarlos (Álvarez, Bucarey, Triviños y Arraya 2007). La mayoría de las actividades están compuestas por objetos de aprendizaje.

El diseño de aprendizaje debe dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Por qué?, ¿Con qué?

Para esto, los diseños de aprendizaje deben ser considerados en las siguientes fases:

Fase I. Planteamiento de un fenómeno a modelar por modelos exponenciales.

Fase II. Contextualización e institucionalización de la práctica de modelación.

Fase III. Adecuación de la práctica deconstruida y reconstruida.

Fase IV. Desarrollo.

Esto nos lleva a la búsqueda de laboratorios virtuales, como alternativa se realizó una búsqueda de sitios de acceso gratuito en la red encontrando:

1. ChemCollective. Laboratorios virtuales con simulaciones de química.

2. Phet. Simulaciones interactivas y laboratorios virtuales para las materias de Física, Química, Matemáticas y Biología.
3. Virtual Labs. Laboratorios virtuales de ciencias químicas, físicas, biológicas y de ingeniería.
4. Go – Lab. Laboratorios de química, física, biología, matemáticas, ingeniería, geografía y ciencias de la tierra, tecnología y educación ambiental.
5. Ibercaja aula en la red. Simuladores para primaria, secundaria y bachillerato en las áreas de ciencias, matemáticas, sociales.
6. Laboratorio Virtual. Laboratorios virtuales de física y química.
7. Physics and Chemistry by Clear Learning. Simulaciones y animaciones de física y química.

La metodología empleada en este estudio se dividió en cuatro etapas:

1. Recolección de información y análisis de las diferentes plataformas.
2. Elaboración de los diseños de aprendizaje
3. Actividades de los alumnos y evaluación.
4. Resultados

El trabajo como ya se mencionó anteriormente es una investigación en curso, la población objetivo del mismo son dos grupos de nivel medio superior del bachillerato tecnológico en Nayarit, para lo que se utilizarán diseños de aprendizaje cuyos resultados serán evaluados con base a rúbricas y la información resultante será procesada con apoyo de Excel.

Conclusiones

El trabajo del docente utilizando aplicaciones multimedia, permiten al grupo observar y promover la participación e interacción grupal, a la vez que motiva al estudiante con herramientas llamativas y actualizadas. Las Tecnologías (TICs, TAP,s y TEPs)

engloban a diversos recursos didácticos que pretenden familiarizar al estudiante con temáticas que para algunos aprendientes han sido difíciles de asimilar, presentándolas de una forma fácil y creativa que estimule en el estudiante interés por la materia. En la metodología de aprendizaje práctica-teoría-práctica, la utilización de los recursos didácticos online, constituyen una excelente alternativa, con las cuales el profesor puede introducir su clase de forma motivante para el estudiantado, de modo que lo prepare para la parte teórica.

La investigación es relevante para consolidar resultados y experiencias acorde a las necesidades educativas del grupo de estudiantes que participan. La curiosidad que experimentan los estudiantes por las nuevas tecnologías es un factor a cultivar, y las herramientas en línea proveen un sinnúmero de posibilidades que pueden facultar al estudiante para aprender de forma autosuficiente, o mediante la práctica y el repaso fuera del salón de clases.

Referencias

- Barriga, P. & Andrade, J. (2011). Herramientas digitales para facilitar la construcción de conocimiento a través del aprendizaje espacial que desarrollan las capacidades intelectuales de orden superior de análisis y creación [Proyecto de Grado]. Universidad Icesi: Cali, Colombia
- Briceño, E. (2008). El uso de las gráficas desde una perspectiva instrumental. Un estudio socioepistemológico. Tesis de Maestría no publicada, Cinvestav IPN, D.F., México.
- Cabero, J. (Mayo de 2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Recuperado el 07 de abril de 2017, de tecnologia-ciencia-educacion.com: <file:///G:/TICs%20modelos%20acad%C3%A9micos/27-74-1-PB%20TAC.pdf>
- Cantoral, R. (2013). Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre la construcción social del conocimiento. Barcelona: Gedisa.
- Freire, J. (2009). Presentación. Monográfico " Cultura digital y prácticas creativas en educación". RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 6(1). <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v6i1.23>
- Lach, L. (2017). Dr. Seymour Papert y el Construccinismo. Una revisión comparada de su propuesta pedagógica con Jean Piaget y Lev Vygotsky.
- Reig, D. (2010). Entornos profesionales y personales de aprendizaje en las organizaciones. Nuevas estrategias formativas para las organizaciones.

- Tomás, M., Feixas, M., & Marqués, P. (1999). La universidad ante los retos que plantea la Sociedad de la Información. El papel de las TIC. Recuperado de <http://sites.google.com/site/lisezu25/Home/B5TI50.doc>.
- Vicario, S. C. M. (2009). Construccinismo. Referente sociotecnopedagógico para la era digital. *Innovación Educativa*, 9(47), 45-50. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179414895005>



Revista MICA.
Volumen 5 No. 9.
ISSN: 2594-1933
Periodo: Enero – Junio de 2022
Tepic, Nayarit. México
Pp. 28 - 49
Recibido: 05 de abril de 2022
Aprobado: 28 de junio de 2022

**Predisposición para el aprendizaje matemático:
Una escala para medirla, el caso del CETMAR 34.**

**Predisposition for mathematical learning:
A scale to measure it, the case of CETMAR 34.**

Jorge Armando Rodríguez Carrillo
carrillojro@hotmail.com
Instituto Michoacano de Ciencias de la
Educación
Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No.34

**Predisposición para el aprendizaje matemático:
Una escala para medirla, el caso del CETMAR 34.**

**Disposition for mathematical learning:
A scale to measure it, the case of CETMAR 34.**

Resumen

El presente texto se deriva de una investigación en curso, inmersa en un trabajo doctoral que se realiza en el Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación, plantel Guacamayas; se sitúa en el tema de aprendizaje significativo, específicamente de contenidos matemáticos. Para estar en posibilidades de alcanzarlo, se conciben dos elementos fundamentales: los aprendizajes previos y la predisposición para aprender. El número de instrumentos validados para reconocer el primero, es numeroso; sin embargo, para el segundo, poco se ha explorado, para lo cual se concibió necesario la construcción de una escala para su identificación. Como resultado parcial de este estudio se obtuvo una escala tipo Likert de cinco puntos, con una fiabilidad por medio del Coeficiente Alfa de Cronbach de 0.81, misma que permitió identificar la predisposición que presentaron 33 estudiantes al iniciar un curso de Álgebra, del bachillerato tecnológico.

Palabras clave: escala, predisposición, aprendizaje significativo.

Abstract

This text is derived from an ongoing investigation, immersed in a doctoral work carried out at the Michoacan Institute of Educational Sciences, Guacamayas campus; is situated on the subject of significant learning, specifically of mathematical content. To be able to achieve it, two fundamental elements are conceived: previous learning and the predisposition to learn. The number of validated instruments to recognize the first is numerous; however, for the second, little has been explored, for which the construction of a scale for its identification was conceived necessary. As a partial result of this study, a five-point Likert-type scale was obtained, with a reliability through Cronbach's Alpha Coefficient of 0.81, which identified the predisposition that 33 students appeared when starting an Algebra course, from the technological high school.

Keywords: scale, predisposition, significant learning.

Introducción

Los profesores se encuentran inmersos en una serie de problemas y temas de interés alusivos a las prácticas de enseñanza, la forma de aprender de los estudiantes, el clima escolar, aspectos organizacionales del plantel, etc. Un tema de interés ligado a la educación actual, es el aprendizaje significativo, pues en todas las áreas del conocimiento, en la educación actual, se busca alcanzarlo; en la asignatura de Álgebra, primer contacto matemático que tiene un estudiante de bachillerato tecnológico, no es la excepción, pues, en su propósito, señala la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS, 2018): “Que el estudiante aprenda a identificar, analizar y comprender el uso del lenguaje algebraico en una diversidad de contextos; es decir, que logre significarlo mediante su uso” (p.12).

Para David Ausubel, en el desarrollo de un aprendizaje significativo, según Barriga y Hernández (2010), se requiere de dos elementos fundamentales para su consolidación: los aprendizajes previos y una disposición para aprender. En este sentido, y como parte de una problemática que se identificó, en el ciclo escolar 2021-2022, en el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 34 (CETMAR 34), ubicado en Zihuatanejo, Gro., una herramienta para ubicar la competencia matemática, los aprendizajes previos de estudiantes a su ingreso a la Educación Media Superior, fue la Evaluación Diagnóstica de Ingreso a la Educación Media Superior 2021-2022, instrumento validado por expertos en el área, adscritos a la Subsecretaría de Educación Media Superior.

Por otro lado, para identificar la predisposición para el aprendizaje matemático, sólo se tenía el registro de un cuestionario que se aplicó a través de la aplicación *Google Forms* sobre experiencias (positivas y negativas) que han tenido en asignaturas de matemáticas, y en el cual se logró identificar respuestas como las siguientes: “La mera verdad es que de plano no me gusta nada las matemáticas soy pésimo para eso”, “...hacíamos equipos de vez en cuando, esto lo hacía divertido porque convivía con mis compañeros, además que aprendíamos y nos ayudábamos entre sí”, “...alegría cuando se me facilitan resolverlo”, “Ninguna en especial porque el profe era estricto”, “Pues nunca fui bueno en matemáticas,...me cuesta entender fácilmente los temas”.

En este sentido, se consideró fundamental y necesario el diseño de un instrumento que permitiera diagnosticar la predisposición para el aprendizaje matemático al iniciar un

curso, con la intención de reconstruirla o mantenerla en un nivel positivo. Para ello, fue vital considerar a la predisposición como producto de experiencias previas en el aprendizaje, una autovaloración y el contexto en que se desenvuelve el estudiante y que considera aspectos como la identidad escolar, las creencias, las actitudes, las emociones y el trabajo en línea por confinamiento, derivado por la pandemia que provocó el virus SarCov-2.

En este apartado se describe el problema con al menos dos citas de diferentes autores; así como el(los) objetivo (objetivos) de la investigación. Puede contener otra información que el autor considere relevante (antecedentes, hipótesis, preguntas de investigación, etc.)

Revisión bibliográfica (marco teórico)

Escala de valoración: proceso de construcción.

Cuando se habla de una predisposición para el aprendizaje o actitud de aprendizaje significativo es importante considerar su asociación a un material significativo. Ambos deben estar alineados y en la misma dirección; sin embargo, el segundo es capaz de modificar el primero. El material significativo corresponde al escenario que monta el facilitador a través de una serie de situaciones de aprendizaje; por su parte, la actitud de aprendizaje significativo no es más que la predisposición que tiene el estudiante por aprender.

Para desarrollar esta predisposición, es indispensable reconocer emociones, identificar el clima del aula, la organización del grupo, el historial académico del estudiante y su competencia en la asignatura. Es decir, la disposición de un estudiante parte de las experiencias que ha vivido, de su agrado o desagrado frente al contenido a aprender y del estado anímico que presente en el momento. Al respecto, Rodríguez y Padilla (2019) señalan que la predisposición se ve afectada por la influencia de pares con escaso nivel de dominio curricular y que, además, los ambientes de convivencia deteriorada alteran las condiciones en que se suscita el aprendizaje, con incidencia negativa sobre los niveles de logro.

Por su parte, Cerda *et al.* (2016) realizó un estudio sobre la utilización y adaptación de una escala para evaluar actitudes, emociones y creencias de los estudiantes sobre su competencia en matemáticas; del cual, confirmó que estudiantes que han registrado situaciones de fracaso, que se perciben con expectativas de fracaso, o bien, que nunca no han podido resolver problemas o ejercicios de matemáticas, están en una posición de desventaja para asumir estos aprendizajes y por tal, presentan una predisposición negativa o bloqueo emocional.

Lo anterior, permitió establecer el diseño de una escala de valoración, un instrumento que midiera el nivel de agrado/desagrado que muestra una persona hacia algo. Aunque existen diversos tipos de escalas: ordenación, intensidad, diferencial semántico y tipo *Likert*, ésta última es la más empleada. La escala de tipo *Likert* sirve principalmente para medir reacciones, actitudes y comportamientos de una persona; esto, a través de una calificación asignada por medio de distintos grados de conformidad (niveles de desacuerdo o acuerdo) que tiene hacia una lista de afirmaciones, también conocidas como sentencias, declaraciones, reactivos o ítems. Cada nivel de acuerdo/desacuerdo representa un punto, las hay de distintos puntos; por ejemplo, tres puntos (desacuerdo, neutral, acuerdo), de cuatro puntos (nunca, casi nunca, frecuentemente, muy frecuentemente) y así sucesivamente.

Se diseñó una escala tipo *Likert* para identificar la predisposición que presenta el estudiante hacia el aprendizaje en matemáticas. Se trata de una escala de cinco puntos u opciones de respuesta (nada identificado, poco identificado, neutral, muy identificado, totalmente identificado) y que considera cinco dimensiones: Identidad escolar, Creencias matemáticas, Actitudes matemáticas, Emociones y Trabajo en línea. La escala está formada por 100 afirmaciones o ítems, 20 por dimensión, como se muestra en el Apéndice 1.

Cada una de las dimensiones contiene afirmaciones o ítems en sentido positivo y negativo, la distribución de ellas se muestra en la Tabla 1.

Dimensión	Afirmaciones en sentido positivo	Afirmaciones en sentido negativo
-----------	----------------------------------	----------------------------------

Identidad escolar	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20	3, 7
Creencias	23, 24, 25, 26, 34, 38, 40	21, 22, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 39
Actitudes	41, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59	43, 45, 60
Emociones	61, 62, 65, 69, 70, 71, 73, 77, 80	63, 64, 66, 67, 68, 72, 74, 75, 76, 78, 79
Trabajo en línea	84, 85, 88, 89, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100	81, 82, 83, 86, 87, 92, 93, 94, 97

Tabla 1. Ítems con sentido positivo y negativo.

Al tratarse de una escala de cinco puntos o cinco opciones de respuesta en cada afirmación o ítem, fue necesario asignar un valor a cada opción de respuesta, en este caso se utilizó de cero a cuatro; sin embargo, no todas las opciones tienen el mismo valor, para ello se considera el sentido de la afirmación o ítem, tal como se muestra a continuación:

- **Afirmación con sentido positivo**, se contemplan los siguientes valores:

Nada identificado = 0 Poco identificado = 1 Neutral = 2 Muy identificado = 3 Totalmente identificado = 4

Ejemplo de ello, podemos encontrarlo en la Tabla 2:

ítem	Afirmación en sentido positivo					Valor
04	Me gustan las instalaciones del CETMAR 34.					1
	Nada identificado	Poco  identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado	
26	Encuentro importantes y útiles a las matemáticas en mi vida.					3
	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy  identificado	Totalmente identificado	
41	Me gustan las matemáticas.					4

	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado	
62	Seguido disfruto explicar y ayudar a quien no entiende matemáticas.					0
	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado	
90	Se me facilita aprender matemáticas en línea.					2
	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado	

Tabla 2. Valoración de ítems con sentido positivo.

- **Afirmación con sentido negativo**, se contemplan los siguientes valores:

Nada identificado = 4 Poco identificado = 3 Neutral = 2 Muy identificado = 1 Totalmente identificado = 0

Ejemplo de ello, podemos encontrarlo en la Tabla 3:

ítem	Afirmación en sentido positivo					Valor
03	Me afecta la ubicación geográfica del CETMAR 34.					2
	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado	
28	Las matemáticas son difíciles de aprender.					1
	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado	
43	Mi rendimiento en matemáticas ha sido bajo.					4
	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado	
67	Me alegro cuando suspenden o no hay clases de matemáticas.					0
	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado	
86	He tenido ganas de abandonar la escuela porque siento que no aprendo.					3
	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado	

Tabla 3. Valoración de ítems con sentido negativo.

Metodología

Sujetos de investigación.

Una vez determinado el valor a cada una de las opciones de los ítems, se aplicó la escala a los sujetos de investigación, a través de un formulario de *Google* y de un estudio desde la virtualidad. Inicialmente se contó con un universo de 150 estudiantes y una población que a la vez fue la muestra de 35 estudiantes; lo anterior, considerando lo que señala Hernández (2014) en Castro “si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra” (2003, pag.69). Estos sujetos de investigación fueron seleccionados utilizando la técnica de muestreo “muestras por conveniencia” que a decir de Hernández *et al.* (2014) forma parte de la clasificación de muestras orientadas a la investigación cualitativa. Las muestras por conveniencia están formadas por los casos (sujetos) disponibles a los cuales tenemos acceso, facilitando la recolección de datos.

Aunque en el formulario en total se tuvo el registro de 35 respuestas, lo cierto es que 02 estudiantes no contestaron; al respecto, 02 estudiantes contestaron dos veces, para ello, se contempló su primera respuesta. La fiabilidad de la escala se realizó a través del *Coefficiente Alfa de Cronbach*, éste se obtuvo por medio de la fórmula, considerando los valores y proceso que se muestra en la Fig.1. El resultado del *Coefficiente* fue de 0.813 que de acuerdo con Meneses *et al.* (2013) una fiabilidad adecuada puede considerarse con valores de coeficiente que se ubiquen dentro del intervalo 0.70 a 0.95, esto permitió definir que los resultados que arrojó el instrumento fueron confiables.

$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$ Donde: α = Coeficiente Alfa de Cronbach. k = Total de ítems del instrumento. $\sum_{i=1}^k S_i^2$ = Sumatoria de las varianzas de los ítems.	$\alpha = \left[\frac{100}{100-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$ $\alpha = \left[\frac{100}{100-1} \right] \left[1 - \frac{111.010101}{571.456382} \right]$ $\alpha = [1.01010101][1 - 0.194258]$ $\alpha = [1.01010101][0.805742]$
---	--

S_t^2 = Varianza total del instrumento	$\alpha = 0.81388$
--	--------------------

Fig. 1. Fórmula y proceso para el coeficiente Alfa de Cronbach.

Resultados y conclusiones.

La distribución del tiempo que tardaron los sujetos investigados al resolver los 100 ítems del instrumento, se pueden apreciar en la Fig. 2. En ella se puede distinguir que dos jóvenes no registraron sus tiempos de inicio o cierre; por otro lado, 24 estudiantes terminaron de contestar de 11 a 30 minutos, de los cuales el mayor porcentaje se ubicó en el periodo de 11 a 20 minutos.

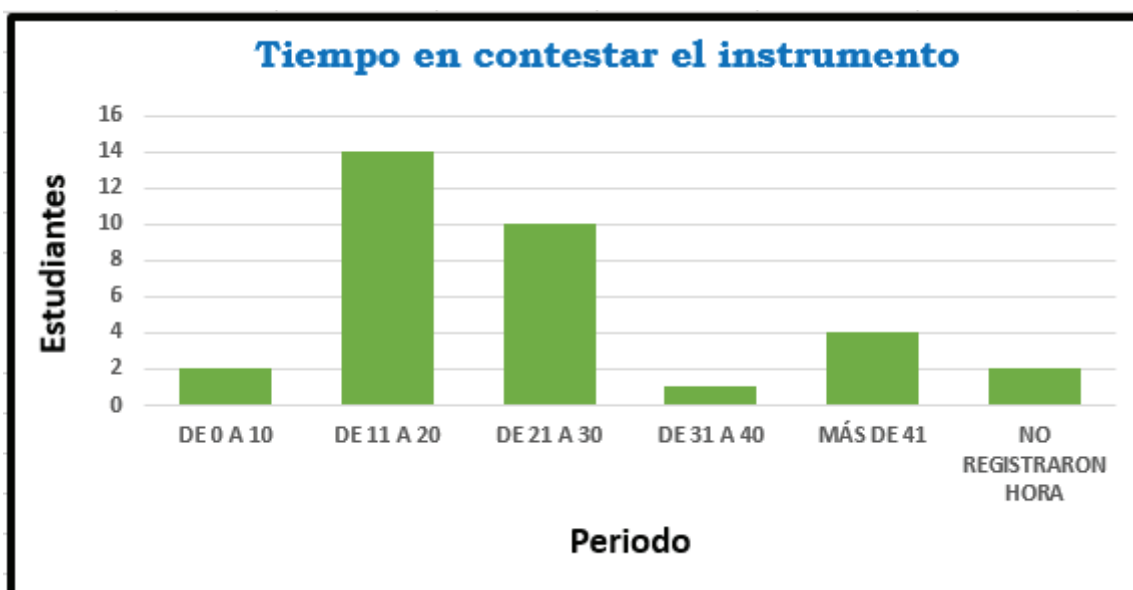


Fig. 2. Tiempo en contestar el instrumento.

Asimismo, como la valoración de cada ítem va de 0 a 4, se puede decir que la suma mínima que puede obtener un sujeto es de 0 puntos y el máximo de 400. Para ello, se definieron intervalos que consideran el promedio de las respuestas de los estudiantes y se asocian a una predisposición, véase la Tabla 4. El promedio de las respuestas se relacionan con cinco tipos de predisposición: negativa, con tendencia negativa, neutra, con tendencia positiva y positiva. La suma de las respuestas de los estudiantes oscila de 190 a 287; por lo que, sus promedios van de 1.9 a 2.87. Considerando las referencias anteriores, se registró en

la Tabla 5 la predisposición que presenta cada estudiante; teniendo en el grupo de estudio 20 estudiantes con una predisposición neutra y 13 con una predisposición con tendencia positiva.

Puntuación	Tipo de predisposición
0	Negativa
(0, 1.5)	Tendencia negativa
[1.5,2.5]	Neutra
(2.5, 4)	Tendencia positiva
4	Positiva

Tabla 4. Intervalos de puntuación y tipo de predisposición.

Estudiante	Suma de puntos	Promedio	Tipo de predisposición
1AF14	212	2.12	NEUTRA
1AF02	244	2.44	NEUTRA
1AF07	262	2.62	TENDENCIA POSITIVA
1AM10	235	2.35	NEUTRA
1BM12	253	2.53	TENDENCIA POSITIVA
1BF14	208	2.08	NEUTRA
1AM17	264	2.64	TENDENCIA POSITIVA
1BM01	209	2.09	NEUTRA
1BF17	216	2.16	NEUTRA
1AF01	223	2.23	NEUTRA
1AF04	251	2.51	TENDENCIA POSITIVA
1BM13	271	2.71	TENDENCIA POSITIVA
1BM06	278	2.78	TENDENCIA POSITIVA
1BM04	215	2.15	NEUTRA
1BM07	258	2.58	TENDENCIA POSITIVA
1AM15	214	2.14	NEUTRA
1AM16	190	1.9	NEUTRA
1BF09	233	2.33	NEUTRA
1AM12	217	2.17	NEUTRA
1BF08	223	2.23	NEUTRA
1BF05	229	2.29	NEUTRA
1BM02	244	2.44	NEUTRA
1AM03	254	2.54	TENDENCIA POSITIVA
1AM05	248	2.48	NEUTRA
1BM18	239	2.39	NEUTRA
1BF16	275	2.75	TENDENCIA POSITIVA

1AM06	221	2.21	NEUTRA
1BF03	224	2.24	NEUTRA
1BF15	223	2.23	NEUTRA
1BF11	278	2.78	TENDENCIA POSITIVA
1AM09	251	2.51	TENDENCIA POSITIVA
1AM13	252	2.52	TENDENCIA POSITIVA
1AM11	287	2.87	TENDENCIA POSITIVA

Tabla 5. Tipo de predisposición de los estudiantes.

Aunque los resultados muestran un grupo de estudio que no presenta una predisposición negativa o tendencia a ésta, también es cierto que de acuerdo a los tiempos con mayor frecuencia en los que terminaron de responder el instrumento, en promedio, los jóvenes tardaron 9.3 segundos por ítem, es de llamar la atención. Sin embargo, por las mismas dimensiones que considera el instrumento: identidad escolar, creencias matemáticas, actitudes en matemáticas, emociones en matemáticas, trabajo en línea por confinamiento, permite hacer un análisis para cada una o por ítems. Por ejemplo, se puede apreciar que a la mitad de los estudiantes les afecta la ubicación geográfica del CETMAR 34; o bien, que a la mayoría, en su trayecto educativo, las clases de matemáticas les han parecido aburridas.

Finalmente, aunque la fiabilidad del instrumento fue adecuada, considerando un *Coeficiente Alfa de Cronbach* de 0.81, es importante considerar que este instrumento fue aplicado por medio de un formulario de *Google*, en línea y sin considerar una asistencia oportuna para todos. Para ello, en trabajos futuros, además de hacer una revisión a los ítems de cada dimensión, será importante considerar su aplicación de manera impresa, presencial, distribuido por dimensiones y con la atención que requieren. Asimismo, es importante resaltar que los resultados obtenidos, al contrastarlos con el nivel de competencia matemática (aprendizajes previos) permitieron reorganizar los contenidos a aprender y hacer una mejor planificación del curso.

Referencias

Barriga, F. & Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.

- Castro, M. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración*. Venezuela: Uyapal.
- Cerda, G., Ortega, R., Casas, R., Del Rey, R. & Pérez, C. (2016). Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las Matemáticas: una propuesta para su medición. *Estudios Pedagógicos*, XLII, 1, pp. 53-63.
- Hernández, R. Baptista, P. & Fernández, C. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Meneses, J. (coord.). (2013). *Psicometría*. España: UOC.
- Rodríguez, C. & Padilla, G. (2019). Predisposición positiva hacia el aprendizaje y ambiente de respeto en el rendimiento escolar de ciencias matemáticas: un modelo explicativo con ecuaciones estructurales. *Paradigma*, XI, 1, pp. 384-403.
- Subsecretaría de Educación Media Superior [SEMS](2018). Programa de Estudios del Componente Básico del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Campo disciplinar de matemáticas. Bachillerato tecnológico. Asignatura álgebra (p.12). Recuperado de <http://www.sems.gob.mx/curriculoems/programas-de-estudio>

**APÉNDICE 1. Escala de valoración.
Predisposición para el aprendizaje matemático.**

Disponible: <https://forms.gle/nM1tzy1aMfG9vvja7>

Nombre: _____ Fecha: _____

Semestre: _____ Grupo: _____

Instrucciones: Lee con atención cada una de las afirmaciones y selecciona el nivel de identificación que tienes frente a cada una.

Dimensión: Identidad escolar.					
Afirmación	Nivel de identificación				
1. He escuchado buenos comentarios del CETMAR 34.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
2. El CETMAR 34 tiene los requisitos que busco en una preparatoria.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
3. Me afecta la ubicación geográfica del CETMAR 34.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
4. Me gustan las instalaciones del CETMAR 34.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
5. Las carreras técnicas (Preparación de Alimentos y Bebidas, Administración de Recursos Humanos y Recreaciones Acuáticas) que ofrece el CETMAR 34 son pertinentes y acorde a mis intereses.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
6. Me siento muy contento de haber ingresado al CETMAR 34.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
7. Ingresé al CETMAR 34 porque no quedé en otra escuela, no tuve otra opción.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
8. La convivencia que hay en el CETMAR 34 es muy agradable.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o

9. Ubico a los encargados de las diferentes áreas de atención del CETMAR 34.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
10. Hasta el momento he recibido buena atención del personal que labora en el CETMAR 34.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
11. Las instalaciones del CETMAR 34 siempre están limpias y en buen estado.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
12. El personal docente del CETMAR 34 es de calidad.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
13. La atención que se da en los servicios de Orientación Educativa (tutoría, orientación vocacional, asesoría académica) es buena.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
14. La atención de los Servicios Escolares me parece eficiente (control escolar, biblioteca, beca, seguro, etc.)	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
15. Tengo pleno conocimiento de quienes son las autoridades del CETMAR 34.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
16. Me entero de las actividades que realiza el CETMAR 34, en todos los ámbitos.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
17. Me gustaría participar en actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones del CETMAR 34.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
18. Me gustaría participar en las actividades que realiza el CETMAR 34 para el mejoramiento de mi ciudad.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
19. Mi papá, mamá o tutor han asistido a reuniones o módulo de atención del CETMAR 34.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o

20. Recomendarías el CETMAR 34 a conocidos, amigos y familiares.	Nada identificado	Poco identificado	Neutr al	Muy identificado	Totalment e identificado
--	----------------------	----------------------	-------------	---------------------	--------------------------------

Dimensión: Creencias matemáticas.					
Afirmación	Nivel de identificación				
21. Seguido escucho que las matemáticas no sirven.	Nada identificado	Poco identificado	Neutr al	Muy identificado	Totalment e identificado
22. La gente alrededor me dice que nunca aprenderé matemáticas, que deje de estudiar.	Nada identificado	Poco identificado	Neutr al	Muy identificado	Totalment e identificado
23. Conozco más personas que les agradan las matemáticas que a quienes no.	Nada identificado	Poco identificado	Neutr al	Muy identificado	Totalment e identificado
24. Ser bueno(a) en matemáticas te vuelve popular.	Nada identificado	Poco identificado	Neutr al	Muy identificado	Totalment e identificado
25. Mi papá, mamá o tutor me impulsan a obtener buenos resultados en matemáticas.	Nada identificado	Poco identificado	Neutr al	Muy identificado	Totalment e identificado
26. Encuentro importantes y útiles a las matemáticas en mi vida.	Nada identificado	Poco identificado	Neutr al	Muy identificado	Totalment e identificado
27. Las matemáticas sólo las aprenden los hombres.	Nada identificado	Poco identificado	Neutr al	Muy identificado	Totalment e identificado
28. Las matemáticas son difíciles de aprender.	Nada identificado	Poco identificado	Neutr al	Muy identificado	Totalment e identificado
29. Las matemáticas sólo son para los inteligentes.	Nada identificado	Poco identificado	Neutr al	Muy identificado	Totalment e identificado

30. Las clases de matemáticas son aburridas.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o
31. Los maestros (o maestras) de matemáticas tienen mal carácter y son los más impacientes.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o
32. Los maestros (o maestras) de matemáticas sólo se enfocan en los que entienden.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o
33. Los maestros (o maestras) explican los ejercicios más sencillos y dejan los más complejos.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o
34. Los maestros (o maestras) de otras asignaturas vinculan aprendizajes de matemáticas.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o
35. Para aprender matemáticas sólo se requiere memorizar fórmulas y los pasos de un procedimiento.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o
36. Las matemáticas sólo se aprenden resolviendo problemas que vienen en los libros.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o
37. Los problemas de matemáticas sólo pueden resolverse por un camino.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o
38. Las matemáticas se aprenden más fácil con apoyo de recursos tecnológicos.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o
39. Por más que me explican, no entiendo las matemáticas.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o
40. Doy mayor importancia a la asignatura de matemáticas que a otras.	Nada identificado o	Poco identificado o	Neutr al	Muy identificado o	Totalment e identificado o

Dimensión: Actitudes en matemáticas.					
Afirmación	Nivel de identificación				
41. Me gustan las matemáticas.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
42. Las matemáticas son mi fuerte y busco demostrar que soy bueno en matemáticas.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
43. Mi rendimiento en matemáticas ha sido bajo.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
44. Los conocimientos adquiridos en matemáticas me son útiles en mi vida cotidiana.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
45. Me cuesta trabajo concentrarme en las clases de matemáticas, no logro poner atención.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
46. Soy capaz de aprender matemáticas por mi cuenta, repaso contenidos.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
47. Cuando resuelvo un problema de matemáticas estoy seguro que el resultado es correcto.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
48. Cuando la solución a un ejercicio es incorrecta, lo vuelvo a intentar hasta obtenerla.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
49. Solicito apoyo académico de matemáticas al profesor o compañeros, cuando no entiendo.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
50. En casa cuento con apoyo para resolver actividades de matemáticas (familiares, Internet, libros, etc.)	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
51. La relación con mis maestros (o maestras) de matemáticas siempre ha sido buena.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e

					identificado
52. Me gusta participar en las clases de matemáticas.	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado
53. Cuando trabajo en equipo me gusta ser el/la líder.	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado
54. Cuando trabajo en equipo aporté ideas para la realización de la tarea.	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado
55. Se me facilitan las matemáticas cuando el maestro (o maestra) incorpora la tecnología.	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado
56. Mis maestros (o maestras) de matemáticas siempre buscaban alternativas si no entendíamos algo.	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado
57. Mis maestros (o maestras) siempre han considerado la opinión de todos, sin importar nuestras calificaciones.	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado
58. Mis maestros (o maestras) siempre han mostrado la utilidad de las matemáticas relacionando los contenidos con aspectos de aplicación a la vida cotidiana.	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado
59. Mi propósito al iniciar un curso de matemáticas se centra en aprender y obtener buenas calificaciones.	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado
60. Me gustaría estudiar una carrera que no tenga matemáticas.	Nada identificado	Poco identificado	Neutral	Muy identificado	Totalmente identificado

Dimensión: Emociones en matemáticas.	
Afirmación	Nivel de identificación

61. He tenido más satisfacciones que decepciones en clases de matemáticas.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
62. Seguido disfruto explicar y ayudar a quien no entiende matemáticas.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
63. Al entregar una tarea, actividad o examen de matemáticas tengo miedo de salir mal.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
64. Me hace feliz trabajar solamente en equipo porque obtengo mejores resultados.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
65. Cuando inicio un curso de matemáticas tengo la esperanza de aprender y aprobar el curso.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
66. Seguido he experimentado celos o envidia que un compañero(a) de clases obtenga mayor calificación que yo.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
67. Me alegro cuando suspenden o no hay clases de matemáticas.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
68. Seguido he experimentado tristeza cuando un compañero(a) no entiende o reprueba matemáticas.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
69. Siento admiración por los maestros (o maestras) de matemáticas, por su conocimiento y desempeño en la función.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
70. Me inspira a mejorar que en mi grupo la mayoría comprenda las matemáticas.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
71. Desapruebo al maestro (o maestra) o compañero(a) de clase que se burla de quien no entiende en matemáticas.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o

72. Apruebo que mis compañeros(as) copien en matemáticas.	Nada identificado	Poco identificado	Neutro	Muy identificado	Totalmente identificado
73. Me atraen más las clases de matemáticas que cualquier otra.	Nada identificado	Poco identificado	Neutro	Muy identificado	Totalmente identificado
74. Me agradan solamente las pruebas de matemáticas que traen opciones de respuesta.	Nada identificado	Poco identificado	Neutro	Muy identificado	Totalmente identificado
75. Las matemáticas me atraen solamente cuando se hace uso de recursos digitales.	Nada identificado	Poco identificado	Neutro	Muy identificado	Totalmente identificado
76. Me disgusta resolver problemas matemáticos.	Nada identificado	Poco identificado	Neutro	Muy identificado	Totalmente identificado
77. Seguido ayudo a que mis compañeros(as) entiendan las matemáticas y obtengan buenos resultados.	Nada identificado	Poco identificado	Neutro	Muy identificado	Totalmente identificado
78. Seguido me enoja que un maestro (o maestra) de matemáticas modifique criterios de evaluación para favorecer a algunos compañeros(as).	Nada identificado	Poco identificado	Neutro	Muy identificado	Totalmente identificado
79. Seguido me enoja conmigo por no poner atención a las clases y después no poder hacer una tarea de matemáticas.	Nada identificado	Poco identificado	Neutro	Muy identificado	Totalmente identificado
80. Cuando me ha tocado trabajar en equipo, todos participamos en la tarea.	Nada identificado	Poco identificado	Neutro	Muy identificado	Totalmente identificado

Dimensión: Trabajo en línea por el confinamiento.					
Afirmación	Nivel de identificación				
81. Durante la pandemia, he tenido o tengo familiares con problemas de salud.	Nada identificado	Poco identificado	Neutro	Muy identificado	Totalmente identificado

82. La pandemia ha ocasionado que tenga que trabajar para apoyar económicamente a mi familia.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
83. Es muy pesado/cansado estudiar en línea.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
84. Cuento con los recursos necesarios (Internet, computadora, celular, espacio) para estudiar en línea.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
85. Ingreso a todas las sesiones de clases, sin dificultad.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
86. He tenido ganas de abandonar la escuela porque siento que no aprendo.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
87. Me gustaría regresar a clases presenciales.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
88. Las clases en línea se desarrollan en un ambiente de respeto.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
89. Me agradan más las clases en línea que de forma presencial.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
90. Se me facilita aprender matemáticas en línea.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
91. Los maestros (o maestras) diseñan actividades de aprendizaje acorde a mi contexto y utilidad.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
92. Trabajando en línea, se me dificulta hacer entrega de actividades, en tiempo y forma.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o

93. Al momento de tomar clases en línea, realizo otras actividades que no tienen que ver con la clase o asignatura.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
94. En la clase en línea (videollamada) me cuesta trabajo concentrarme.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
95. La comunicación con los maestros (o maestras) es mejor trabajando en línea que de forma presencial.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
96. Los maestros (o maestras) son empáticos al trabajar en línea.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
97. Los maestros (o maestras) sólo comparten videos y material pero no explican los contenidos.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
98. Los maestros de matemáticas aclaran dudas y se aseguran de que aprendamos.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
99. He aprendido a usar diversas herramientas tecnológicas.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o
100. Mis aprendizajes y calificaciones han mejorado estudiando en línea.	Nada identificad o	Poco identificad o	Neutr al	Muy identificad o	Totalment e identificad o



Revista MICA.
Volumen 5 No. 9.
ISSN: 2594-1933
Periodo: Enero – Junio de 2022
Tepic, Nayarit. México
Pp. 50 -59
Recibido: 02 de mayo
Aprobado: 29 de junio

**Diseños de aprendizaje para el estudio de aplicaciones de la derivada en el nivel
medio superior**

**Learning designs for the study of derivative applications at the high school
level**

Andrea Amador Ramírez
Universidad Autónoma de Nayarit
andrea.amador@uan.edu.mx

José Trinidad Ulloa Ibarra
Universidad Autónoma de Nayarit
jtulloo@uan.edu.mx

Nidia Dolores Uribe Olivares
CBTis 100
nidy98@hotmail.com

María Inés Ortega Arcega
Universidad Autónoma de Nayarit
maria.arcega@uan.edu.mx

Diseños de aprendizaje para el estudio de aplicaciones de la derivada en el nivel medio superior

Learning designs for the study of derivative applications at the high school level

Resumen

La enseñanza y aprendizaje del Cálculo ha sido tema de interés en diversas investigaciones de la Matemática Educativa, lo que ha llevado al planteamiento de diferentes posturas para abordar esta problemática. Algunas son las centradas en la parte cognitiva, que se refiere a las construcciones mentales necesarias para la aprehensión de un concepto, otras incorporan ideas relativas a los diferentes dominios científicos o al uso de herramientas tecnológicas y otras investigaciones incorporan ideas relacionadas a la variación de fenómenos. En los últimos años se han desarrollado trabajos que muestran las posibilidades que ofrece el uso de la tecnología, como son computadoras, calculadoras graficadoras, emuladores y diferentes aplicaciones, los cuales permiten obtener diferentes representaciones como son numérica, algebraica, gráfica de una misma situación, así como una mayor visualización e interpretación de un problema o fenómeno. Esta investigación tiene como interés favorecer el aprendizaje de la derivada como razón de cambio, explorando diferentes representaciones mediante el diseño y aplicación de situaciones didácticas mediadas por un software, que permitan dar sentido a las ideas de variación.

Palabras clave: diseños de aprendizaje, derivada, cálculo

Abstract

The teaching and learning of Calculus has been a topic of interest in various investigations of Educational Mathematics, which has led to the approach of different positions to address this problem. Some are those focused on the cognitive part, which refers to the mental constructions necessary for the apprehension of a concept, others incorporate ideas related to the different scientific domains or the use of technological tools and other investigations incorporate ideas related to the variation of phenomena. . In recent years, works have been developed that show the possibilities offered by the use of technology, such as computers, graphing calculators, emulators and different applications, which allow obtaining different representations such as numerical, algebraic, graphic of the same situation, as well as a greater visualization and interpretation of a problem or phenomenon. This research is interested in favoring the learning of the derivative as a reason for change, exploring different representations through the design and application of didactic situations mediated by software, which allow to give meaning to the ideas of variation.

Keywords: learning designs, derivative, calculus

Introducción

El trabajo que se presenta es parte de una investigación en curso cuyo objetivo principal es el de crear y proponer diseños de aprendizaje para el estudio de la derivada para el curso de cálculo diferencial en el Nivel Medio Superior (NMS) con base en el uso de la calculadora graficadora TI – Nspire CX CAS.

En los cursos de Cálculo la utilización de diferentes representaciones es de gran utilidad ya que los objetos matemáticos propios de esta parte de la matemática son ideales, por lo que, se hace necesario conocer, diferenciar y utilizar las diferentes representaciones y sacar provecho de cada una de ellas y por consiguiente se utilizará la Teoría del Registro de Representación Semiótica de Duval (1993, 1998, 2006).

El contar con un elemento mediador entre el objeto de estudio y los estudiantes permite disponer y usar los diversos sistemas de representación semiótica y además por analizar sus transformaciones y la conversión entre ellos por ello en los diseños de aprendizaje se proponen actividades para trabajar tanto con la transformación como con la conversión de esos sistemas.

Lo anterior queda enmarcado en lo que Duval (1993) establece para caracterizar un sistema semiótico ya que permite las tres actividades cognitivas siguientes:

- 1) Identificar una representación,
- 2) transformar una representación en otra dentro de un mismo tipo de registro (Tratamiento) y
- 3) la Conversión como una transformación de la representación de un objeto en otra representación del mismo objeto dentro de un registro distinto.

Se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué impacto genera en el estudiante una instrucción que privilegia el uso de distintos registros de representación semiótica?

- ¿Existe alguna relación entre los niveles de entendimiento conceptual que define Hake (1998) y los niveles de comprensión de Hitt (1998)?

Para tratar de dar respuesta se recurre a la matemática educativa para hacer las propuestas que se consideren factibles para atender la problemática que se plantean sin olvidar que su enseñanza es una actividad en la que el instructor debe analizar los problemas que se presentan, es decir su aprendizaje y encontrar la manera más adecuada de solventarlos en este caso se apuesta a diseños de aprendizaje.

En la enseñanza del Cálculo en el nivel medio superior, el concepto de derivada generalmente se muestra a los estudiantes como una recta tangente a la curva, seguido de fórmulas para su tratamiento analítico convirtiéndose en un compendio de desarrollos algebraicos y memorísticos que no están ligados a la comprensión fundamental como razón de cambio.

En general los estudiantes aprenden a realizar de forma mecánica cálculos de derivadas y resolver algunos problemas, pero encuentran grandes dificultades para alcanzar una verdadera comprensión de dicho concepto, lo que conlleva a no relacionarlo con fenómenos que presentan variaciones y cambios.

La enseñanza y aprendizaje del Cálculo ha sido tema de interés en diversas investigaciones de la Matemática Educativa, lo que ha llevado al planteamiento de diferentes posturas para abordar esta problemática. Algunas son las centradas en la parte cognitiva, que se refiere a las construcciones mentales necesarias para la aprehensión de un concepto, otras incorporan ideas relativas a los diferentes dominios científicos o al uso de herramientas tecnológicas y otras investigaciones incorporan ideas relacionadas a la variación de fenómenos (Caballero, 2015). La postura en la que se apoyara esta investigación será en incorporación de herramientas tecnológicas.

En los últimos años se han desarrollado trabajos que muestran las posibilidades que ofrece el uso de la tecnología, como son computadoras, calculadoras graficadoras, emuladores y diferentes aplicaciones, los cuales permiten obtener diferentes representaciones como son numérica, algebraica, gráfica de una misma situación, así como una mayor visualización e interpretación de un problema o fenómeno.

Esta investigación tiene como interés favorecer el aprendizaje de la derivada como razón de cambio, explorando diferentes representaciones mediante el diseño y aplicación de situaciones didácticas mediadas por un software, que permitan dar sentido a las ideas de variación.

Para el desarrollo de trabajo se planteó la siguiente hipótesis: el uso de la calculadora TI-Nspire CX CAS facilita la comprensión entre los distintos registros de representación del concepto de derivada y permite la visualización para favorecer el aprendizaje.

Marco Teórico

Para el desarrollo del trabajo se toma como base la Teoría de Registros de Representación Semiótica propuesta por Duval (1993) puesto que considera esencial el uso de los sistemas de representación para favorecer el pensamiento matemático

En la teoría se establece que el uso de sistemas de representaciones semióticas para el pensamiento matemático es esencial. No existen otras maneras de tener acceso a los objetos matemáticos, sino a través de la producción de cada registro de representación es cognitivamente parcial con respecto a lo que él representa.

La disponibilidad y uso de diversos sistemas de representación semiótica, sus transformaciones y conversiones, se consideran imprescindibles para la comprensión, construcción y comunicación de las matemáticas. Asimismo, se asume que la producción y aprehensión de representaciones materiales no es espontánea y su dominio debe ser previsto en la enseñanza.

Según Duval (1998), un sistema semiótico puede ser un registro de representación, si permite tres actividades cognitivas relacionadas con la semiósis:

- 1) La presencia de una representación identificable.
- 2) El tratamiento de una representación que es la transformación de la representación dentro del mismo registro donde ha sido formulada...
- 3) La conversión de una representación que es la transformación de la representación en

otra representación de otro registro en la que se conserva la totalidad o parte del significado de la representación inicial...”. Es decir con dos tipos de registros disímiles, con diferentes representaciones.

Por tal motivo, la enseñanza-aprendizaje de las funciones no se debe limitar al trabajo en uno solo de estos registros, sino que se debe incluir la capacidad de traducir la información de una representación a otra (Janvier, 1987; Duval, 2006).

Los diseños de aprendizaje

El concepto de Diseños de Aprendizaje o LD (del inglés Learning Design) es un término utilizado por muchos docentes en su planificación cotidiana. La primera idea general es que las personas aprenden mejor involucrándose en la actividad de aprendizaje. La segunda idea es que para promover un aprendizaje más efectivo, las actividades pueden ser ordenadas como un flujo de aprendizaje. La tercera idea es compartirlos y/o reutilizarlos (Álvarez, Bucarey, Triviños y Arraya 2007). La mayoría de las actividades están compuestas por objetos de aprendizaje.

Las etapas propuestas para los diseños de aprendizaje

El diseño de aprendizaje debe dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Qué?

¿Cómo?

¿Por qué?

¿Con qué?

Para esto, los diseños de aprendizaje los consideramos en las siguientes fases:

Fase I. Planteamiento de un fenómeno a modelar por modelos exponenciales.

Fase II. Contextualización e institucionalización de la práctica de modelación.

Fase III. Adecuación de la práctica deconstruida y reconstruida.

Fase IV. Desarrollo

Metodología

Esta investigación será un estudio con un enfoque cualitativo. El tipo de investigación que se diseñará será el estudio de casos ya que el objetivo general de esta investigación es generar una situación didáctica relacionada con el contexto del estudiante, para transitar entre

los registros de representación mediante la implementación de la calculadora graficadora TI – Nspire CX CAS e identificar la relación del aprendizaje con la coordinación y tránsito entre los distintos registros de representación mediante el uso de la calculadora.

Algunos de los instrumentos a utilizar serán las entrevistas, los análisis de los resultados de la aplicación de los diseños de aprendizaje. La recolección de datos estará orientada a proveer de un mayor entendimiento de los significados y experiencias de los estudiantes. Durante la aplicación de las secuencias de aprendizajes se llevará a cabo la observación e interpretación de los datos. El planteamiento del problema está basado en la literatura y las experiencias de los participantes.

Para el logro del objetivo de la investigación, se diseñarán cuatro estrategias de aprendizaje relacionadas a las prácticas sociales ligadas a la variación, así como a las prácticas de conversión entre diferentes ambientes (gráfica, numérica, algebraica) mediante la implementación de la calculadora TI – Nspire CX CAS, que propicien un aprendizaje significativo de las aplicaciones de la derivada en problemas de optimización

Se trabajará con un grupo control y un grupo experimental, lo que permitirá hacer una comparación entre los resultados. El grupo control trabajará las actividades con los conocimientos de los conceptos, algoritmos y fórmulas con los que trabaja frecuentemente para resolver este tipo de problemas. El grupo experimental, además de los mismos conocimientos del grupo control, se apoyará del software emulador de la calculadora TI-Nspire CX CAS, la cual posee la ventaja de permitir transitar en los diferentes tipos de representaciones como son lenguaje natural, algebraico, tabular y gráfico.

Para la resolución de los problemas, necesariamente los estudiantes tendrán realizar mínimo tres procesos de conversión entre representaciones a partir de una de ellas. Por ejemplo, en una de las actividades a partir de un enunciado escrito, el estudiante encontrará la solución haciendo una conversión a una representación geométrica y posteriormente algebraica o gráfica.

En otra situación, a partir de tabla de valores, el estudiante tendrá que interpretar el problema para lograr transitar a una representación algebraica y posteriormente gráfica, o

viceversa. Y así, se aplicarán cada uno de los diseños de aprendizaje, haciendo variaciones en la representación inicial.

Para el desarrollo de esta investigación se usará la metodología de Ingeniería Didáctica. Esta metodología hace una analogía con el trabajo que se hace en una ingeniería, es decir, basada en conocimientos científicos, se somete a un control y experimentación de tipo científico, esta se caracteriza por un esquema experimental basado en las realizaciones didácticas en el aula, es decir sobre concepción, realización, observación, experimentación y análisis de secuencias de enseñanza. Esta metodología está estructurada en 4 etapas:

- 1) Análisis preliminares; 2) Concepción y análisis a priori de situaciones didácticas; 3) Experimentación; 4) Análisis a posteriori y evaluación.

Resultados y Conclusiones

Lograr que los estudiantes sean capaces de proponer diferentes representaciones que satisfagan cuestiones de pronóstico, así como como comprender o reinterpretar un fenómeno o problema.

Que el estudiante logre transitar de una forma de representación a otra al momento de resolver una situación de variación y comprender los conceptos involucrados para lograr un aprendizaje significativo.

Comprobar si al introducir el tema de las aplicaciones de la derivada, utilizando una metodología basada en las diferentes representaciones mejora positivamente el rendimiento de los estudiantes.

El apartado de resultados y conclusiones puede estar junto o separado, se deja a elección del autor. Contiene las respuestas a las preguntas de investigación y el autor manifiesta sus propias inferencias.

Diseño de aprendizaje para analizar la función exponencial:

La colonización de los conejos

Un caso real:

En una isla dejamos escapar 100 conejos, especie desconocida hasta entonces en esos parajes.

Supongamos que las condiciones para que se reproduzcan son óptimas, por lo que se incrementan en un 10% mensual.

1. Construya una tabla donde se muestre la evolución de la población de conejos en esta isla.

Predicción: Los estudiantes utilizan para construir esta tabla una fórmula recursiva:

$$S_{n+1} = S_n + S_n \cdot (0.1)$$

2. ¿Con qué tipo de modelo podemos modelar este fenómeno

Predicción:

a) Algunos estudiantes calcularán la razón de cambio y a partir del comportamiento de esta concluirán que no es lineal porque la razón de cambio no es constante, que no es cuadrática porque la razón de cambio con respecto del tiempo no es lineal y que si es exponencial porque la razón de cambio es lineal con respecto de la población.

b) Otros estudiantes graficarán la población contra tiempo e identificando esta gráfica concluirán que es exponencial

3. ¿Cuál es la ecuación diferencial que modela este fenómeno?

Predicción: Los estudiantes ajustan la recta de razón de cambio con respecto a la población con la calculadora o directamente con una función de Excel para dar la Ecuación Diferencial que modelará el fenómeno

4. ¿Cuál es el modelo gráfico de la población de conejos con respecto del tiempo?

Predicción: Los estudiantes grafican población contra tiempo utilizando la calculadora o Excel.

5. Ajuste los datos de población contra tiempo utilizando la calculadora

Predicción: Los estudiantes ajustan los datos de población contra tiempo con un modelo exponencial.

6. ¿Qué sucede con los modelos si cambiamos el índice de crecimiento de la población?

7. ¿Qué sucede con los modelos si cambiamos la población inicial?

8. ¿Qué otros parámetros podríamos tener?

Predicción: Los actores articulan los parámetros del fenómeno con los de los modelos

7. ¿Qué podrán decir de esta población de conejos?

Predicción: Los actores concluyen que esta granja de conejos no es tan real, que no hay mortalidad que el índice de crecimiento es de 0.1 y que es el mismo fenómeno que el de interés compuesto.

Referencias

- Alvarez, L.; Bucarey, S.; Triviños, S.; Araya, E. (2007). Enseñanza de Anatomía del Hígado Humano con Diseños de Aprendizaje. Int. J. Morphol. [online]. 2011, vol.29, n.2. Recuperado el 4 de Agosto de 2021 en: http://www.gita.cl/files/Ensenanza_Higado_con_LD_short_paper
- Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., & Gómez, P. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática*.
- Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. Annales de Didactique et de Science Cognitives, 5, 37-65. Traducción: Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En Hitt, F. (Ed.) Investigaciones en Matemática Educativa II. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Duval R. (1998). Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En Investigaciones en Matemática Educativa II (Editor F. Hitt). México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar de registro de representación. La Gaceta de la RSME. Vol. 9.1.
- Janvier, C. (1987). Problems of representation in the teaching and learning of mathematics. Londres: Lawrence Erlbaum Associates.