



Decanato de Posgrado

Trabajo final para optar por el título de:
Maestría en Matemática Superior

Título:

**“IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS CON EL USO
DEL GEOGEBRA EN EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS PARA LA
ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES
EXPONENCIALES DE BASE NATURAL Y SUS
APLICACIONES PARA LOS ESTUDIANTES DE 6TO
GRADO DEL NIVEL SECUNDARIO SEGUNDO CICLO,
CENTRO EDUCATIVO SAINT LAWRENCE
COMMUNITY SCHOOL, SANTO DOMINGO ESTE”**

Postulante:

**Ing. Henry Eurípides Belliard Polanco
1988-0236**

Tutor:

Dr. Santiago de Jesús Artidiello Moreno

Santo Domingo, Distrito Nacional
República Dominicana
Agosto, 2021

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	12
LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE Y LAS DIFERENTES CORRIENTES PEDAGÓGICAS.....	
	12
1.1. Evolución histórica de las corrientes pedagógicas.....	12
1.1.1. La Teoría Conductista.....	14
1.1.2. Teoría Cognitivista	15
1.1.3. La Teoría Constructivista.....	20
1.2. Las Estrategias de Enseñanza-aprendizaje (EA)	27
1.3. Conclusión del capítulo I	28
CAPÍTULO II	29
IMPORTANCIA DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA.....	
	29
2.1 Proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas	30
2.1.1 Componentes del proceso enseñanza – aprendizaje	31
2.2 Análisis de los procesos enseñanza - aprendizaje del diseño y evaluación por competencia de las funciones exponenciales de base natural en estudiantes de sexto grado de secundaria.....	35
2.3 Conclusión del Capítulo II.....	40
CAPÍTULO III	41
METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL DISEÑO POR COMPETENCIAS DE LAS FUNCIONES EXPONENCIALES DE BASE NATURAL.....	
	41
3.1 Diagnóstico de la situación actual del proceso de enseñanza- aprendizaje del diseño y evaluación por competencias de funciones exponenciales de base natural para estudiantes de 6to grado de secundaria	42
3.2 Metodología para la aplicación del proceso de enseñanza – aprendizaje de las funciones exponenciales de base natural según el enfoque por competencias	43

3.2.1 Fundamentos teóricos que sustentan el aprendizaje metodológico por competencia de las ecuaciones exponenciales de base natural	44
3.2.2 Fundamentos teóricos que sustentan el uso de GeoGebra como herramienta tecnológica para la enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones exponenciales	44
3.3 Propuesta de estrategia pedagógica por competencias para la enseñanza de las funciones exponenciales de base natural utilizando el software GeoGebra	46
3.4 Conclusión para el Capítulo III.....	61
CONCLUSIONES.....	63
ANEXOS	68
Anexo 1	68
Programa de la Asignatura.....	68
Área de Matemática Nivel Secundario 6to Grado	68
<i>Pág. 463 diseño curricular segundo ciclo nivel secundario MINERD- 2018</i>	70
Anexo 2	71
Planificación de la unidad a trabajada en la clase	71
Anexo 3	75
Ficha de observación de los docentes en clases.....	75
Anexo 4	77
Entrevista dirigida a maestros de matemática del Saint Lawrence Community School	77
Anexo 5	78
Encuesta realizada a los docentes del área de matemática del Saint Lawrence Community School en relación al tema de las funciones exponenciales de base natural	78
Anexo 6	80
Encuesta dirigida a los estudiantes relacionada al tema de las funciones exponenciales de base natural	80
Anexo 7	83
Prueba diagnóstica para evaluar estudiantes de 6to grado de secundaria del Saint Lawrence Community School.....	83
Anexo 8	85
Examen de matemática 6to grado secundaria segundo ciclo Saint Lawrence Community School.....	85
Anexo 9	86
Evaluación de clase de matemática de función exponencial natural del Saint Lawrence Community School.....	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1 – Resultado de las pruebas PISA 2018 –	10
Figura 2 – Gráfica de una función exponencial – prueba diagnóstica –	47
Figura 3 – Gráfica modelo de función exponencial natural coeficiente 1 –	50
Figura 4 – Gráfica de funciones coeficientes diferentes de 1 –	52
Figura 5 – Cómo encontrar el GeoGebra en el buscador –	54
Figura 6 – Vista inicial de la aplicación GeoGebra Clásico –	54
Figura 7 – Posición de la línea de entradas de funciones en GeoGebra –	55
Figura 8 – Gráfica de la función $f(x)$ en GeoGebra –	55
Figura 9 – Gráfica de la función $g(x)$ en GeoGebra –	56

DEDICATORIA

A DIOS:

Mi creador y quien sustenta cada paso que doy, me dota de fuerzas para continuar a través de la adversidad y el cansancio, me provee los recursos necesarios y me inyecta el aliento necesario para no desmayar y poder seguir hasta el final de esta ardua tarea. Es mi mayor soporte.

A MIS PADRES:

Ignacio Belliard e Iselsa Polanco, siempre mostraron su profundo interés por mi desarrollo y crecimiento profesional, se sacrificaron entregando todo para que yo pudiera educarme y convertirme en hombre de bien y hoy disfrutan de verme alcanzar este logro, son mi mayor motivación.

A MIS HIJOS:

Diana, Oliver y Darwin, nada tiene mayor valor en este mundo para un padre que sus hijos, aun cuando no hayamos sabido expresarlo y conducirnos de manera perfecta durante el ejercicio de nuestro papel de protectores, formadores, sustentadores y, sobre todo; fuentes de amor. Más en mi corazón quiero ser un mejor ejemplo para ustedes y ese pensamiento me impulsa a seguir adelante.

A MI AMADA MARIAM:

El Señor te puso en mi camino para acompañarme en toda jornada y con gran sabiduría has desempeñado ese importante papel en mi vida. Si no estuvieras muchas cosas no podrían ser posibles, esta es una de ellas.

A MIS HERMANOS:

Tengo 5 hermanos que están presentes en todo, juntos hemos sabido superar tantos duros momentos, darnos apoyo y soporte, velar los unos por el bienestar de los otros, ser verdaderamente un núcleo familiar. Sin ustedes no habría sido posible todo esto y sin su gran apoyo. Son de gran bendición.

AGRADECIMIENTOS

A MI DIOS:

Siendo yo un simple pecador tuviste misericordia de mí, me alcanzaste y me convertiste en tu hijo. Hoy cuento con tu poder en todo lo que me propongo y has estado ahí para ser mi soporte y mi fuerza. Solo yo sé cuánto me has dado apoyo.

A UNAPEC:

Mi alma máter, institución que nos ha provisto el más adecuado entorno educativo, el soporte de un respetuoso staff de facilitadores y los recursos más apropiados para el desarrollo del conocimiento.

A LOS FACILITADORES:

Jamás podremos olvidar a cada uno de ustedes y todas las enseñanzas que adquirimos mientras nos guiaban a través de la luz. Mi mayor respeto hacia ustedes y profundo agradecimiento.

AL ING. RICARDO VALDEZ:

No podemos soslayar la seguridad que se siente ser maestrante en esta institución mientras recibes la asistencia y soporte de un verdadero profesional y gran ser humano detrás de la posición de director y servidor. Felicito a UNAPEC por tener en una posición de tal importancia una persona tan dedicada y valiosa.

AL DR. SANTIAGO ARTIDIELLO:

La universidad no pudo haber escogido a mejor asesor para nuestra tesis, sin mencionar que usted ya se había ganado nuestra admiración durante la carrera por su ejercicio docente con su efectiva estrategia didáctica y su vasto conocimiento puesto a nuestra disponibilidad. Gracias maestro.

A MIS COMPAÑEROS:

Son los más valiosos beneficios que me ha aportado esta maestría, hoy tengo una nueva familia y los valoro de forma especial. Gracias por aceptar el reto de ser mis hermanos de aula.

RESUMEN

En la presente investigación se tiene el propósito de desarrollar una propuesta para la implementación de estrategias utilizando el software GeoGebra para las clases de matemática en el desarrollo de competencias tecnológicas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de funciones exponenciales de base natural. Se sugiere una serie de actividades estructuradas con el objetivo de lograr una mayor comprensión por parte de los estudiantes utilizando herramientas tecnológicas para analizar y resolver problemas de la vida cotidiana. Mediante el uso de las mismas mientras se fomenta la participación activa de los participantes, el trabajo colaborativo y el uso responsable de la tecnología. Durante este proceso, los estudiantes de educación secundaria logran, en mayor grado, alcanzar las competencias que están definidas para el perfil del egresado en lo referente a la matemática preuniversitaria. Se presenta las competencias del docente que deberá actuar como diseñador de las actividades a ser aplicadas durante el proceso de enseñanza - aprendizaje y quien además será el moderador del mismo. Dichas actividades estarán sujetas a las reglas establecidas en el diseño curricular correspondiente al 6to grado del nivel secundario segundo ciclo del ministerio de educación de la República Dominicana. Para los fines mostraremos los contenidos requeridos y daremos ejemplos de posibles aplicaciones en las que puede ser útil el uso de las ecuaciones exponenciales de base natural durante la solución de un problema. Finalmente se estará facilitando un plan de clases que podrá usarse como modelo, que puede servir como guía para el diseño de las clases futuras.

INTRODUCCIÓN

Observando las calificaciones de los estudiantes del nivel secundario, en especial del 6to grado, segundo ciclo, en el área de Matemáticas nos vemos interesados en buscar nuevas estrategias que pudieran dar solución a los obstáculos que dificultan el buen desempeño de los alumnos. Podemos observar en los estudiantes falta de interés por las matemáticas, pereza académica, poco dominio de contenidos, bajos desempeños, falta de relación entre los contenidos y las circunstancias de su entorno, entre otros.

De hecho, con frecuencia escuchamos de los estudiantes expresiones como que las matemáticas son muy difíciles y muy pocos de ellos se interesan por aprender más allá de simplemente lo indispensable para aprobar su evaluación.

Uno de los temas en los cuales suele ver tales dificultades es el estudio de la función exponencial de base natural y sus aplicaciones, ya que, cuando les toca trabajar con el tema, vemos estudiantes que muestran muchos errores en conceptos matemáticos básicos tales como: ubicar puntos en el plano, procesos básicos de potenciación, evaluar expresiones algebraicas, graficar funciones en el plano cartesiano o simplemente interpretación de datos en una problemática dada.

En estos tiempos podemos encontrar diferentes aplicaciones prácticas de la función exponencial en ciertos procesos financieros, químicos, físicos, médicos, epidemiológicos, naturales, sociales, entre otros; por lo que la adecuada comprensión de este tema puede resultar fundamental para que el estudiante pueda comprender las situaciones del contexto y asimilar estos conocimientos básicos de tal forma que puedan adquirir los conocimientos más avanzados y lograr buenos resultados en las diferentes evaluaciones.

Es debido a todo lo mencionado anteriormente que nace la intención de vincular las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura utilizando el programa GeoGebra combinado con las demás herramientas que están siendo utilizadas actualmente y que han sido adecuadas a las aulas de hoy día debido a la necesidad de la educación virtual. Con esto nos proponemos producir mayor interés y motivación en nuestros alumnos e involucrarlos de tal forma que mejore los niveles de dominio de dichos conocimientos de las matemáticas, procurando así un mejor entendimiento y aprendizaje de un tema complejo como puede ser la función exponencial y sus propiedades, y de esa forma incentivar al uso de la creatividad e innovación en el diseño de ciertos contenidos.

Debido a que nuestros estudiantes son nativos digitales, la integración de tecnología en el aula es potenciada debido a que ellos sienten mayor motivación durante las clases cuando acceden a herramientas digitales, lo que nos ha impuesto la necesidad de adaptarnos a dicha realidad, no solo por los resultados satisfactorios que ello trae como consecuencia, sino también que es una propuesta que satisface los intereses del estudiante y la demanda de la misma sociedad de una educación inclusiva y actualizada.

Según Hernández (Paladines & Noroña, 2018, p. 87) es posible conseguir una experiencia de aprendizaje mucho más dinámica y dotar los ambientes de aprendizaje de mayor interactividad gracias a la capacidad que tienen las TIC, que además promueven mayor inclusión social. Éstas además disminuyen la dependencia en tiempo y espacio entre el docente y el estudiante proveyendo un mejor ambiente para el desarrollo de competencias.

En definitiva, actualmente para el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, al igual que en otras áreas curriculares, se ha evidenciado un crecimiento del uso de herramientas y recursos tecnológicos interactivos

que permiten a los estudiantes asimilar los contenidos a su ritmo y con su propio estilo de aprendizaje.

Nos parece que es lógico que dichas herramientas tengan una aceptación tan marcada de parte de todos los que participan del proceso y es debido al poder que tienen para representar de forma simple la información en sus diferentes formatos: textuales, en tablas y en diferentes tipos de gráficos. En este sentido nos vemos obligados a resaltar la parte relacionada con los gráficos a fin de justificar las TIC como la opción adecuada para lograr aprendizajes significativos.

La importancia de las gráficas de funciones exponenciales en el cálculo, la forma de representarlas y su análisis, tanto en matemática, como en otras ciencias, ha sido objeto de estudio en diferentes publicaciones. Se dan a conocer ventajas de las funciones como forma de comprender los conceptos al ver las gráficas y así interpretar situaciones de la realidad. Además de lo antes mencionado, en el currículo del nivel secundario se considera uno de los temas que se debe aprender dentro del contenido de las matemáticas.

Según Llenares (2011, p. 147), En otro orden, hemos determinado a través de la lectura de diferentes fuentes que las funciones graficas se fundamentan en que son *“instrumentos que apoyan la realización de las actividades matemáticas, facilitando al registro de las mismas”*.

Según Font (2011, p. 14) *“la noción de función es uno de los conceptos matemáticos más importantes, debido a su naturaleza que modela la realidad”*.

De acuerdo a la publicación realizada por Donaire, Fernández y Lomas nos dicen que:

En sentido general, la función, y mucho más específicamente su vista gráfica, es un tema de mucha importancia en la educación secundaria de Ciencias y Tecnología por una razón fundamental: *“dota a las Matemáticas y a sus problemas de todo su significado, y permite su aplicación*

a las cuestiones reales de la vida cotidiana” (Donaire & Fernandez, 2008, p. 156).

Durante la enseñanza de las Matemáticas, la gráfica de las funciones permite ver las dependencias entre variables, por lo que apoya la comprensión de las mismas

Según lo dicen Anzola G. & Vizmanos B.(2000, p. 216):

Es necesario puntualizar lo importante que es graficar las funciones, esto permite ver la información de forma más rápida, superando la fría expresión numérica. Además de lo antes expresado, las gráficas son imágenes dinámicas que facilita ver la evolución de un fenómeno dependiente de otro.

Según dice Taniguchi (1987, pág. 175), en ese mismo orden el sugiere que: *“el manejo de las funciones y, de forma concreta su gráfica, permite adquirir diferentes conceptos que antes provenían de forma monótona, de sus límites, del dominio o de las asíntotas, etc.”*

En la actualidad en nuestro centro educativo al tratar la unidad de las funciones exponenciales de base natural se puede evidenciar una serie de dificultades en los estudiantes como son:

- Durante el proceso de enseñanza - aprendizaje el educador mantiene un papel protagónico.
- La mayoría de los alumnos no muestran interés en el tema de funciones exponenciales.
- Nuestros alumnos vienen al aula con ideas equivocadas acerca de las funciones exponenciales.
- Deficiencia en los estudiantes, para asimilar con contenidos impartidos relativos a las funciones exponenciales.

- Un dominio muy pobre por parte de los estudiantes de las operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación, división y potenciación, entre otros).
- Tienen dificultades para aplicar al contexto lo aprendido en el aula.
- Los alumnos tienen dificultad para definir correctamente las asíntotas.
- Se cometen errores durante el proceso de ubicación de los pares ordenados en el plano cartesiano.
- Los estudiantes dan respuestas intuitivas erróneas.
- Los estudiantes no tienen la capacidad de interpretar adecuadamente las situaciones nuevas y solo pueden realizar ejercicios de forma mecánica.

Habiendo expuesto los puntos anteriores, observamos además que no hay un buen dominio de los conceptos, de la solución de problemas del entorno y hasta de las operaciones mismas por parte de los alumnos, por lo que en esta investigación se asume como **problema científico** el pobre desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas y aplicación de funciones exponenciales de base natural en la resolución de problemas del entorno.

El **objeto de estudio** en el que se enfoca la problemática planteada es estructurar estrategias basadas en el GeoGebra para el desarrollo de competencias tecnológicas para la enseñanza – aprendizaje de las funciones exponenciales de base natural y sus aplicaciones, para los estudiantes de 6to grado del nivel secundario segundo ciclo del Centro Educativo Saint Lawrence Community School.

Tiene como **objetivo** implementar estrategias motivadoras y que produzcan un mayor involucramiento de los estudiantes durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de las funciones exponenciales de base natural, aportar así algunas herramientas de tipo metodológico con el uso de las TIC que les ayuden a dejar atrás las dificultades que suelen surgir durante la

solución de problemas y lograr menor grado de dificultad en su aplicación a situaciones del entorno.

El **campo de acción** va a ser presentado con el diseño de actividades para trabajar con el uso del GeoGebra en el análisis de las funciones exponenciales de base natural, aplicando las mismas a problemáticas comunes del entorno, para que los alumnos logren un mejor aprendizaje del tema y la forma de aplicarlo en lo cotidiano.

La **idea a defender** es la necesidad de un cambio en la metodología de trabajo en el aula, para el logro de los aprendizajes en los contenidos de Matemática (Funciones Exponenciales de Base Natural), que impulsen el desarrollo de las competencias en los estudiantes de una forma más efectiva.

Las tareas científicas de la investigación, son las siguientes:

- Identificar las dificultades que actualmente enfrentan los estudiantes de 6to grado del nivel secundario segundo ciclo en la representación gráfica de las funciones exponenciales de base natural y sus aplicaciones, analizando asignaciones trabajadas por los estudiantes y realizando encuestas a docentes de Matemáticas.
- Analizar las ventajas y posibles inconvenientes de la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de funciones exponenciales.
- Conocer las principales características técnicas y aplicaciones a la educación más importantes en Matemáticas para el nivel secundario que ofrece el programa GeoGebra.
- Analizar los conocimientos que actualmente poseen los docentes sobre las dificultades de los alumnos para la representación gráfica de funciones exponenciales y aplicaciones de las mismas, y sobre las TIC mediante el estudio de campo.

Resultados científicos esperados en la investigación:

- Diseño e implementación de las estrategias adecuadas con el uso de GeoGebra en el desarrollo de competencias tecnológicas para la enseñanza - aprendizaje de las funciones exponenciales de base natural y sus aplicaciones para los estudiantes de 6to grado de nivel secundario segundo ciclo del Centro Educativo Saint Lawrence Community School.
- Un Instrumento que permita determinar los errores de los alumnos de las clases de Matemática (examen diagnóstico). A través de esta investigación se busca conocer cuáles son las debilidades puntuales del alumnado en el dominio de las Funciones Exponenciales de Base Natural.
- Conjuntos de ejercicios complementarios para ser utilizados en el proceso de asimilación de conceptos y procedimientos relacionados con las Funciones Exponenciales de Base Natural aplicables al uso de las TIC.

Los **métodos científicos y técnicas** que serán aplicadas durante el proceso de esta investigación son:

- El análisis documental: Mediante este se expone el fundamento teórico de la propuesta incluida en la investigación.
- Entrevistas a docentes del área de matemáticas con el objetivo de redefinir el desarrollo del trabajo metodológico, el plan de clases y la organización del proceso signatura de Matemática, especialmente en las Funciones Exponenciales de Base Natural.
- Encuesta a docentes como instrumento para determinar el nivel de implementación de las TIC en el proceso enseñanza- aprendizaje de las Funciones Exponenciales de Base Natural, y las dificultades que presentan los estudiantes durante el mismo.
- Una encuesta aplicada a los estudiantes con la finalidad de establecer sus dificultades para el aprendizaje de las Funciones Exponenciales de

Base Natural y saber así cual el parecer de estos respecto a las competencias del docente.

- Evaluación o examen aplicando ejercicios y problemáticas propuestas que empujen al alumno a un mayor reto y a la vez motivación. En esta se busca definir el nivel de comprensión que traen los estudiantes de las Funciones Exponenciales de Base Natural.
- La planificación de unidad Funciones Exponenciales de Base Natural: Esta muestra el objetivo de la clase, es lo que deseamos conseguir durante el proceso y las estrategias que se deben aplicar.
- Una rúbrica de evaluación: Sera usada para para evaluar el trabajo de los alumnos y así confirmar que hemos logrado los objetivos propuestos.

El problema que motiva el presente trabajo de investigación radica en las dificultades y deficiencias de los alumnos de 6to grado del nivel secundario segundo ciclo para la comprensión de los conceptos y las aplicaciones de Funciones Exponenciales de Base Natural y su representación gráfica, así como los conceptos que involucra el cálculo de las mismas y sus características. En el análisis de bibliografía consultada, encontramos que este problema es muy común actualmente.

Observamos que Los estudiantes no son precisos al presentar las gráficas de las funciones por falta de atención durante el trazo las mismas, de manera que no alcanzan el resultado correcto en cada problema que realizan. Suele ocurrir que los docentes no precisan que para la representación de funciones gráficas se deben determinar unas características en cada enunciado, que durante el proceso matemático lo van consiguiendo, denominadas Según Taniguchi Dietrick (1987, p. 177), "*Puntos singulares de la función [...] que más tarde y todos ellos puestos en común dan como resultado la gráfica deseada*".

A continuación, se muestra un cuadro con las principales deficiencias de los estudiantes al momento de representar gráficamente una función.

Cuadro N. 1. Tipos de deficiencias en la representación de funciones.

DEFICIENCIAS EN LA REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LAS FUNCIONES
➤ Relativas con el concepto de función.
➤ Relativas al concepto de asíntotas.
➤ Relativas a la asignación y uso de escalas de los ejes cartesianos.
➤ Relativas a las características de las funciones.

Según Gonzalez & Hernandez (2003, p. 4) los estudiantes “*suelen recurrir más a menudo a los cálculos fundamentales de la tabla de valores en una función, con lo que son más propensos a cometer errores que con una concepción más ajustada de la función no cometerían*”.

Confirmamos así, después de lo antes dicho, que esta cuestión es difícil de asimilar para los estudiantes de hoy día.

Por otro lado, además de las dificultades en la comprensión de las funciones, tenemos un aspecto importante de bastante relevancia que indica que los alumnos de nuestros países latinoamericanos han mostrado niveles bajos del dominio de las matemáticas en las pruebas internacionales. Extraemos esta información del informe PISA, del cual obtenemos en los países antes mencionados resultados del rendimiento en las pruebas matemáticas por debajo de la media de la OCDE con una puntuación media de 489 puntos. A continuación, mostramos un diagrama.

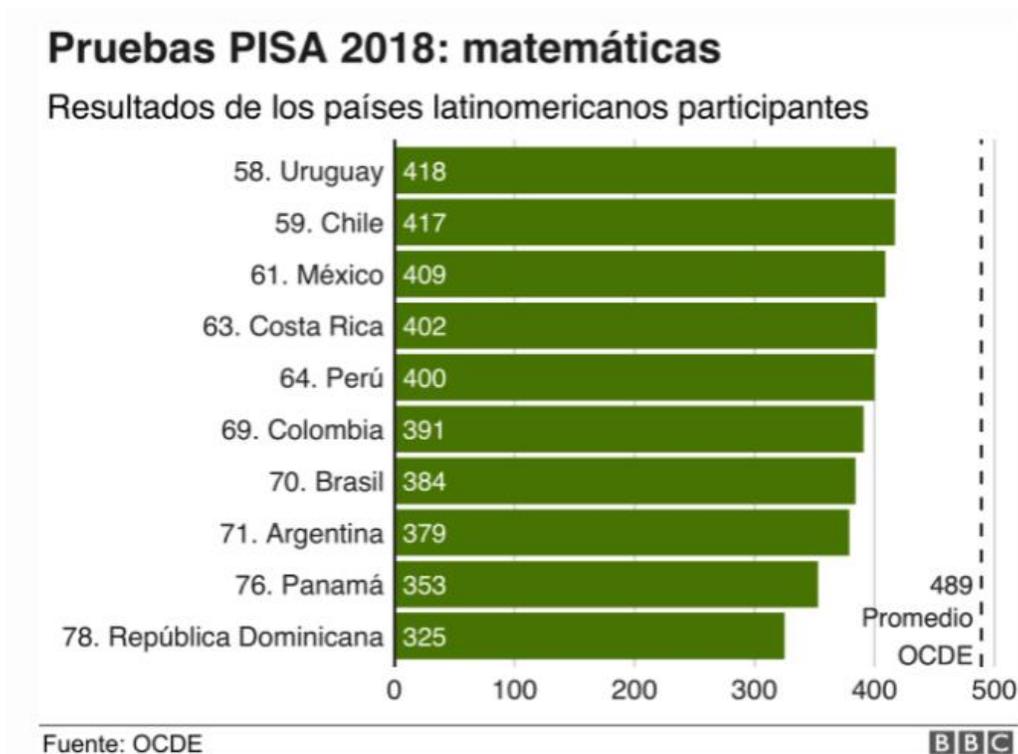


Figura 1 – Resultado de las pruebas PISA 2018 –

Como se puede observar en la gráfica, la República Dominicana está en el nivel 78 con el menor valor de la lista con 325 puntos obtenidos en las evaluaciones, de manera que debe ser de preocupación la situación en lo que se refiere al aprendizaje de las matemáticas en nuestro país.

Es debido a todo lo antes expuesto que entendemos que se debe revisar la metodología que hasta ahora se viene utilizando en la enseñanza de las matemáticas y más específicamente en lo referido a las funciones gráficas, en nuestro caso las funciones exponenciales. Podemos plantear una metodología con el uso de las TIC para ayudar a resolver problemas complejos y motivar a los alumnos de dichas clases. Dicha propuesta será iniciada en el Centro Educativo Saint Lawrence Community School, más adelante podemos extenderla a los demás centros educativos del distrito educativo al que pertenece y en lo adelante proponerlo a los demás centros de la ciudad de Santo Domingo. Finalmente se puede llevar a cabo en todo el país.

La estructura de esta tesis consiste en una introducción, tres capítulos con sus conclusiones, referencias bibliográficas y anexos. En la parte de introducción se detallan todas las características del problema de investigación, tiene plasmado el objeto de estudio, contiene los objetivos y las acciones a tomar.

El capítulo primero trata las estrategias de enseñanza – aprendizaje (EA) y detalles acerca de las diferentes corrientes pedagógicas aceptadas oficialmente. Tratamos la evolución histórica de dichas corrientes y detalles acerca de la teoría conductista, la teoría cognitiva y la constructivista. Finalmente tenemos una conclusión a esta parte. En el capítulo dos veremos los procesos de enseñanza - aprendizaje ya aplicados directamente a las matemáticas, hacemos un análisis de los procesos EA y también se redacta una conclusión. Más adelante se encuentra el capítulo tres que contiene en forma detallada el diseño y la ejecución de un conjunto de estrategias pedagógicas para la enseñanza de funciones exponenciales de base natural por competencias para estudiantes de 6to grado del nivel secundario en el Saint Lawrence Community School.

CAPÍTULO I

LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE Y LAS DIFERENTES CORRIENTES PEDAGÓGICAS

En este capítulo tenemos un estudio las diferentes corrientes pedagógicas y le daremos prioridad a los enfoques en los cuales se basa el currículo utilizado en República Dominicana el actual currículo dominicano. Además, se echará un vistazo a las estrategias pedagógicas y la importancia de las mismas durante el desarrollo de la enseñanza – aprendizaje.

Es importante comprender que dichas estrategias y las corrientes mismas no son más que el resultado de los aportes de gente que ha desarrollado investigaciones en torno al tema en cuestión, entre ellos hay médicos, psicólogos, educadores, etc. Tales investigaciones han enriquecido de forma abundante esta materia y aquí analizaremos los más importantes. Veamos.

1.1. Evolución histórica de las corrientes pedagógicas

Podemos ubicar la historia de la pedagogía en la segunda mitad del siglo XIX y verla expandirse el siglo XX, específicamente después de la primera Guerra Mundial (1914 – 1918). Pero la pedagogía en su sentido general en contubernio con la historia se propone como objetivo diseñar un mapa que sirva de guía a los docentes en la gran maraña de nuevos sistemas y técnicas que puedan surgir en nuestros tiempos.

Las ideas pedagógicas comienzan junto a la historia del ser humano como ente social por la separación en lo que respecta a la formación intelectual, el desarrollo de las habilidades y las capacidades que habrían de lograrse en aquellos hombres en que sus tareas principales no fueran las de pensar, sino, también las requeridas para el esfuerzo físico productivo. Junto

a estas concepciones surgen las denominadas escuelas para la enseñanza de los conocimientos que se poseían hasta ese momento, pero para el provecho exclusivo de las clases sociales selectas, asignándoseles a las clases explotadas, como única salida de supervivencia en el papel protagónico de la realización del trabajo físico. Tales concepciones e ideas pedagógicas, conjuntamente con las cualidades que deben poseer tanto el alumno como el maestro, aparecen en manuscritos muy antiguos de China, la India y Egipto.

El desarrollo del pensamiento pedagógico tiene lugar en Grecia y Roma con figuras tan sobresalientes como Demócrito, Quintiliano, Sócrates, Aristóteles y Platón. Este último aparece en la historia como el pensador que llegó a poseer una verdadera filosofía de la educación. El pensamiento pedagógico emerge con un contenido y una estructura que le permite alcanzar un cuerpo teórico verdadero.

Mas luego, entre 1548 y 1762 surge y se desarrolla la Pedagogía Eclesiástica, principalmente la de los Jesuitas, fundada por Ignacio de Loyola y que más tarde, en 1832, sus esencialidades son retomadas para llegar a convertirse en el antecedente de mayor influencia en la pedagogía tradicional, tiene como centro la disciplina, de manera férrea e indiscutible, que persigue, en última instancia, afianzar cada vez más el poder del Papa, en un intento de fortalecer la Iglesia ya amenazada por la Reforma Protestante.

Se puede decir que la pedagogía tradicional, como práctica pedagógica ya ampliamente extendida consigue su más alto esplendor durante este tiempo, así es como se convierte en la primera institución social del estado y que le permite a la escuela adquirir un valor insustituible al convertirse en la principal institución social con la responsabilidad de educar a las personas de todos los estratos sociales. De forma tal que aparece el concepto de escuela constituida en la institución principal, primera y no sustituible, para educar a las personas y prepararlas para la batalla consciente por lograr sus objetivos y los de la sociedad.

Como se puede observar Las corrientes pedagógicas surgieron con el paso del tiempo a la vez que la necesidad de educar a la población y juntas han ido evolucionando. Cada una de las corrientes pedagógicas creadas asegura que tiene el mejor enfoque con miras a lograr el mayor nivel de aprendizaje del estudiantado.

A continuación, se tratarán las características de las diferentes corrientes pedagógicas y sus alcances en el aula. El propósito de las diferentes teorías de aprendizaje es explicar cómo es que este sucede y de qué forma se debería enseñar para lograr conseguirlo.

1.1.1. La Teoría Conductista

Esta teoría llamada conductismo nos habla de cómo manipular la conducta e incluso predecirla, tratando de enfocar el resultado del conocimiento en interacción entre la persona y un estímulo, el cual surge de forma automática en respuesta, lográndose así en la persona lo que llamamos aprendizaje.

Como consecuencia de este enfoque los resultados obtenidos tienen mayor importancia que la forma en que se desarrolla el proceso para adquirirlos, ya que aquí lo que realmente interesa es la respuesta que verificable de parte del estudiante.

Algunos aseguran que Watson realizó estudios acerca de la relación entre la respuesta y el estímulo, expresando que el aprendizaje es producto de un condicionamiento, o sea, que es como crear nuevas conexiones de aliciente por medio de tal condicionamiento.

Hay 3 elementos principales que componen el conductismo de Skinner: El estímulo de esfuerzo, el estímulo discriminativo y la reacción operante. Este autor impulsa un magnifico efecto en el quehacer educativo al presentar una forma de enseñanza programada que, con la motivación del uso de las TIC, promueve nuevas expectativas.

Quienes apoyan esta teoría consideran que el aprendizaje nos es más que un cambio permanente de la forma de conducirse la persona, y este va mejorando durante la práctica y la interacción recíproca entre alumnos.

1.1.2. Teoría Cognitivista

Entre las principales diferencias que separan a los conductistas de los cognoscitivistas se encuentra precisamente la forma en la que se concibe el conocimiento. Para el conductismo se acepta que la comprensión nos es más que básicamente una reacción automatizada y pasiva a los estímulo del medio, mientras el cognitivismo entiende que comprensión es como tener representaciones simbólicas dentro de la configuración mental de la persona.

En la concepción de la psicología cognitiva el acto de un problema se decide por las representaciones y primero debe generarse un algoritmo dentro del ser humano antes de ejecutar una conducta en forma pública. Tal concepción del individuo como un tipo de procesador de información aplica la traslación computacional con el fin de evaluar las operaciones intelectuales con las de un computador.

Por lo que las representaciones que se construyen mediante la inteligencia se organizan a través de la preocupación en sus contexturas conceptuales, de metodología y hasta de actitud, las cuales se mezclan entre ellas de forma holística.

La psicología cognitivista asegura que el aprender implica establecer una relación por medio del acercamiento con los demás, de forma que se considera el reforzamiento como un punto fundamental con miras a motivar y retroalimentar al estudiante.

Aceptando la veracidad del enfoque cognoscitivista, tomamos la decisión de utilizar el programa GeoGebra con el objetivo de potenciar y mejorar la habilidad de resolución de problemas y circunstancias matemáticas

de los alumnos, debido a que este les permite explorar, adquirir, organizar, procesar y almacenar sus propias informaciones.

De manera que para los cognoscitivistas el manejo planificado y consciente de las TIC produce varias ventajas, y entre ellas podemos destacar:

- ✓ Permite la participación activa del alumno.
- ✓ Posibilita la creación de programas que le permite al estudiante tomar mejores decisiones y resolver problemas.
- ✓ Aporta al aumento de sus capacidades cognitivas.

Por otro lado, es bueno observar que nuestros alumnos son nativos digitales y podemos motivarlos a hacer un mejor uso de las tecnologías y con ellas alcanzar los aprendizajes esperados, pues encontrarán una forma más versátil y dinámica de obtener, procesar y compartir nueva información.

Respecto al cognoscitivismo los autores que más se destacan son Bruner y Ausubel y vamos a estar mencionando aquí parte de sus postulados.

1.1.2.1. El Aprendizaje por descubrimiento

El aprendizaje por descubrimiento profundiza en la manera en que son adquiridos los contenidos a través de un método activo sin que sea necesaria una información primaria de dicho contenido. Durante el aprendizaje por descubrimiento el objetivo es producir un concepto a partir de lo enseñado. Este suele estar presente en el proceso de inducción, en el cual se inicia con lo particular y se llega hasta lo general, lo cual sugiere que al hacer una evaluación del logro de dichos aprendizajes solo se requiere evidenciar la proposición general o simplemente hacer alusión a ejemplos para confirmar que el alumno tiene dominio de la misma, o sea que, la propiedad general es el fundamento de lo que se debe descubrir.

Orientado a este tipo de aprendizaje, se tienen poca oportunidad de lograr respuestas exactas, así que se acude al descubrimiento mediante prueba y error.

Según a Wittrock (1974), *“el descubrimiento no es un camino perfecto visto en términos de retención, transferencia, actividad y tiempo”*.

Lo que nos transmite un importante mensaje respecto a este enfoque, pues ciertamente puede ser que no estemos frente a la panacea de los aprendizajes.

Según a Wittrock (1974) *“el aprendizaje por descubrimiento es un fin en sí mismo; es decir, producir la capacidad de averiguar es crítico y para esto, si se sigue por medio de datos verbales, una práctica de descubrimiento puede generar mejores resultados”*.

Para aquellos que niegan la efectividad de este enfoque, el poder dominar el descubrimiento nos es más que un formato en el que el punto más importante es tratar de sacar provecho a las historias de alguien que ya ha pasado por el tema para así no requerir mayor esfuerzo, y además no cometer errores al tratar de resolver algún problema.

Según a Glaser (1974) *“el enfoque de aprendizaje por descubrimiento, se resume en la aplicación de una serie de instrucciones estructuradas, en un esfuerzo por obtener una secuencia no guiada, a la cual el individuo le da su propia forma”*.

1.1.2.2. El Aprendizaje como procesamiento de información

Aquí se trata de un modelo que explica de forma intencional puede direccionarse en pro de objetivos muy específicos y, por lo tanto, se planifica, y esto va a incluir un apropiamiento de ciertas capacidades en el transcurso. El punto clave consiste en hacer los planes para la instrucción sustentados en el análisis de tareas, de alguna clase o de una profesión completa.

Según a Gagné *“el aprendizaje es un cambio en las tendencias o capacidades humanas, que persiste por un tiempo seguro y que no siempre es más simple como resultado de los procesos de crecimiento”* (Gagne, 1986).

1.1.2.3. El Aprendizaje como actividad

El aprendizaje es un mecanismo personal e inicia incluso antes de nacer, luego persevera durante toda la vida en forma constante. La persona está completamente involucrada en su propia formación.

Según a Serrano (1990, p. 45) el aprendizaje es un proceso activo en el cual cumplen un papel fundamental la atención, la memoria, la imaginación, el razonamiento que el alumno realiza para elaborar y asimilar los conocimientos que va construyendo y que debe incorporar en su mente en estructuras definidas y coordinadas.

Esto nos indica que el niño aprenderá en sus inicios descubriendo y no necesita de motivación del exterior para producir el aprendizaje, porque este va a ser el fruto de sus actividades, experiencias y circunstancias, por lo cual este conocimiento va a ser significativo y permanente. Sin embargo, en el caso de la escuela es indispensable que los docentes armen las condiciones requeridas por medio de los espacios de aprendizaje enriquecidos, de manera que la circunstancias le proporcionen al niño la necesaria motivación intrínseca.

Sera necesario brindarles la facilidad de la colaboración, pues un aprendizaje activo requiere de interacción del estudiante con el entorno, pero además con los seres humanos que le rodean.

Según a Bandura (2021) *“estas interacciones provocan en el niño experiencias que modifican su comportamiento presente y futuro, porque las disposiciones conductuales y el ambiente no son entidades separadas, lo que ocurre es que cada una determina la actuación del ambiente”*.

Esto nos dice que el comportamiento de los individuos en las relaciones sociales dirige las habilidades que va a exhibir y las que no. Pero, de todos modos, el comportamiento no es el mayor determinante, también influyen los obstáculos circunstanciales, los roles, etc.

1.1.2.4. El Aprendizaje significativo

Se entiende que ha ocurrido este tipo de aprendizaje cuando el estudiante logra establecer una relación entre sus conocimientos previos y aquellos que va a adquirir.

Según a Ausubel (1973, p. 211), “es el tipo de aprendizaje que se produce cuando el estudiante relaciona lo que ya sabe o conoce con el nuevo conocimiento”.

Otros autores lo expresan de una forma diferente, pero sin perder la esencia del mismo significado antes mencionado.

Según a Serrano (1990), “aprender significativamente *consiste en la comprensión, elaboración, asimilación e integración a uno mismo de lo que se aprende*”.

La idea de aprendizaje significativo que propone Ausubel, establece una predisposición del alumno a enlazar el nuevo contenido con lo que el ya conoce de antemano y de una forma no arbitraria, a sea que los pensamientos se van relacionando con esos elementos que ya existen en su consciente.

Así mismo David Ausubel define tres tipos de aprendizaje que pueden ocurrir forma significativa:

✓ El Aprendizaje de representaciones: Se refiere a los conocimientos simples y que ocurren mientras el infante se apropia del vocabulario. Este no es más que asignar significado a la simbología mientras los relaciona con los objetos o los hechos de su entorno. Los infantes

comienzan a aprender palabras y frases con cierto significado para ellos, pese a que no necesariamente les atribuye categorías o clases.

✓ El Aprendizaje de conceptos: De acuerdo con Ausubel (1976), “los conceptos se refieren a objetos, situaciones, eventos o propiedades que se representan por medio de símbolos o signos y se reciben o construyen a través del proceso educativo y de la asimilación por la maduración” (Serrano, 1990).

✓ El Aprendizaje de proposiciones: Tal como lo expresa su nombre, aquí se toma lo que significan los enunciados que se expresan como proposiciones mientras el alumno organiza oraciones que se componen de dos o más conceptos. El nuevo conocimiento se asimila enlazándolo con el conocimiento anterior para juntos formar una forma de conocimiento compuesto. Esto se puede lograr con la aplicación de la diferenciación progresiva mediante la reconciliación integradora y por medio de la combinación.

1.1.3. La Teoría Constructivista

Se trata de un modelo que asegura que el conocimiento se puede desarrollar en base a las diferentes construcciones que realiza una persona sobre su entorno, basadas en sus esquemas mentales previamente establecidos y definidos.

De acuerdo con De Pablos (De Pablos & Jimenez, 1998), esta es una perspectiva basada en la estructura y la organización, aquí lo que se debe observar son los cambios que se generan en la calidad de la formación del conocimiento arregladas como resultado del enlace de los objetos a los que son aplicadas y la interacción.

Aunque Piaget prefería el concepto de esquema, debido a la naturaleza automática, estática e inflexible de un sistema, el concepto fundamental de sus obras son precisamente los sistemas mentales.

Aquí ocurre una acomodación en lo que se produce la modificación de los esquemas de asimilación. Sin embargo, no importa cuántos elementos nuevos se desarrolle, el esquema inicial permanece mientras la nueva asimilación y su acomodamiento tiende a reorganizarse.

Debemos entender que en los diferentes niveles de desarrollo del individuo los sistemas se van construyendo constantemente, esto va ocurriendo acorde con las oportunidades de operar que van surgiendo. Es por ello que Jean Piaget destaca tres etapas de psicoevolución: período sensorial-motor, período de la inteligencia representativa y período de las operaciones formales.

Según a Silva (Silva E, 1998, p. 34), entre las contribuciones de la teoría de Piaget podemos ver las siguientes:

- ✓ El progreso intelectual es un caso particular del desarrollo del individuo.
- ✓ El ejercicio cognitivo es una demanda específica de la adaptación biológica.
- ✓ Traemos un sistema de transformaciones que Piaget llama estructura.
- ✓ El aprendizaje de un proceso complicado definido por los topes del crecimiento, por la capacidad de cambio y por la estructura misma.”.

De acuerdo con (Rios, 1999), *Una explicación acerca de cómo llegamos a conocer en la cual se concibe al sujeto como un participante activo que, con el apoyo de agentes mediadores, establece relaciones entre su bagaje cultural*

y la nueva información para lograr reestructuraciones cognitivas que le permitan atribuirle significado a las situaciones que se le presentan.

Y esto nos lleva a hacer énfasis en el crecimiento personal del individuo que actúa de forma dinámica en la decodificación de su realidad para atribuirle nuevos significados a través de lo que construye durante el aprendizaje. En cierta forma, además destaca la influencia de elementos que influyen de la socialización.

Finalmente se muestra una lista de las contribuciones del constructivismo:

- ✓ A partir de la observación de su entorno las personas construyen su realidad individual.

- ✓ La forma en que los alumnos interpretan el mundo viene determinada por sus experiencias individuales

- ✓ El aprender viene a través de circunstancias significativas para los estudiantes.

- ✓ Los saberes previos del alumno se constituyen en bases para la adquisición de los conocimientos nuevos.

- ✓ Es importante prestar atención al aprendizaje contextualizado y holístico.

1.1.3.1. La Teoría Sociocultural

Al igual que las corrientes estudiadas más arriba, el constructivismo implica una clasificación de enfoques orientados a lo cognitivo, a lo social e incluso a lo psicológico. Lo que implica que la teoría sociocultural tiene cabida en dicha clasificación.

En el modelo cognitivo, la intención es establecer la forma en que aprenden los individuos y el modelo sociocultural se refiere a lo que esos individuos aprenden y con qué objetivo lo aprenden, no obstante, los dos enfoques buscan la integración de los estudiantes con los contextos de aprendizaje.

Uno de los autores más destacados en el enfoque sociocultural es Lev Semionovitch Vygotsky (1896-1934), con varias obras que prácticamente le atribuyen la creación del constructivismo social y ha sido el referente para muchos otros autores que modifican, amplían o desarrollan sus postulados, no obstante, la concepción original no ha cambiado.

Existe un rol fundamental de los seres humanos en las interacciones sociales a través de las cuales se generan los conocimientos y este viene explicado principalmente por el constructivismo, pues este concibe la idea de que las personas construyen su propia teoría de la realidad y del espacio en el que pernoctan.

Según a Pablos (De Pablos, (Coord), & Jimenez, 1998), “la actividad del sujeto que aprende supone una práctica social mediada, al utilizar herramientas y signos para aprender. De este modo el sujeto que aprende por un lado transforma la cultura y por otro la interioriza”.

Cuando una persona intenta socializar con otros, su inteligencia se torna interindividual (es cuando se manifiestan ciertas características del aspecto cultural del individuo en los niveles mental y social), consiguiendo y expandiendo capacidades mentales más eficientes, mientras disminuyen las capacidades intelectuales con las que nace.

Adicional a las ideas principales de Vygotsky que ya hemos visto (la internalización, la mediación y las estructuras mentales), debemos considerar lo que él llama la zona de desarrollo próximo.

Según a Vygotsky (Vigotsky, 1979, p.131) *“la zona de desarrollo próximo no es más que el espacio entre el grado real de mejora, determinado a través de la capacidad de resolver de forma independiente una situación, y el nivel de mejora de la capacidad”*.

Podemos definir la zona de desarrollo próximo en función de la interacción social del individuo, así que debemos asegurarnos de esta sea verdaderamente significativa y lo más amplia posible para que haya el esperado aprendizaje.

Según a Hernández (Hernandes Rojas, 1999), *“la zona de desarrollo próximo es una metáfora en doble sentido: porque aglutina las tesis centrales de la teoría sociocultural vygotskiana y porque resume su planteamiento relativo a las relaciones entre cultura, educación y desarrollo psicológico”*.

1.1.3.2. El enfoque Sociocrítico

En las últimas décadas se ha evolucionado mucho en la investigación de lo referente al conductismo psicopedagógico, y esto gracias a que el condicionamiento operante nos concede una explicación limitada de la adquisición del conocimiento. De ahí que se crea que el aprendizaje se prolonga para incluir un análisis de métodos cognitivos no observables.

Según a Bandura (Bandura Albert, 1974, p. 8), para quien las teorías convencionales de adquirir conocimiento, a pesar del hecho de que son correctas, están incompletas, porque ofrecen una explicación parcial y descuidan los factores críticos, especialmente el efecto del aspecto sociocultural. Además, destaca que el ambiente y los determinantes personales son solo potencialidades, el primero funciona mediante la actualización con la ayuda de un comportamiento adecuado y el segundo opera mediante la activación, luego el funcionamiento mental se explica en base a una interacción recíproca continua entre la persona y su ambiente.

Según a Román y Díez (Roman Perez Maritiriano, 1999, p. 5) “el actor y el nivel de aprendizaje son vitales en la escuela. Y desde ese ángulo afirman que cada niño, adolescente, adulto e institución aprenden, en consecuencia, el estudio es persona (actor) y social (etapa)”.

En sentido general nos tratan de decir que la inteligencia y el lenguaje no son más que producto de los contextos socio-culturales organizados de forma concreta, enfatizando que el lenguaje es fundamental para que pueda haber un apropiamiento de la cultura.

De acuerdo con Hernández (Hernandez, 2010) ,*“la teoría crítica de la enseñanza trata de reducir la brecha entre la teoría y la práctica a través de un proceso de investigación centrado en los problemas presentes en la experiencia misma para transformarlos”*.

Esto nos habla de situar el conocimiento práctico en la escuela en una posición de preferencia, sin pretender que los maestros generen determinadas prácticas a partir de las ideas de los expertos, logrando que esta adquiera una importancia capital.

1.1.3.3. El enfoque de competencias

El enfoque por competencias es una de las tres orientaciones constructivistas en las que se basa el currículo dominicano, el cual es producto de los cambios que se imponen en los últimos tiempos, donde ya no sólo basta con poseer conocimientos de hechos y conceptos para que una persona esté preparada para enfrentar con éxito los retos y desafíos que se le presentan, sino que debe poseer una serie de habilidades y destrezas que le permitan movilizar conocimientos para actuar de forma eficaz ante diferentes contextos y situaciones de la vida cotidiana.

Transmitir conocimientos ya no es la tarea del docente, ni acumular información es la actividad del estudiante, es por ello que surge este enfoque

de competencias para reorientar el proceso enseñanza aprendizaje hacia el saber hacer.

Según Paredes las competencias son procesos complejos de desempeños integrales para la resolución de problemas que implican conocimientos, idoneidad y ética, buscando la realización personal del hombre y su trascendencia, la calidad de todos los procesos vividos, el desarrollo social y sostenible en equilibrio con el contexto.

Las competencias están referidas a la habilidad o capacidad para desenvolverse de forma autosuficiente en diferentes contextos y situaciones, utilizando destrezas cognitivas, actitudinales y emocionales. Este enfoque está orientado hacia el estudiante, para que este sea capaz de enfrentar con éxito los problemas y situaciones de la vida, por lo tanto, busca la integración del conocimiento y la habilidad para movilizarlo cuando la realidad lo demande.

La capacidad de autogestionar y regular el conocimiento, no se adquiere espontáneamente, requiere de un proceso de aprendizaje guiado y con seguimiento permanente, donde el docente cree los ambientes de aprendizaje adecuados y el alumno se ejercite en la búsqueda permanente y reflexiva de soluciones a los problemas que se puedan plantear.

Según Casanova (2011, p. 41) “las competencias son adaptables y pueden ser objeto de apropiación, las mismas, no pueden limitarse a una tarea única y repetitiva, sino que suponen la capacidad de aprender, de innovar y de comunicar los procesos de creación”.

Entonces podemos aseverar que el énfasis en el enfoque por competencias no está puesto en completar los contenidos curriculares, sino que los alumnos puedan desarrollar las habilidades propuestas y para las cuales se ha estado trabajando.

1.2. Las Estrategias de Enseñanza-aprendizaje (EA)

Las estrategias EA implican recursos o procedimientos usados por los maestros, con la finalidad de promover aprendizajes significativos que a la vez van a ser ampliados mediante procesos que son parte de las estrategias cognitivas.

Según El Diseño Curricular del Nivel Secundario del Ministerio de Educación de la República Dominicana (2018, p. 42), *“para apoyar la construcción de conocimientos y el desarrollo de competencias utilizamos ciertas sucesiones de actividades y procesos planificados de forma sistemática y bien organizados los cuales constituyen las estrategias de enseñanza y aprendizaje”*. Lo que nos dice que es la construcción del conocimiento prácticamente depende de nuestra estrategia.

Los estudiantes tendrán mayor facilidad para afrontar las diferentes situaciones en las que va a poder aplicar la diversidad de conocimientos y habilidades que se ha propuesto que desarrolle. Dicho en otras palabras, estas son una mediación pedagógica planificada y efectuada en el ambiente escolar que favorece, mejora y potencia el resultado del proceso, o sea, el aprendizaje.

El docente debe escoger o diseñar una estrategia que vaya acorde con las condiciones y características del grupo de estudiantes con el cual se va a llevar a cabo el desarrollo del proceso, lo que implica que además estas conllevan una intencionalidad pedagógica para apoyar el logro de las competencias de todos.

Para abordar las diferentes situaciones o problemas, las estrategias le van a permitir a los docentes aplicarlas en diferentes áreas curriculares, pues esto se hace necesario para que se logre desarrollar las competencias fundamentales.

La intención que debe haber en el próximo diseño curricular se supone debe implicar unas estrategias EA que favorezcan en los alumnos el aprendizaje significativo, debe involucrar proactividad, reflexión, acción constructiva, ambiente colaborativo y autonomía.

1.3. Conclusión del capítulo I

Luego de este análisis a las variadas teorías, diversas corrientes y enfoques pedagógicos, podemos observar que las estrategias de enseñanza – aprendizaje en las que está basado el diseño curricular para la educación en República Dominicana combina diferentes orientaciones psicopedagógicas basadas en el constructivismo. Como es el caso de los enfoques Sociocrítico, histórico-cultural y por competencias, los cuales constituyen su base operativa principal.

Observando las estrategias de enseñanza y aprendizaje sugeridas en dicho currículo, que vienen definidas a partir de los tres enfoques antes mencionados y que a través de ellos produce una actividad social integradora, se puede concluir que el mismo tiene las intenciones que conseguir el aprendizaje significativo. No obstante, también entendemos que es posible mejorar mucho más a través de ciertos cambios y así lograr en desarrollo real de las competencias deseadas.

CAPÍTULO II

IMPORTANCIA DEL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA

Existe una larga lista de formas de llamar a la actividad que realiza el docente durante sus clases con la meta de producir un resultado en el aprendizaje de los estudiantes. Diferentes autores y estudiosos suelen etiquetarla en formas diferentes pero la mayoría de las etiquetas convergen en el concepto estrategia, el cual hace referencia al origen de este término y es el ambiente militar. Para los antiguos griegos esto significaba la actividad del estratega, o sea, el general de un ejército. Esto nos dice que una estrategia no es más que la guía para orientarnos hacia la consecución de algún resultado.

Se hace necesario que todas las personas e instituciones interesadas en la educación trabajen en conjunto diseñando el contexto para lograr que nuestros estudiantes adquieran la educación, no solo que se merecen, sino que se necesitan con miras a que puedan cumplir sus ambiciones personales y sus metas profesionales en nuestra sociedad del conocimiento actual.

En tales contextos los estudiantes con distintas habilidades van a coincidir con profesores calificados en dicha ciencia, entender y aprender conceptos matemáticos, de esta forma convertimos el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

2.1 Proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

Entender de manera profunda el proceso de enseñanza – aprendizaje hoy día es un reto debido a las grandes transformaciones de que este ha sido objeto. Sobre todo, en el contexto de las matemáticas, dicho proceso implica la comprensión y la asimilación de contenidos de la materia de forma tal que puedan ser aplicados correctamente en la solución de problemas y es entonces cuando se produce lo que llamamos aprendizaje.

Este proceso enlaza conocimientos científicos y globales con experiencias que se proponen para la consideración de un currículo orientado a la formación de futuro profesional en el cual se conjugan las competencias idóneas para la consecución del perfil del egresado durante los estudios secundarios.

Con la finalidad de conseguir el desarrollo de las habilidades y la necesaria asimilación de conocimientos se le ha dado al proceso un carácter sistémico bajo un criterio lógico y pedagógico con miras a lograr la efectividad en dicho sentido. Es así como el sistema educacional se propone alcanzar la formación de los futuros profesionales en correspondencia con los valores que demanda nuestra sociedad actual.

Según Alcoba Gonzalez (2012, pág. 96), lo expresa diciendo que “el conjunto de todas las estrategias y actividades que el docente aplica al proceso con la finalidad de conseguir uno o varios fines educativos es lo que llamamos método de enseñanza”. De acuerdo con lo que González expresa, los maestros tienen la responsabilidad de encontrar estrategias innovadoras para lograr los objetivos del proceso de enseñanza - aprendizaje. Durante este proceso se ha de diseñar nuevos instrumentos y acciones creativas que permitirán garantizar el logro de los indicadores a través de los cuales sus alumnos se convierten en entes productivos para su sociedad.

Es muy cierto que al analizar esta definición podemos observar que existen condiciones no explícitas en la misma que nos pueden generar desconcierto, ya que, además, deben combinarse otros componentes en los que se articula un grupo de actividades para poder lograr los objetivos del sistema educativo.

De acuerdo con Alvares de Zayas (Alvarez de Zayas, 1999)

(...) la forma esta dialécticamente relacionada con el método, mientras la forma atiende la organización externa del proceso, el método atiende la organización interna. El método es la esencia de la forma, esta (la forma) el fenómeno de aquel (del método); ambos son componentes operacionales del proceso que expresan su dinámica (...).

Por lo que hemos podido ver la brecha epistemológica que se muestra en las definiciones sobre método de enseñanza es ahora más clara y se pueden ver las condiciones que son necesarias para establecer las definiciones de lo que sería el método de enseñanza - aprendizaje. Así podemos concluir que, de acuerdo con lo expresado por autores antes citados, el método de enseñanza – aprendizaje involucra una secuencia de actividades o acciones del que está enseñando que deben expresar la realidad de las reglas académicas de una organización del proceso para lograr los objetivos planteados.

2.1.1 Componentes del proceso enseñanza – aprendizaje

Como es lógico, debido a que el proceso de EA es una unidad dialéctica intermedia entre la educación y la instrucción, también existe esa misma característica intermedia entre el aprender y el enseñar. De forma tal que todo proceso debe estar formado por una estructura y un sistema para que funcione, esto implica que debe estar formado por una serie de elementos relacionados entre sí, y a estos elementos los llamamos componentes.

Según Andrade (Paredes, Italia & Iniciararte, Alicia, 2013), el enfoque por competencias representa importantes retos, en virtud de que requiere un brusco cambio en las prácticas, formas de pensar, formas de ser y hasta formas de sentir en la cual se acepta que la función de la universidad es enseñar, para multiplicar las formas de vida, de cultura y de la forma de estudios plenos de contenidos y la enseñanza de la teoría sin práctica.

Es de esta definición del citado autor inferimos que la educación tiene como reto el motivar la formación de personas cuya conexión con la realidad los conduzca a la construcción de nuevos conocimientos y estrategias para enfrentar los nuevos tiempos. Con tal objetivo se requiere de docentes con nuevos paradigmas; estos deben estimular la creatividad y la innovación en sus alumnos de forma tal que puedan ir más allá de la demanda actual y que puedan adaptarse a los renovados contextos del futuro.

Todo ello implica la combinación de una lista de componentes clasificados en dos grandes grupos, uno de ellos es el grupo de los componentes personales que no son más que aquellos compuestos por individuos: El profesor y el alumno. Luego tenemos los no personales cuyos nombres son: los objetivos, los contenidos, los métodos, los medios de enseñanza, las formas organizativas docentes y la evaluación. Vamos a ver la definición de cada uno de ellos en los próximos párrafos.

El profesor es la persona que orienta el proceso de enseñanza - aprendizaje a través del cual el instruido el alumno. El mismo debe tener conocimiento general acerca del contexto familiar, económico, social y cultural de estudiante, esto le permitirá definir los cambios necesarios que vayan acorde con la necesidad de cada estudiante de forma diferenciada.

El Estudiante es el receptor de la información de parte del profesor y es el verdadero protagonista del proceso, es por quien todo esto ha sido

creado. Este esta supuesto a aprender los conocimientos que recibe del profesor, podemos decir que es el discípulo respecto al maestro, es el beneficiario de todo el proceso en el contexto educativo.

El objetivo es el componente que establece la trayectoria durante el proceso de enseñanza – aprendizaje y es en el cual se refleja de forma más visible el carácter del accionar pedagógico debido a que contiene la información necesaria para que el este tenga el éxito esperado. Este es el que nos muestra el propósito a alcanzar y es el que determina la conformación de los demás componentes. Durante este se responden las preguntas: “¿Cuál es el objetivo de lo que se va a enseñar?”, “¿Con que finalidad se aprende?”.

El éxito del proceso de enseñanza – aprendizaje depende en gran medida de la correcta determinación y formulación de los objetivos, además contribuye con el logro de un aprendizaje progresista.

Los objetivos deben estar compuestos por los siguientes elementos:

- ✓ Las habilidades que se desea lograr
- ✓ Los conocimientos que se requiere ser adquiridos
- ✓ Las acciones valorativas a tomar durante el proceso
- ✓ Las condiciones en que va a ocurrir el aprendizaje.

Luego tenemos **los contenidos**. Estos constituyen el componente primario de todo el proceso y es debido a que no se puede definir un objetivo sin tener el contenido. Aunque parecería que se contradice el carácter rector de los objetivos no es así. Una vez formulado el objetivo se escoge la parte de los contenidos destinados al aprendizaje y de esta forma se define claramente la relación de subordinación y coordinación entre estos. En el caso de los contenidos es cuando se responde a las preguntas: “¿Qué debemos enseñar?”, “¿Qué se requiere aprender?”.

El método, cuyas características deben ser: creativos, productivos, participativos, deben ser interdisciplinarios y promotores del desarrollo de

estrategias de enseñanza – aprendizaje; debe ser el promotor de los cambios en el ambiente educativo y debe incluso estar condicionado con motivaciones inherentes y de comunicación interpersonal. El método responde a la pregunta: “¿Cómo se ha de enseñar?”.

Los medios son una lista de componentes destinados a viabilizar el proceso con el uso de objetos físicos, sus representaciones y los instrumentos que sirven de apoyo al proceso para canalizar la entrega y recepción de los contenidos. Estos responden a la pregunta: “¿Con que se va a enseñar?” o “¿a través de que se va a enseñar?”.

Las formas de organización van a estar relacionadas con los demás componentes personales y no personales del proceso. Estas constituyen un elemento integrador de los demás componentes. Estas también deben obedecer a un proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador y por ello deben resultar atractivas, dinámicas y flexibles. Estas deben garantizar el involucramiento del estudiante y a la vez fomentar desarrollo grupal. Su diseño debería corresponderse de forma muy estrecha con el contexto social en medio del cual se está desarrollando el proceso.

La evaluación, nuestro componente final, se puede decir que regula todo el proceso. Esta tiene un papel fundamental en el proceso de cambio de la educación. A través de esta podemos determinar en qué medida están siendo logrados los objetivos planteados. Para que sea parte de un proceso de enseñanza – aprendizaje verdaderamente innovador se requiere que tenga las siguientes características: debe ser formativa, debe ser cualitativa, debe ser investigativa, es necesario que sea sistemática, debe estar contextualizada, debe ser democrática, es necesario que responda a una visión holística y además debe contemplar la revalorización de errores.

2.2 Análisis de los procesos enseñanza - aprendizaje del diseño y evaluación por competencia de las funciones exponenciales de base natural en estudiantes de sexto grado de secundaria

El campo de la enseñanza de las matemáticas es relativamente reciente en comparación con otras áreas y ello implica que se mantenga en constante evolución y desarrollo, por lo que sus conceptos y procedimientos se van elaborando a través de un largo proceso que ha sido bien complejo.

Según Chevallard (Chevallard, 1998), quien expresa la realidad de que existen elementos que condicionan el trabajo del maestro durante el proceso y además se debe reconocer que existe una transmutación didáctica que va desde un buen conocimiento hasta un conocimiento enseñado (Chevallard, 1998). Lo que nos indica que la enseñanza de las matemáticas no es un proceso simple y que se debe comprender a fondo para convertirse en partícipe del mismo y ser eficaz.

Tenemos la opinión de un autor que desarrolló un marco teórico muy certero acerca del conocimiento y la instrucción de las matemáticas y quien afirma que estas deben estar abiertas y relacionadas a la realidad.

Según Godino (Godino, 2003, p. 23), *“sería algo contradictorio presentarles a los estudiantes como algo complejo, cerrado y alejado del contexto de su realidad; las Matemáticas y todo su conjunto de aplicaciones”*.

En las últimas décadas muchos autores han estado escribiendo en relación a la enseñanza de las Matemáticas con la intención de conseguir mejoras en las prácticas en el aula y que permita coordinar un ambiente en el cual el estudiante no solo sea un simple receptor de conocimientos, sino que también se convierta en constructor de sus propios aprendizajes y esto va muy de la mano con la forma en que se le presentan los contenidos.

Era muy común en el pasado que los docentes utilizaran un enfoque teórico de la materia, sin ilustrar sus posibles aplicaciones, o simplemente podíamos ver lo contrario. Por esto es importante que en el proceso de enseñanza – aprendizaje los docentes mantengan una correlación transversal en la comunicación con miras a mejores resultados.

Según Godino (Godino, 2004, p. 68), tratando el tema de el énfasis que se hace en la enseñanza eficaz él dice: *“la enseñanza eficaz de las Matemáticas requiere comprender lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender y, en consecuencia, les desafía y apoya para aprender bien los nuevos conocimientos”*.

Podemos ver que este autor señala que, con la finalidad de ser eficaces, los docentes debemos conocer y comprender a profundidad los contenidos matemáticos a enseñar y además debemos ser capaces de mantener cierta flexibilidad en el proceso de enseñanza. Es importante comprometerse con los estudiantes en su condición de neófitos en el tema y saber escoger cierta variedad de estrategias pedagógicas y la correcta forma de evaluar. En fin, debemos mantener una actitud reflexiva y de esfuerzo continuo con miras a mejorar constantemente.

En el caso de la enseñanza de las funciones exponenciales tenemos que admitir que son de aprendizaje fácil para los estudiantes, los cuales muestran dificultades a la hora de hacer la representación gráfica de las mismas e incluso su representación analítica. Además, es importante reconocer que no es de los temas con mayor investigación, aunque se ha trabajado mucho en el estudio del Álgebra y las ecuaciones, regularmente los estudiantes llegan a las clases de funciones exponenciales con muy poca o quizás ninguna experiencia en relación a las mismas.

Debido a las razones ya expuestas en párrafos anteriores, es que se ha estado realizando esfuerzos continuos por lograr mejores resultados en el proceso de EA actualmente. Podemos ver que en el diseño curricular para el

nivel secundario del MINERD se han estado realizando cambios importantes como es el caso de la estructura misma de la malla curricular de 6to de secundaria del área de matemáticas. En esta se ha actualizado puntos como son: las competencias fundamentales y específicas, en esta se observa detalles acerca de los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), y de esa misma manera detalla los indicadores de logros. **(Ver Anexo 1)**

Una vez el trabajo del ministerio de educación introduce los cambios necesarios para conseguir las mejoras, entra en escena el maestro. Son los maestros quienes deben convertirse en profesionales de la educación de forma autónoma y así construir el éxito en su vocación mediante la búsqueda de la excelencia y el desarrollo de competencias con la finalidad de ofrecer un apoyo de mayor calidad a sus alumnos.

Según Álvarez (Alvares, 2009), *“las competencias del docente del nivel superior son todas aquellas que ha logrado durante su práctica docente, con sus objetivos, con su decisión por mejorar y por su autogestión por hacerse más profesional”*. Lo que esto trata de transmitirnos es que cada docente es responsable de apoyar a sus alumnos para que desarrollen las competencias esperadas y que adquieran la habilidad para aplicar lo aprendido en la resolución de problemas de la vida diaria.

Entre las competencias que los docentes de todas las disciplinas deberían exhibir durante sus labores podemos destacar las siguientes:

- Trabajo Colaborativo (En equipo)
- Buena comunicación
- Correcta planeación de los procesos educativos
- Evaluación justa de los aprendizajes
- Diseño y producción de material didáctico

Según a Tobón (2010), tiene mucha importancia señalar que las competencias docentes requieren mejoramiento continuo para un mejor proceso educativo. Esto conlleva evaluar continuamente los trabajos realizados, las acciones puestas en marcha, las necesidades de los alumnos, la orientación despachada y los recursos utilizados. De acuerdo con lo expresado por Tobón, los docentes deberán mantener en una actualización para mantenerse acorde con los cambios que sufre la educación continuamente.

Otro punto muy importante es la correcta planificación. Esta debe acogerse a ciertos principios que deben ser tomados en cuenta al momento del diseño de las actividades. Para el diseño del proceso de enseñanza – aprendizaje de las ecuaciones exponenciales de base natural se tomarán en cuenta la planificación de la unidad y diaria. Los componentes observados durante la planificación esta unidad son los siguientes:

- *Nombre de la unidad*
- *El tiempo de duración*
- *La situación de aprendizaje*
- *Las competencias fundamentales*
- *Las competencias específicas*
- *Los contenidos de tipo conceptuales, procedimentales y actitudinales*
- *Las estrategias de EA*
- *La secuencia didáctica o actividades de docente y alumnos*
- *Las actividades de evaluación*
- *La Metacognición*
- *Los indicadores de logros*
- *Las técnicas e instrumentos de evaluación*

Durante el plan de clases para las funciones exponenciales y sus aplicaciones se plantean varias las siguientes interrogantes: ¿Qué se va a enseñar y para qué se enseña?, ¿Cómo vamos a organizarlos?, ¿Cuáles actividades son las más adecuadas?, ¿Cómo organizaremos las tareas del

aula en función del espacio y las dinámicas de trabajo? A través de estas interrogantes identificamos los recursos que serán necesarios durante el proceso para lograr los objetivos planteados y tener buen manejo del tiempo. Todo esto está establecido en el plan provisto. (Ver anexo 2)

Se ha basado la esta propuesta en el enfoque por competencias y durante la misma se estará trabajando en el desarrollo del aprendizaje basado en la resolución de problemas del diario vivir del alumno, pero haciendo uso de su propia intuición como fuente principal de la búsqueda de soluciones, y así estaremos apelando a una forma de construir su propio aprendizaje.

Es obvio de a pesar de nuestros esfuerzos para lograr un mayor nivel de comprensión del tema, también se debe tomar en cuenta ciertos factores que se presentan como condicionantes del proceso de enseñanza – aprendizaje, entre estos tenemos:

- Los saberes previos de los alumnos
- Las características del grupo de alumnos
- La complejidad del tema a impartir
- La experiencia del docente
- La forma de organizar los espacios, el tiempo y los recursos

La adecuada forma de intervenir de los docentes utilizando un lenguaje apropiado y adaptado al contexto grupal puede ser un gran aporte a fin de conseguir el propósito de la clase y que finalmente terminemos formando individuos autónomos, capaces de respetar las diferencias logrando acuerdos y que estén dispuestos a colaborar ente ellos.

Una forma adecuada de aproximarnos a los contenidos propuestos es diseñando e implementando las actividades correctas, las cuales deben contemplar una variada modalidad de trabajo, individual y grupal. Siempre se debe tomar en cuenta el identificar los saberes previos, las actividades estar

diseñadas tomando en consideración la diversidad y que sean aplicables a un proceso que incluye la diferenciación.

Uno de los factores de mayor importancia a tomar en cuenta es lo relativo a la evaluación, en este caso aplicamos evaluación por competencias, la misma no es más que una secuencia sistemática de pasos mediante los cuales los docentes reúnen las evidencias que le permiten valorar el nivel de comprensión del tema en cuestión que ha alcanzado cada uno de los participantes. (Ver anexo #8)

2.3 Conclusión del Capítulo II

En definitiva, el estudiante que participa del proceso de enseñanza – aprendizaje de funciones exponenciales de base natural a través de un enfoque por competencias tendrá a la mano las herramientas necesarias para adquirir el conocimiento que los nuevos tiempos le exige para enfrentar las situaciones del diario vivir. A partir de esta realidad los alumnos van a tener mayor oportunidad de lograr con un nivel superior alcanzar el perfil del egresado del nivel secundario y llegará con una mayor preparación al siguiente nivel, su carrera universitaria. Podemos observar que cada vez son más las instituciones que se avocan a la implementación de este enfoque en sus procesos de enseñanza – aprendizaje y es debido a que está bastante probado que es mucho más ventajoso.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL DISEÑO POR COMPETENCIAS DE LAS FUNCIONES EXPONENCIALES DE BASE NATURAL

A medida que avanzan los tiempos, la ciencia hace mayores descubrimientos, la tecnología produce sistemas más complejos y de esa misma forma, el desempeño de las actividades productivas en los ambientes profesionales implica cada vez mayor preparación para enfrentar las diferentes circunstancias que se presentan. Es entonces cuando las personas requieren el conocimiento matemático para aplicarlo a ciertos procesos y resolver ciertos problemas. Esto implica que es necesario profundizar en el estudio de la materia para adquirir dominio de los diversos temas y así poder desenvolverse adecuadamente en los diferentes contextos.

De la misma forma en que todo lo demás sufre cambios, también los docentes deben actualizarse y evolucionar hacia una metodología que le sirva como base para proporcionar a sus estudiantes las mejores herramientas durante el proceso de enseñanza – aprendizaje y que estos logren el desarrollo de esas competencias que demandan los nuevos tiempos. En ese sentido, en este capítulo se presenta un análisis de las estrategias de enseñanza – aprendizaje desarrolladas sobre un enfoque por competencias, de las funciones exponenciales de base natural para los estudiantes de 6to grado del nivel secundario del Saint Lawrence Community School.

Se muestra durante esta sección las estrategias utilizadas, los recursos requeridos para la aplicación de las mismas y la secuencia didáctica. Se despliega una descripción de los instrumentos utilizados en las etapas del

proceso, un detalle de los indicadores de logro para la evaluación y los contenidos que incluyen el tema.

3.1 Diagnóstico de la situación actual del proceso de enseñanza- aprendizaje del diseño y evaluación por competencias de funciones exponenciales de base natural para estudiantes de 6to grado de secundaria

Como consecuencia de la realidad actual de nuestro país, y gran parte del mundo, con respecto a la pandemia que ha afectado al planeta por más de año y medio nuestras instituciones educativas se han visto en la necesidad imperante de establecer un sistema de docencia a distancia utilizando plataformas virtuales para las clases. Por dichas razones el proceso de investigación se ha tenido que realizar tomando en cuenta las normas de seguridad establecidas por el estado mediante los protocolos, así que hemos implementado el uso de encuestas, entrevistas y formularios de observación de procesos que nos permiten la recopilación de información en forma no presencial. (Ver Anexos).

Para poder dar un diagnóstico más aproximado a la verdadera realidad actual de los procesos de enseñanza y a aprendizaje de las ecuaciones exponenciales de base natural hacemos referencia a los hechos desde nuestra perspectiva como docentes, basados en la evaluación actual de las estrategias utilizando fichas de evaluación (Anexo 9), prueba de evaluación a los alumnos (Anexo 8) y la de experiencia de nuestros colegas encuestados.

Nuestra realidad actual ha implicado que debido al sistema a distancia tenemos un alto porcentaje de estudiantes que no han podido establecer conexión con las clases de forma adecuada, afectados por la precariedad de los servicios (la telefonía deficiente y el sistema eléctrico inconstante), y el aspecto mismo de la persona, que psicológicamente no logran adaptarse en forma eficiente a la nueva modalidad. El resultado de todo lo mencionado en las líneas anteriores es una pobre comprensión de los contenidos y escasa probabilidad de lograr aplicarlos a los problemas propuestos en las evaluaciones. Es debido a estas razones que nos hemos propuesto cambios en las estrategias que pueden adaptarse a la circunstancia actual y permitir que tengamos mejores resultados.

3.2 Metodología para la aplicación del proceso de enseñanza – aprendizaje de las funciones exponenciales de base natural según el enfoque por competencias

La propuesta actual tiene como objeto la mejora substancial de la enseñanza y el aprendizaje de las ecuaciones exponenciales de base natural a los estudiantes de 6to de secundaria, diseñando estrategias pedagógicas que resulten atractivas, motivadoras y dinámicas para mejorar el interés de los estudiantes durante las clases y lograr que se tengan menos dificultades para la asimilación de los conceptos y el desarrollo de las competencias esperadas.

Hemos estructurado esta estrategia pedagógica centrada en la secuencia didáctica expuesta en una planificación (ver anexo 2), pero basada en el programa de la asignatura (ver anexo 1) provisto por el Ministerio de Educación de la República Dominicana y siguiendo sus normas, y el uso de todos sus componentes curriculares. Esta estrategia se desarrolla empleando actividades que promueven el logro de las competencias establecidas en el perfil del egresado de secundaria y tendrá una duración de una hora y 30 minutos repartiendo este tiempo en tres etapas: inicio de la clase, desarrollo del proceso y un cierre final. Siempre el inicio debe estar compuesto por esa parte en la cual el docente recoge sus saberes previos. Durante la segunda etapa se pone en marcha el proceso que se ha detallado en la planificación, desplegando allí las estrategias que nos llevaran al logro de nuestros objetivos. Finalmente tendremos un cierre durante el cual vamos a estar evaluando la comprensión del tema de parte de los estudiantes y además, evaluando la clase misma, constatando los resultados obtenidos a través de una instrumento de evaluación (anexo 9).

Es luego de las evaluaciones antes mencionadas que podemos decidir si se ha logrado el objetivo y podemos seguir adelante o si tenemos que repasar algún punto del proceso.

3.2.1 Fundamentos teóricos que sustentan el aprendizaje metodológico por competencia de las ecuaciones exponenciales de base natural

Ya hemos mencionado antes el hecho de que hemos estado trabajando en el diseño de nuestra estrategia observando los lineamientos del Ministerio de Educación de la República Dominicana. El diseño curricular establece claramente las competencias que se requiere desarrollar en este nivel educacional, los indicadores de logros de dichas competencias y a la vez sugiere los contenidos. Se espera que, utilizando una estrategia eficaz, aplicando un enfoque por competencias, el estudiante logre ser capaz de construir conocimientos sólidos a partir de una nueva experiencia que le van a permitir conseguir el dominio de dichos conocimientos partiendo de sus propias habilidades y su participación en todo el proceso.

Lo que se espera lograr con todo esto es desarrollar a un individuo capaz de resolver todo tipo de situaciones de la vida cotidiana a través del uso de los conocimientos aquí adquiridos, y muy específicamente, en este caso, las funciones exponenciales. El desarrollo de dichas habilidades, las adquisiciones de los nuevos conocimientos proveerán al estudiante de la capacidad de adaptarse a los cambios y desarrollar una nueva mentalidad con mayor seguridad, con una mentalidad preparada para la integración y la colaboración en los ambientes educacionales y más luego, a nivel profesional.

3.2.2 Fundamentos teóricos que sustentan el uso de GeoGebra como herramienta tecnológica para la enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones exponenciales

Es programa dinámico diseñado para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a todos los niveles y permite trabajar con álgebra, geometría, análisis y estadística, todo en un solo sistema. Originalmente fue el resultado de la tesis de Markus Hohenwarter quien tenía el objetivo de lograr una calculadora de acceso libre para tales fines. Markus inició su trabajo en el año

2001 en Australia, en un curso de matemática en la universidad de Salzburgo. Actualmente su desarrollo y mejoras tienen el apoyo de la Universidad de Boca Ratón, Florida Atlantic University, Estados Unidos. Mas es importante observar que este programa fue diseñado con una intención colaborativa y desde su página oficial se puede recibir ayuda, tener acceso a recursos, a foros e incluso a wikis que usuarios avanzados de todo el planeta se mantienen renovando.

Las diferentes razones por las cuales se acepta que el programa GeoGebra es la herramienta mas adecuada se sustenta en una serie de elementos entre los cuales podemos señalar que, además del punto importante para el contexto de nuestros alumnos de escasos recursos que no pueden pagar una licencia costosa para el acceso a una plataforma pagada en dólares; esta es de acceso libre, es decir, no es necesario pagar para su acceso. Adicional al punto antes mencionado, esta es una de las herramientas más amigables en relación a su fácil uso, no requiere de un conocimiento previo de manejo de programas.

El punto que más podemos resaltar de esta plataforma es la doble percepción de los objetos, lo que implica que cada elemento siempre muestra su representación en Vista Grafica (Geométrica) y la segunda en la Vista Algebraica, o sea, Analítica. Esto permite la conexión permanente entre los símbolos de las expresiones algebraicas y su representación geométrica. Y todo ello ocurre de forma automática.

El programa trae características inherentes de programas de Geometría Dinámica, lo que llamamos DGSS, además trae los programas de Calculo Simbólico, lo que llamamos CAS. Adicional a ello la plataforma incorpora su hoja de cálculo, tiene además un sistema de distribución de los elementos por capas y permite la posibilidad de asignarles animación ya sea de forma manual o de forma automática.

Estas características y otras más que son de uso más avanzado forman parte de las opciones de GeoGebra, que además de las opciones bastas y poderosas, está disponible en el idioma español hasta en su manual de ayuda.

3.3 Propuesta de estrategia pedagógica por competencias para la enseñanza de las funciones exponenciales de base natural utilizando el software GeoGebra

Durante la siguiente propuesta estaremos exhibiendo una estrategia basada en el constructivismo con un enfoque por competencias y la misma tiene como objetivo lograr que los estudiantes adquieran un verdadero aprendizaje en lo relativo a las ecuaciones exponenciales de base natural. El mismo tiene una estructura basada en lo establecido por el diseño curricular del MINERD del 2018.

Título de la clase: Función Exponencial de Base Natural (Base e)

Competencias Fundamentales: Comunicativa; pensamiento lógico, crítico y creativo, competencia resolución de problemas, competencia científica y tecnológica.

Estrategias: Recuperación de saberes previos, aprendizaje basado en problemas, lluvia de ideas, demostraciones y explicaciones, uso Tecnología.

Propósito específico: Que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas que le permitan utilizar instrumentos y equipos que les sean útiles al momento de resolver problemas de la vida cotidiana utilizando los recursos que se hayan en su entorno.

Objetivo: En esta clase se espera conseguir que los alumnos muestren interés por explorar y aprender acerca de la importancia de las funciones exponenciales de base natural y su utilidad para resolver problemas del entorno.

Actividades de Inicio:

Docente: Luego del saludo y dar la bienvenida, lleva a cabo un proceso de retroalimentación del tema de la clase anterior, funciones exponenciales y logarítmicas, y les propone los ejercicios propuestos a continuación. Los estudiantes tendrán la oportunidad de responder de acuerdo con los conocimientos ya adquiridos mientras el docente podrá evaluar las respuestas las cuales se proveen también:

1. **Escribe en forma exponencial:** $\log_5 25 = 2$

Respuesta correcta: $5^2 = 25$

2. **Grafica la siguiente función:** $Y = 5 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{x+3} - 2$

Respuesta correcta:

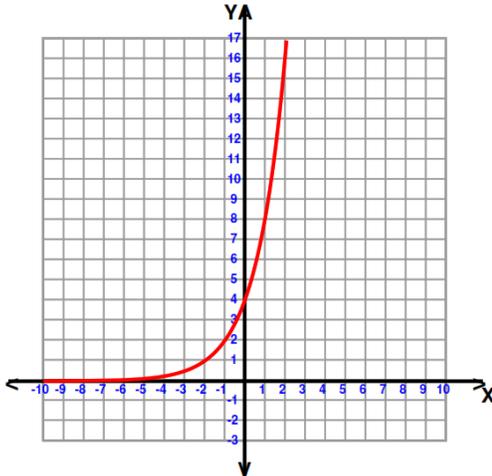


Figura 2 – Gráfica de una función exponencial – prueba diagnóstica –

3. **Escribe función inversa de:** $Y = \log_5 X^4$

Respuesta correcta: $Y = 5^{x/4}$

4. Interés Compuesto:

Un inversionista coloca un capital de 3,200 pesos en un banco que ofrece una tasa de interés anual del 7.5%

A - ¿A cuánto ascendería su capital en 3 años?

B - ¿Dentro de cuántos años tendría un capital de 5,000 pesos?

Respuesta correcta A:

Paro 1: La fórmula para el cálculo del interés compuesto es

$$C_f = C_i (1 + i)^n$$

Paso 2: Hacemos sustitución de los datos para obtener el capital

$$C_f = 3,200(1 + 0.075)^3$$

$$C_f = 3,975$$

El Valor del capital dentro de 3 años será de 3, 975 pesos.

Respuesta correcta B:

Paro 1: Se despeja la variable "n" de la función

$$C_f = C_i (1 + i)^n$$

$$\frac{C_f}{C_i} = (1 + i)^n$$

$$\log\left(\frac{C_f}{C_i}\right) = \log(1 + i)^n$$

$$\log\left(\frac{C_f}{C_i}\right) = n \cdot \log(1 + i)$$

$$n = \frac{\log\left(\frac{C_f}{C_i}\right)}{\log(1 + i)}$$

Paso 2: Hacemos sustitución de los datos para calcular el valor de “n”

$$n = \frac{\log\left(\frac{5000}{3200}\right)}{\log(1 + 0.075)}$$

$$n = 6.17$$

Pasaran más de 6 años para que el capital alcance los 5,000 pesos.

Enseñanza – aprendizaje de las funciones exponenciales de base natural:

El docente expone nuevos conceptos.

La Base Natural e

En muchas aplicaciones, la opción más conveniente para usar como base es el número irracional $e \approx 2.718281828.....$

Este número es llamado la base natural. La función dada por $f(x) = e^x$ es llamada la función exponencial natural. Su grafico se muestra en la Figura 3. Observen que para la función exponencial $f(x) = e^x$, e es una constante (con valor = 2.718281828.....), donde x es una variable.

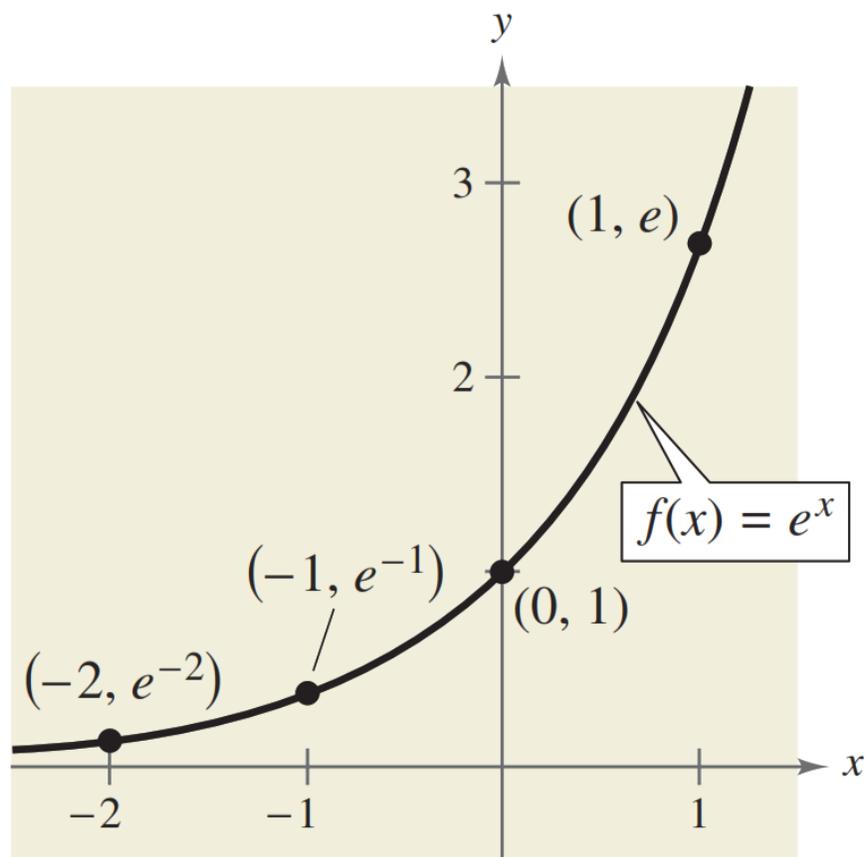


Figura 3 – Gráfica modelo de función exponencial natural coeficiente 1 –

Ejemplo 1 Evaluando la Función Exponencial Natural

Usa una calculadora para evaluar la función dada por $f(x) = e^x$ en cada valor indicado para x .

- a. $x = -2$
- b. $x = -1$
- c. $x = 0.25$
- d. $x = -0.3$

Solución (paso a paso usando calculadora)

Valor de la Función	Teclas Usadas	Valor en Pantalla
a. $f_{(-2)} = e^{-2}$	e^x (-) 2 ENTER	0.1353353
b. $f_{(-1)} = e^{-1}$	e^x (-) 1 ENTER	0.3678794
c. $f_{(0.25)} = e^{0.25}$	e^x 0.25 ENTER	1.2840254
d. $f_{(-0.3)} = e^{-0.3}$	e^x (-) 0.3 ENTER	0.7408182

Ahora que ya sabemos evaluar la función exponencial natural utilizando una calculadora, vamos a ver cómo crear la tabla de valores con la cual podemos trazar la gráfica de la misma tomando los mismos pasos antes vistos.

Cada estudiante tome una calculadora, tome una hoja de papel cuadriculado para facilitar la gráfica y vamos a comenzar.

Ejemplo 2 **Graficando la Función Exponencial Natural**

Bosqueja el grafico de las siguientes funciones exponenciales naturales.

a. $f(x) = 2e^{0.24x}$

b. $g(x) = \frac{1}{1} e^{x-0.58x}$

Solución (paso a paso los estudiantes llenando una tabla con el uso de calculadora)

Para bosquejar ambos gráficos, podemos utilizar una herramienta gráfica al llenar la tabla o simplemente una calculadora científica observando los pasos vistos en el *Ejemplo 1*. Vamos a ver la tabla, su forma y valores.

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x)$	0.974	1.238	1.573	2	2.542	3.232	4.109
$g(x)$	2.849	1.595	0.893	0.5	0.280	0.157	0.088

Ahora vamos a graficar cada una de las funciones tomando en cuenta que las coordenadas que tenemos son valores decimales y debemos tratar de lograr la mayor precisión posible. (Los estudiantes estarán graficando los puntos utilizando los valores de la tabla).

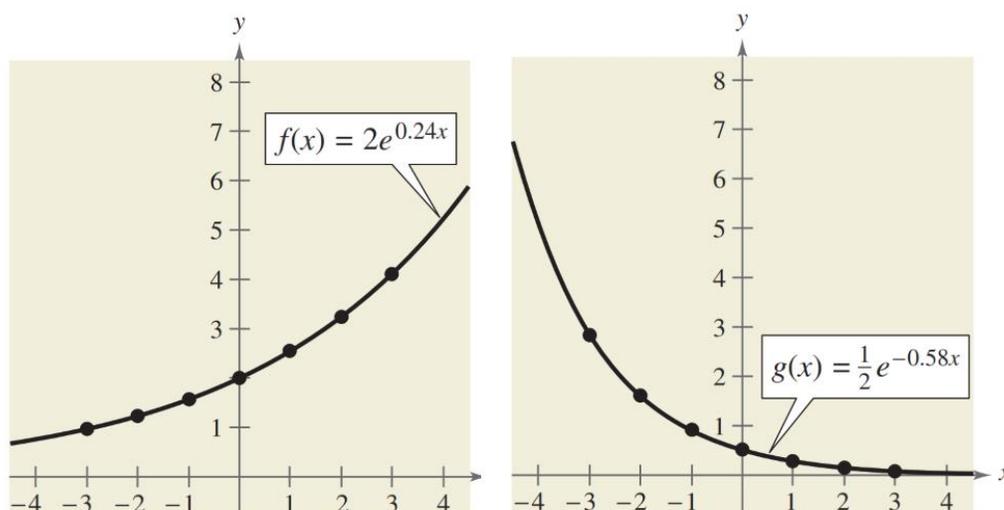


Figura 4 – Gráfica de funciones coeficientes diferentes de 1 –

Observen en la Figura 4 que el gráfico correspondiente a la función $f(x)$ muestra una tendencia creciente mientras la función $g(x)$ es decreciente.

Ejemplo 3 Graficando la Función Exponencial Natural con el uso de GeoGebra

Una vez hemos visto la forma de graficar utilizando una tabla, es tiempo de que veamos el trazo de dichas funciones utilizando herramienta tecnológica, en este caso vamos a utilizar el programa GeoGebra. Para este proceso vamos a utilizar, desde un computador conectado a internet, la versión clásica de GeoGebra en línea. Dicho programa es una de las herramientas más poderosas disponible para realizar grafica de funciones matemáticas y es el recurso de mayor poder desarrollador de procesos de enseñanza y aprendizaje que está disponible de forma gratuita en toda la red de internet.

El primer paso es ir a nuestro computador y abrir el buscador, allí vamos a digitar la expresión: “*GeoGebra Clásico*”. Una vez nos despliega la lista de títulos encontrados hacemos clic en la opción deseada entre los títulos de la lista. (Pueden observar la Figura 5)

(Los estudiantes van siguiendo los pasos a través del proceso guiados por el docente)

En este paso el docente debe asegurarse de que todos los estudiantes están siguiendo el proceso y no hay distracciones. Además, debe confirmar que todos están accediendo al sitio web deseado, a fin de que ninguno se quede atrás en el grupo.

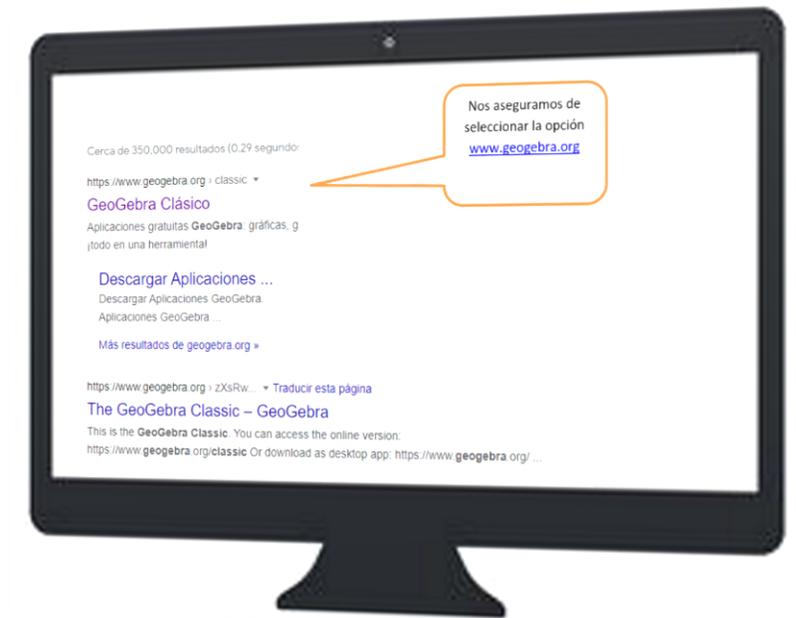


Figura 5 – Cómo encontrar el GeoGebra en el buscador –

El sistema nos llevara a nuestra pantalla inicial. (Figura 6)

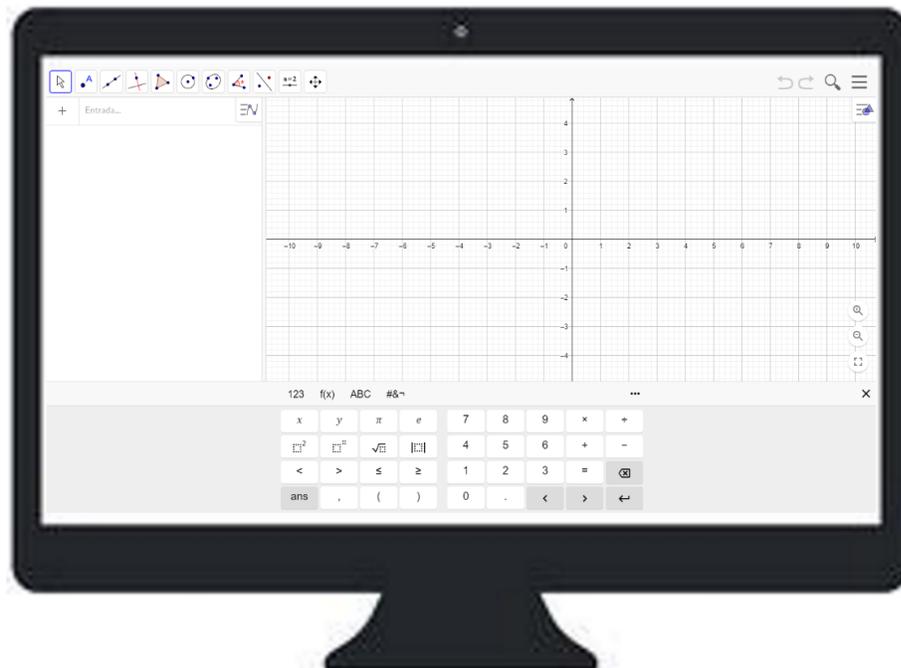


Figura 6 – Vista inicial de la aplicación GeoGebra Clásico –

El paso siguiente consiste en digitar la función en la línea de entrada.
(Figura 7)

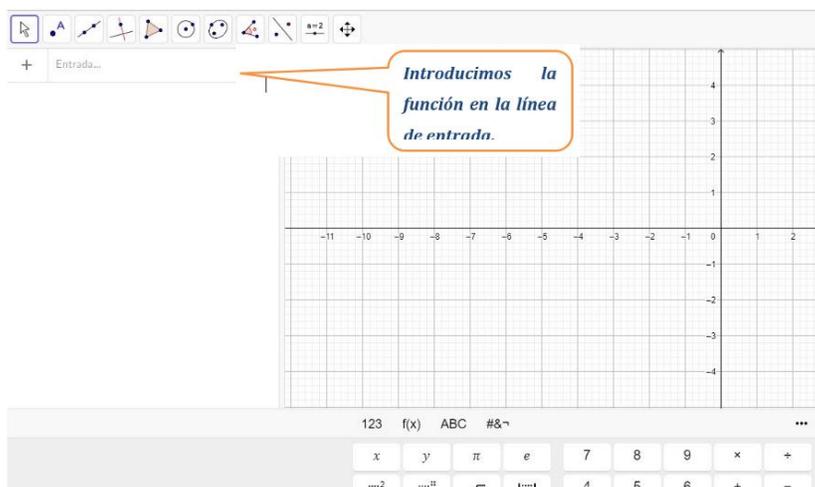


Figura 7 – Posición de la línea de entradas de funciones en GeoGebra –

Una vez digitamos la función y presionamos la tecla de entrada obtenemos la gráfica. (Figura 8).



Figura 8 – Gráfica de la función $f(x)$ en GeoGebra –

Si observan la Figura 4 podrán notar esta grafica es idéntica a la que antes trazamos para la función $f(x)$, en ambas graficas la función tiene una tendencia creciente y corta la ordenada en 2, además se puede confirmar que pasa por los demás puntos descritos en la tabla.

Ahora vamos a repetir el proceso para graficar la función $g(x)$. Los primeros dos pasos están descritos en las Figuras 5, 6 y 7, el cuarto y último paso es finalmente obtener la gráfica, permítanme ver sus pantallas cuando lo hayan terminado. (Figura 9)



Figura 9 – Gráfica de la función $g(x)$ en GeoGebra –

Ahora que ya han concluido con la gráfica de la función $g(x)$, vayan a la Figura 4 y observen las coincidencias de ambas graficas analizando los puntos descritos en la tabla. Podrán observar que es la misma gráfica, esta tiene tendencia decreciente y que corta la ordenada en aproximadamente 0.5.

Para acomodar mayor frecuencia (trimestral, mensual o diaria) capitalizando el interés, hagamos “ n ” en nombre de capitalizaciones por año y que “ t ” sea el número de años que dure la inversión. La tasa por capitalización será “ r/n ” y entonces el balance de la cuenta después de “ t ” años es

$$A = p \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt} \quad \text{donde } A \text{ “representa el valor final.”}$$

Si permitimos que el número de capitalizaciones “ n ” crezca sin límite, entonces el proceso se aproxima lo que llamamos Interés Capitalizado Continuamente. En la fórmula para “ n ” capitalizaciones por año, tendremos que “ $m = n/r$ ” y esto produce lo siguiente:

$$A = p \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt} \quad \text{Esta es la fórmula con } n \text{ capitalizaciones por año.}$$

$$A = p \left(1 + \frac{r}{mr} \right)^{mrt} \quad \text{Aquí sustituimos “} n \text{” por “} mr \text{.”}$$

$$A = p \left(1 + \frac{1}{m} \right)^{mrt} \quad \text{Simplificando.}$$

$$A = p \left[\left(1 + \frac{1}{m} \right)^m \right]^{rt} \quad \text{Aplicando ley de los exponentes.}$$

$A = P e^{rt}$ Debido a que m crece sin límite, ocurre que la expresión $\left(1 + \frac{1}{m} \right)^m \rightarrow e$ mientras que $m \rightarrow \infty$. Veamos la tabla. \rightarrow

Así que solo sustituimos $\left(1 + \frac{1}{m} \right)^m$ por e .

Ahora veamos su aplicación.

m	$\left(1 + \frac{1}{m} \right)^m$
1	2
10	2.59374246
100	2.704813829
1,000	2.716923932
10,000	2.718145927
100,000	2.718268237
1,000,000	2.718280469
10,000,000	2.718281693
↓	↓
∞	e

Actividad de Cierre

Los estudiantes van a demostrar su nivel de comprensión a través de la solución de un problema propuesto de aspecto muy cotidiano.

Ejercicio 1 Interés Compuesto

Si se invierte un total de \$12,000 a una tasa anual de interés de 9%, utiliza las fórmulas antes explicadas para calcular el balance después de 5 años si se capitaliza en las siguientes formas:

- a.- Trimestralmente. b.- Mensualmente. c.- Capitalización Continua

Solución (paso a paso los estudiantes trabajan buscando la solución del problema mientras el docente permanece atento y supervisa el proceso)

Solución correcta

Los estudiantes deberían estar entregando los procesos y resultados de la forma que sigue:

a.- Para la capitalización trimestral, tenemos que $n = 4$. Así que para 5 años al 9%, el balance deber ser igual a:

$$A = p \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt} \quad \text{Fórmula para calcular el interés compuesto.}$$

$$A = 12,000 \left(1 + \frac{0.09}{4} \right)^{4(5)} \quad \text{Sustituimos } P, r, n \text{ y } t.$$

$$\underline{A = \$18,726.11} \quad \text{Resultado en la calculadora.}$$

b.- Para la capitalización mensual, tenemos que $n = 12$. Así que para 5 años al 9%, el balance deber ser igual a:

$$A = p \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt} \quad \text{Fórmula para calcular el interés compuesto.}$$

$$A = 12,000 \left(1 + \frac{0.09}{12} \right)^{12(5)} \quad \text{Sustituimos } P, r, n \text{ y } t.$$

$$\underline{A = \$18,788.17} \quad \text{Resultado en la calculadora.}$$

c.- Para la capitalización continua, el balance es igual a:

$$A = P e^{rt} \quad \text{Fórmula para capitalización continua.}$$

$$A = 12,000 e^{0.09(5)} \quad \text{Sustituimos } P, r \text{ y } t.$$

$$\underline{A = \$18,819.75} \quad \text{Resultado en la calculadora.}$$

En este paso el docente procede a evaluar los resultados a cada estudiante y les hace preguntas con la intención de confirmar la Metacognición lograda. Estas preguntas pueden ser:

¿Puedes aportar una situación de la vida cotidiana en la que la función exponencial natural puede ser útil?

Es importante confirmar con los alumnos si les parece apropiado el ritmo, con los recursos utilizados durante el proceso y las actividades.

Dependiendo de los resultados obtenidos por los estudiantes se debe tomar la decisión de seguir adelante con el tema desarrollando otras aplicaciones de la función exponencial natural o, si es necesario, desarrollar más ejemplos de la parte hasta ahora estudiada.

Recursos y Herramientas Utilizados:

Computadoras

Conexión a Internet

Calculadoras

Cuaderno y lápiz

Pizarra y marcador

Página Web de GeoGebra:

<https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

La planificación de la unidad está disponible en el Anexo 2.

Al final tenemos una prueba para evaluar el dominio del tema. (Anexo 8)

Para concluir tenemos una evaluación del proceso. (Anexo 9)

3.4 Conclusión para el Capítulo III

Para el proceso de enseñanza – aprendizaje de las funciones exponenciales de base natural, dependiendo de los resultados obtenidos por los estudiantes, se debe tomar la decisión de seguir adelante con el tema desarrollando otras aplicaciones a través de las cuales ellos puedan establecer conexión entre los nuevos conocimientos y su realidad.

Con la aplicación de estrategias apoyadas en las TIC, y muy específicamente en el uso de GeoGebra, vamos a lograr mucho mejores resultados en la primera etapa del proceso que es durante la cual ellos

comprenden la relación entre las variables dependiente e independiente y la forma de aplicarlas a las diferentes circunstancias.

Es utilizando estrategias vanguardistas que vamos a conseguir que los estudiantes logren desarrollar las competencias esperadas a fondo y así tener la oportunidad de convertirse en individuos aptos para enfrentar situaciones complejas en las cuales la aplicación de las matemáticas sea requerida para la solución de problemas. En pocas palabras les estaremos proveyendo de poderosas herramientas para alcanzar el éxito en su desempeño profesional.

CONCLUSIONES

Luego de culminar este trabajo con el cual hemos recorrido toda una travesía a través de las diferentes teorías del aprendizaje y los principales enfoques didácticos que influyen en las tendencias actuales y los cambios aplicados a los diseños curriculares, nos vemos compelidos a fomentar con mucho mayor énfasis las estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en competencias de las funciones exponenciales de base natural utilizando las TIC como recurso principal para el desarrollo de dicho proceso.

Es indiscutible que el logro de los aprendizajes significativos está íntimamente relacionado con el diseño estratégico y la correcta aplicación de actividades basadas en teorías como el constructivismo y la teoría sociocultural y se enriquece muchísimo más cuando sustentamos tales diseños en los enfoques analizados en nuestro estudio. No obstante, es imperante entender que de igual manera las competencias del docente tienen una importancia fundamental en el proceso para el logro de los objetivos.

Como hemos podido constatar, en las últimas décadas, las estrategias sugeridas para formar a nuestros estudiantes han sido objeto de muchos cambios debido a la influencia de las TIC, y muchos más actualmente, con el hecho de que el mundo se ha visto inmerso en la necesidad urgente de dar continuidad a la educación en forma virtual. Esto ha implicado que todos debemos adaptarnos a esta nueva realidad y estar dispuestos a diseñar estrategias que involucren páginas web, aplicaciones y toda clase de opciones que posibiliten el aprendizaje a distancia en modo sincrónico y asincrónico. Tal es el caso de la aplicación del GeoGebra como herramienta para el aprendizaje de las matemáticas en forma virtual, que no permite enseñar en forma sincrónica a los estudiantes y asignar tareas que pueden ser realizadas en forma asincrónica.

En el caso de las funciones exponenciales de base natural, el GeoGebra ha resultado ser una poderosa opción que les permite a los estudiantes vislumbrar de una forma más cercana el comportamiento de las variables utilizando el programa para graficar las funciones. La comprensión certera de la parte básica del tema le concede al estudiante la habilidad necesaria para luego discernir el correcto uso en la solución de problemas de la vida real. Y es precisamente lo que nos ha motivado a presentar este programa como la opción más adecuada para los fines.

No obstante, también hemos visto que se hace indispensable que los docentes se mantengan en constante mejora y profesionalización para estar prestos a adaptarse a los cambios y si poder diseñar estrategias adaptadas a los nuevos tiempos. Estos deben tener la habilidad de encaminar a los estudiantes durante el proceso hacia la aplicación del nuevo conocimiento a sus situaciones contextuales. Los estudiantes deben tener la oportunidad de reflexionar acerca de los nuevos temas de forma tal que luego encuentren la forma de adaptarlos a sus necesidades y así lograr construir un verdadero aprendizaje del tema en cuestión.

Finalmente, los docentes debemos llevar a cabo un proceso de evaluación por competencias que nos permita asegurarnos del logro de nuestro propósito. Una vez confirmado que hemos alcanzado nuestro objetivo el trabajo ya está hecho y hemos cumplido con nuestro compromiso. En el trayecto hacia la culminación de este trabajo de investigación nos hemos armado con lo necesario para conseguir dicho propósito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcoba Gonzalez, J. (2012). *La clasificacion de los metodos de enseñanza en educacion superior*. Madrid: Contextos Educativos.
- Alvares, P. R. (2009). *La enseñanza universitaria y la formacion para el trabajo; un analisis desde la opinion de los estudiantes*. Ciudad de Mexico: Paradigma.
- Alvarez de Zayas, C. (1999). *Didactica: la escuela en la vida*. La Abana: Pueblo y Educacion.
- Anzola G., M., & Vizmanos B., R. (2000). *Matematicas 1. Algoritmo 2001*. Madrid: Ediciones SM.
- Ausubel, D. P. (1973). *La educacion y la estructura de conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el curriculum*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Bandura Albert, W. R. (1974). *Aprendizaje Social y Desarrollo de la Personalidad*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bandura, A. (2021). *Psicologia y Mente*. Obtenido de La Teoria de la Personalidad de Albert Bandura: <https://psicologiaymente.com/personalidad/teoria-de-la-personalidad-albert-bandura>
- Casanova, I. (2011). Transversalidad en el desarrollo de competencias profesionales. *Tesis Doctoral*. Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Chevallard, Y. (1998). Analisis de las practias docentes y didacticas de las matematicas: el enfoque antropologico. *Curso en la Universidad de Verano de Analisis de las Practicas* (pág. 91'120). La Rochelle: IREM de Clermont-Ferrand.
- De Pablos, J., (Coord), & Jimenez, J. (1998). *Nuevas tecnologias, comunicacion audiovisual y educacion*. Barcelona : Revista de Psicodidactica.
- Donaire, J., & Fernandez, V. L. (2008). *MATEMATICAS A TRAMA 4º ESO Opcion B, Libro del Profesor*. Madrid: Ediciones SM.
- Font, V. (2011). Funciones. En J. M. Goñi, (Coord), F. Corbalan, J. Gimenez, I. Lopez-Goñi, S. Llinares, . . . Y. M. Vanegas, *Didactica de las Matematicas* (págs. 145-186). Barcelona: GRAÓ.
- Gagne, R. (1986). *La Instruccion Basada en la Investigacion sobre el Aprendizaje*. Mejico: Universidad Iberoamericana. .

- Glaser, R. (1974). Variables en el aprendizaje por descubrimiento. En L. Shulman, & E. R. Keisar, *Aprendizaje por Descubrimiento. Evaluacion Critica*. Mejico: Trillas.
- Godino, J. D. (2003). *Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matematicas para Maestros*. Granada: Proyecto Edumat-Maestros.
- Godino, J. D. (2004). *Matematicas para Maestros*. Granada: Proyecto Edumat-Maestros.
- Gonzalez, M., & Hernandez, E. ((2003)). *Investigacion de Dificultades y concepciones de los alumnos de educaion secundaria sobre la representacion grafica de funciones lineales y cuadraticas*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Hernandes Rojas, G. (1999). La Zona del Desarrollo Proximo. Comentarios en torno a su uso en los contextos escolares. *Perfiles Educativos*, 2.
- Hernandez, F. S. (2010). *Historias de la Vida en Educacion*. Barcelona: Escriba.
- Llenares, S. y. (2011). Aprendizaje de las Matematicas en Educaion Secundaria. En J. M. Goñi, (Coord), F. Corbalan, J. Gimenez, J. M. Goñi, I. Lopez-Goñi, . . . J. M. Vanegas, *Didactica de las Matematicas* (págs. 137-165). Barcelona: GRAÓ.
- Ministerio de Educacion de la Republica Dominicana. (2018). *Diseño Curricular Nivel Secundario Modalidad Academica Segundo Ciclo*. Santo Domingo: MINERD.
- Paladines Rodriguez, J., & Noroña Alarcon, J. (2018). Eficacia en el uso de las TIC en el aula: Diferencias entre Guayas y Pichincha. En C. Coronel Escobar, A. Bravo Carrasco, & L. Alarcon Sanchez, *Marketig y Tecnologia: Perspectivas Actuales* (págs. 86-96). Guayaquil: CIDE.
- Paredes, Italia & Iniciarate, Alicia. (2013). Enfoque por Competencias. Hacia la integralidad y el desempeño profesional con sentido social y critico. *Omnia*, 125 - 138.
- Rios, P. (1999). El Constructivismo en Educacion. *Laurus*, 16-23.
- Roman Perez Maritiriano, D. L. (1999). El Curriculum como Desarrollo de Procesos Cognitivos y Afectivos. *Enfoques Educativas*, 5.
- Serrano, J. (1990). La Concepcion Constructivista de la Instruccion: Hacia un Replanteamiento del Triangulo Interactivo. *Revista Mexicana de Investigacion Educativa*.
- Silva E, A. F. (1998). *Constructivismo. Aplicaciones en educacion*. Maracaibo: Fondo Editorial Tiot Tio.
- Taniguchi Dietrick, P. (1987). *Como Superar las Matematicas de 3 BUP*. Barcelona: Ediciones y Distribuciones Universi.

Vigotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicologicos superiores*. Buenos Aires: Grijalbo.

Wittrock, M. (1974). *La investigacion de la enseñanza*. Nueva York: Macmillan Publishing.

ANEXOS

Anexo 1

Programa de la Asignatura

Área de Matemática Nivel Secundario 6to Grado

Competencia(s) fundamental(es):		
√ Competencia Ética y Ciudadana		
√ Competencia Comunicativa		
√ Competencia Desarrollo Personal y Espiritual		
√ Competencia Resolución de Problemas		
√ Competencia Científica y Tecnológica		
√ Competencia Pensamiento Lógico, Crítico y Creativo		
√ Competencia Ambiental y de Salud		
Competencia(s) específica(s)	Contenidos	Indicadores de logro
<p>Razona y argumenta</p> <p>Identifica inecuaciones cuadráticas utilizando métodos analíticos y gráficos.</p> <p>Identifica sistemas de ecuaciones e inecuaciones cuadráticas en dos variables y ecuaciones exponenciales, logarítmicas.</p> <p>Comunica</p> <p>Expresa de diferentes formas sistemas de ecuaciones e inecuaciones cuadráticas en dos variables, ecuaciones exponenciales y logarítmicas.</p>	<p>Conceptos</p> <p>-Teoría de ecuaciones. (Raíces reales y complejas, teorema fundamental del álgebra).</p> <p>-Inecuaciones cuadráticas y métodos de solución.</p> <p>-Sistemas de ecuaciones cuadráticas en dos variables.</p> <p>-Métodos de solución analíticos y gráficos.</p> <p>-Sistemas de inecuaciones cuadráticas y sus métodos de solución.</p> <p>-Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.</p>	<p>-Identifica y resuelve inecuaciones cuadráticas utilizando métodos analíticos y gráficos.</p> <p>-Identifica y Resuelve sistemas de ecuaciones cuadráticas en dos variables usando métodos analíticos y gráficos con y sin herramientas tecnológicas.</p> <p>-Identifica y Resuelve sistemas de</p>

<p>Modela y representa</p> <p>Modela y representa gráficamente sistemas de ecuaciones e inecuaciones cuadráticas en dos variables, ecuaciones exponenciales y logarítmicas.</p> <p>Conecta</p> <p>Relaciona la solución de sistemas de ecuaciones e inecuaciones cuadráticas en dos variables, ecuaciones exponenciales y logarítmicas a situaciones del entorno y de la vida cotidiana.</p> <p>Resuelve Problemas</p> <p>Resuelve problemas que involucren sistemas de ecuaciones e inecuaciones cuadráticas en dos variables, ecuaciones exponenciales y logarítmicas.</p> <p>Utiliza herramientas tecnológicas</p> <p>Utiliza herramientas tecnológicas, para resolver problemas y situaciones del entorno, utilizando sistemas de ecuaciones e inecuaciones cuadráticas en dos variables,</p>	<p>Procedimientos</p> <p>-Aplicación del teorema fundamental del álgebra en la solución de ecuaciones.</p> <p>-Resolución de inecuaciones cuadráticas aplicando los métodos analíticos y gráficos de solución.</p> <p>-Resolución de sistemas de ecuaciones cuadráticas en dos variables usando métodos analíticos y gráficos.</p> <p>-Resolución de sistemas de inecuaciones cuadráticas utilizando los métodos analíticos y gráficos.</p> <p>-Comprobación de la solución de un sistema de ecuaciones cuadráticas en dos variables.</p> <p>-Resolución de ecuaciones exponenciales y logarítmicas.</p> <p>-Uso de las ecuaciones exponenciales y logarítmicas en la resolución de problemas sin y con herramientas tecnológicas.</p> <p>Actitudes y Valores:</p> <p>-Entusiasmo al aplicar los sistemas de ecuaciones cuadráticas en dos variables en la resolución de problemas.</p> <p>-Interés en la aplicación de la tecnología al resolver problemas que involucran inecuaciones cuadráticas.</p>	<p>inecuaciones cuadráticas en dos variables usando métodos analíticos y gráficos con y sin herramientas tecnológicas.</p> <p>-Aplica inecuaciones cuadráticas en la resolución de problemas del contexto.</p> <p>-Aplica los sistemas de ecuaciones cuadráticas en dos variables en la resolución de problemas.</p> <p>-Muestra interés en la aplicación de las ecuaciones exponenciales y logarítmicas a problemas del contexto.</p> <p>-Identifica y resuelve ecuaciones exponenciales y logarítmicas.</p> <p>-Resuelve en equipo problemas del contexto aplicando ecuaciones exponenciales y</p>
---	--	--

ecuaciones exponenciales y logarítmicas.	-Interés en la aplicación de las ecuaciones exponenciales y logarítmicas a problemas del contexto.	logarítmicas con y sin herramientas tecnológicas.
--	--	---

Pág. 463 diseño curricular segundo ciclo nivel secundario MINERD- 2018

Anexo 2

Planificación de la unidad a trabajada en la clase

Saint Lawrence Community School

Educating for the future

PLANIFICACIÓN DE UNIDAD 2020-2021

VALORES: Destreza, voluntad, resiliencia, integridad, originalidad y audacia.

Grado: 6to	Docente: Ing. Henry Belliard	Periodo 2. (P2)
<p>SITUACION DE APRENDIZAJE:</p> <p>A los estudiantes de 6to Grado del Saint Lawrence Community School les ha surgido la inquietud de conocer la forma en que pueden ser aplicadas las funciones exponenciales en el análisis del desarrollo urbanístico y de la comunidad, Asimismo, explicar cómo se resuelven problemas en contextos de la vida cotidiana utilizando las funciones exponenciales y sus operaciones para dar soluciones a situaciones problemáticas.</p> <p>COMPETENCIAS FUNDAMENTALES:</p> <p>DOMINIO: III</p> <p>Competencia Comunicativa</p> <p>Componentes y sus descriptores:</p> <p>Reconoce los elementos la situación de comunicación.</p> <p>Interpreta la intención comunicativa de los símbolos en la situación en que se producen.</p> <p>Competencia Resolución de Problemas</p> <p>Componentes y sus descriptores:</p> <p>Investiga y busca información.</p> <p>Enumera posibles técnicas a seguir para la solución de un problema.</p> <p>Implementa acciones concretas para resolver el problema.</p>		

Competencia Pensamiento Lógico, Creativo y Crítico

Componentes y sus descriptores:

Explora más de una estrategia posible.

Actúa en consonancia con el procedimiento propuesto.

Implementa acciones concretas para resolver el problema.

Evalúa los resultados obtenidos.

Analiza y evalúa los resultados obtenidos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

Razona y argumenta

Identifica los conceptos funciones exponenciales.

Ordena información utilizando los procedimientos matemáticos de las funciones.

Justifica resultados expresando argumentos basados en funciones exponenciales.

Modela y representa

Utiliza métodos matriciales en la solución de situaciones de la vida cotidiana.

Resuelve problemas

Utiliza procedimientos de cálculo para la resolución de problemas de la vida cotidiana que involucren funciones exponenciales.

Utiliza herramientas tecnológicas

Aplica los diferentes métodos

Unidad didáctica: Funciones Exponenciales y Logarítmicas

Contenidos de conceptos (mediadores)	Contenidos de procedimientos	Contenidos de actitudes y valores	Tiempo o fecha estimado para cada contenido por semanas

-Teoría de ecuaciones. -Ecuaciones exponenciales y logarítmicas. -Aplicación de la función exponencial.	-Aplicación del teorema fundamental del álgebra en la solución de ecuaciones. -Resolución de ecuaciones exponenciales y logarítmicas. -Uso de las ecuaciones exponenciales y logarítmicas en la resolución de problemas sin y con herramientas tecnológicas.	-Interés en la aplicación de las ecuaciones exponenciales y logarítmicas a problemas del contexto.	1/11/20 Al 31/01/21
---	--	--	-----------------------------------

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE A UTILIZAR EN ESTE PERIODO. (P2)	Estrategias de recuperación de experiencias y conocimientos previos.
--	---

Tiempo 90 Minutos	Actividades de enseñanza (aula, otros espacios)	Actividades de aprendizaje (individual/grupal)	ACTIVIDADES DE EVALUACION			Recursos
			Tipo de evaluación	Indicadores de logro	Técnicas e instrumentos	
	<p>Fase de Diseño Selección de una situación de saberes previos. Realizan preguntas reflexivas y exploratorias acerca del tema. Presentación de video tutorial relativo al tema.</p> <p>Fase de Aplicación Presentación de la situación de aprendizaje</p>	<p>-Investigan sobre los temas. -Explican el tema en la pizarra antes que el docente para desarrollar sus propias competencias sobre lo tratado. -Realizan ejercicios grupales e individuales. -Definen ecuaciones y en específico ecuaciones exponenciales</p>	<p>Metacognición ¿Qué te pareció la unidad? ¿Qué fue lo que más te gustó de ella? ¿Qué aprendiste hoy? ¿Cómo lo aprendiste? ¿Crees que este conocimiento lo puedes utilizar para aplicarlo a tu vida diaria? -Explica un ejemplo de</p>	<p>-Muestra interés en la aplicación de las ecuaciones exponenciales y logarítmicas a problemas del contexto. -Identifica y resuelve ecuaciones exponenciales y logarítmicas. -Resuelve en equipo problemas del contexto aplicando ecuaciones exponenciales</p>	<p>Técnicas Lluvia de ideas. Dialogo critico-reflexivo dirigido por el docente. Preguntas exploratorias. Instrumento de evaluación. Recolección de evidencias. Registro diario. Registro anecdótico. Instrumento para evaluar</p>	<p>-Humano -Libros -Cuaderno -Pizarra -Borrador -Lápiz -Lapiceros -Marcador -Entorno -Redes sociales -Internet -Memoria USB -Laptop -Ratón -Bocina -Celular -Reglas Cartabones -Proyector -La app GeoGebra instalada. - Enlace de tutorial en</p>

	<p>que trabajaremos. Realización de cuestionarios e investigaciones acerca de los temas a trabajar en esta unidad de forma grupal e individual. Realización de socializaciones entre los alumnos. Y luego con el docente para evaluar los conocimientos adquiridos.</p> <p>Fase de Evaluación</p> <p>-Realización de preguntas y ejercicios tanto en la pizarra, como en los cuadernos y en sus computadores para evaluar los conocimientos adquiridos.</p>	<p>de base natural.</p> <p>-Realizan operaciones que involucren la función exponencial de base natural.</p> <p>-Calculan el interés compuesto, el tiempo y la tasa de interés de una situación de inversión financiera.</p> <p>-Calculan el interés compuesto, la tasa de interés y el tiempo en un problema que involucra un préstamo.</p>	<p>una situación en la cual puedes hacer uso de este conocimiento para resolver un problema.</p>	<p>y logarítmicas con y sin herramientas tecnológicas.</p>	<p>las evidencias. Rubricas de criterios del docente. Lista de cotejos. Escala de valores.</p>	<p>YouTube acerca del tema:</p>
--	--	---	--	--	--	---------------------------------

Enlace tutorial para presentar en clase: <https://youtu.be/bRLbPs2Uigs>

Anexo 3

Ficha de observación de los docentes en clases

Objetivo: Identificar el diseño y evaluación por competencia de los maestros en el área de matemáticas en el tema de las operaciones matriciales y la observación de su práctica pedagógica.

Instrumento para acompañar a los docentes en el desarrollo de los aprendizajes		
Indicadores	Si	No
Retroalimenta la clase anterior		
Comunica el propósito de la clase		
Responde las inquietudes de los discentes		
Motiva la participación de los discentes durante el desarrollo de la docencia		
Envía a tiempo el enlace de las reuniones a los discentes para el video/conferencias		
Utiliza instrumentos para evaluar el desarrollo de los aprendizajes		
La enseñanza muestra una estructuración (inicio, desarrollo y cierre)		
Utiliza diferentes estrategias en el desarrollo de los aprendizajes		
Utiliza diferentes canales para trabajar con los estudiantes		
Trabaja de manera asincrónica para obtener la continuidad de los aprendizajes		
Hace énfasis en la calidad del producto que espera el estudiante realice		
Las actividades están acordes con el producto esperado en el cuadernillo		

Toma en cuenta el Diseño Curricular durante el desarrollo de los aprendizajes		
Integra las diferentes áreas al mostrar las actividades		
Asigna tareas para el próximo encuentro sobre diferentes operaciones matriciales		
Las actividades están acordes con las asignadas en el cuadernillo		
Retroalimenta las asignaciones en la plataforma, cuando lo asignado está incompleto		
Califica cada proceso de las actividades asignadas en la plataforma		
Motiva la mesa de trabajo a aquellos discentes que están confusos con el tema de las matrices		
El docente utiliza cuaderno anecdótico para tomar apuntes en los aprendizajes de los discentes		
El docente sube tutoriales de reforzamiento a la plataforma para que el estudiante se auto ayude.		

Centro Educativo: _____

Nombre del docente: _____ **día:** _____ **Mes:** _____ **año** _____

Acompañante _____

Regional: _____ **Distrito** _____ **Código:** _____ **Fecha:** _____

Observaciones: _____

Acuerdos y compromisos: _____

Anexo 4

Entrevista dirigida a maestros de matemática del Saint Lawrence Community School

Instrumento: Entrevista

Objetivo: Investigar sobre el diseño y evaluación por competencia de los maestros en el área de matemáticas.

Los datos recogidos serán utilizados exclusivamente para el trabajo de investigación que estamos realizando. Se le garantiza absoluta discreción.

- 1- ¿Cuántos años de experiencia tiene en área educación?
- 2- ¿Cuánto tiempo tiene impartiendo clase de Matemática en el nivel medio?
- 3- ¿Cuándo introduce el tema de funciones exponenciales de base natural, lo hace planteando situaciones del entorno cotidiano del estudiante?
- 4- ¿Utiliza recursos tecnológicos para impartir el tema de las funciones exponenciales de base natural?
- 5- ¿Qué tipo de actividades diseña para que el estudiante pueda aprender los contenidos de forma significativa y desarrolle las competencias relacionadas al tema de operaciones con funciones exponenciales de base natural?
- 6- ¿Se califica por ser un docente excelente, muy bueno, bueno, regular o malo? ¿Explique por qué?
- 7- ¿Cuáles tipos de evaluación utiliza con sus alumnos?
- 8- ¿Promueve estrategias motivación, que favorezcan las inteligencias múltiples, el trabajo cooperativo y la innovación en sus alumnos?
- 9- ¿Qué clase de dificultades suelen presentar los alumnos durante el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje del tema?
- 10- ¿Cómo valora la comprensión de los contenidos de matemáticas por parte de los estudiantes?

Anexo 5

Encuesta realizada a los docentes del área de matemática del Saint Lawrence Community School en relación al tema de las funciones exponenciales de base natural

Instrumento: Encuesta

Objetivo: Recopilar informaciones referentes a las condiciones en las que se desarrollan las clases de funciones exponenciales de base natural en el centro.

Los datos recogidos en el presente instrumento son muy importantes para la investigación que estamos realizando, por lo que solicitamos su colaboración en sus respuestas de forma objetiva a cada una pregunta, las cuales serán de uso exclusivo para la investigación.

Instrucciones: Al lado de cada pregunta coloque **X** en el número del 1 al 4 que corresponde a su respuesta. El significado de cada número es el siguiente:

4	Siempre
3	Casi siempre
2	A veces
1	Nunca

Aspecto a Evaluar		4	3	2	1
-------------------	--	---	---	---	---

1	¿Utiliza prueba diagnóstica al inicio de la unidad sobre operaciones matriciales?				
2	¿Aplica usted exploración de los conocimientos previos en los estudiantes para motivar el tema de las funciones exponenciales de base natural?				
3	¿Realiza actividades que promueven la capacidad de análisis de situaciones de la vida cotidiana relacionadas con el tema?				
4	¿Desarrolla el contenido de la unidad sobre en el tiempo establecido?				

5	¿Es usted creativo e innovador en la utilización de los recursos y herramientas Tic en las operaciones propuestas?				
6	¿Presta atención de forma individual a cada estudiante cuando lo necesita, durante el desarrollo del tema?				
7	¿Propicia usted un ambiente de orden, respeto y trabajo en equipo en el aula durante el desarrollo de las clases?				
8	¿Utiliza usted una planificación previamente elaborada durante las clases?				
9	¿Aplica usted estrategias de enseñanza aprendizaje recomendadas en el diseño curricular, para favorecer el desarrollo de las competencias relacionadas con las funciones exponenciales de base natural?				
10	¿Relaciona usted los contenidos con situaciones del diario vivir del alumno y los vincula con otras asignaturas?				
11	¿Aplica usted la Metacognición en el proceso de enseñanza – aprendizaje con operaciones matriciales y en los momentos claves?				
12	¿Toma en cuenta el contexto, la individualidad y el respeto a la diversidad a la hora de evaluar los resultados obtenidos?				
13	¿Con qué frecuencia asigna usted tareas a sus estudiantes?				
15	¿Evalúa en todo momento la participación activa de los estudiantes en el desarrollo de sus competencias relacionadas con el tema de operaciones matriciales?				

Comentarios:

Anexo 6

Encuesta dirigida a los estudiantes relacionada al tema de las funciones exponenciales de base natural

Instrumento: Encuesta.

Solicitamos que me proporcionen la información que se pide en la siguiente encuesta.

Objetivo: Analizar las posibles mejoras a la metodología de enseñanza al impartir el tema por parte de los docentes.

Tu colaboración será muy significativa, ya que contribuirá a mejorar las estrategias de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de competencias relacionadas con el tema de las funciones exponenciales de base natural.

Instrucciones: Al lado de cada pregunta escribe **X** en el número del 1 al 4 que se corresponda con su propuesta. El valor de los números es el siguiente:

4	Siempre
3	Casi Siempre
2	A veces
1	Nunca

Aspectos a Evaluar	4	3	2	1
1. ¿Durante el desarrollo de operaciones que involucran funciones exponenciales de base natural, el maestro explica los indicadores de logro y da orientaciones sobre los contenidos y la evaluación?				
2. ¿Tu maestro tiene una buena presentación personal?				
3. ¿Tu maestro relaciona las operaciones con funciones exponenciales de base natural con situaciones de la vida cotidiana?				
4. ¿Para la comprensión de los temas tu maestro inicia las clases explorando tus conocimientos previos?				
5. ¿Participas activamente en las clases de matemáticas?				
6. ¿Las estrategias de enseñanza de tu maestro al momento de explicar los temas, logran que las clases sean más dinámicas y motivadoras?				
7. ¿Tienes interés en el uso de funciones exponenciales para la resolución de problemas por medio de estas?				
8. ¿Tu maestro abordó de manera fácil y sencilla los contenidos del tema?				
9. ¿Tu maestro muestra interés genuino en el proceso de aprendizaje - enseñanza de sus estudiantes?				
10. ¿Tienes dificultades para resolver problemas utilizando funciones exponenciales de base natural?				
11. ¿Dominas el uso de las funciones exponenciales de base natural?				
12. ¿Tu maestro aclara las dudas que se presentan al momento del desarrollo de los temas en matemáticas?				
13. ¿Tu docente asigna tareas sobre los temas que explica?				
14. ¿Tu profesor utiliza estrategias específicas para lograr un buen aprendizaje?				

15. ¿Tienes una buena relación con tu maestro dentro de la clase?				
16. ¿Dedicas tiempo suficiente para practicar los temas que te explica tu docente de matemática?				
17. ¿Tu maestro utiliza recursos didácticos y tecnológicos al impartir las clases de matemáticas?				
18. ¿Utilizó tu maestro la estrategia de trabajo en equipo para evaluarlos al impartir el tema de las matrices?				
19. ¿Tus padres se integran a tu proceso de enseñanza-aprendizaje?				
20. ¿En el momento de impartir sus clases tu maestro mantiene un ambiente de orden, respeto y trabajo colaborativo?				

Comentarios:

Anexo 7

Prueba diagnóstica para evaluar estudiantes de 6to grado de secundaria del Saint Lawrence Community School

Nombre: _____ Sección: _____ Fecha: _____

1.- Responda V o F según sea verdadero o falso.

1.1 _____ $\sqrt{a^2 + b^2} = a + b$

1.2 _____ $a > 0, (a^{4/3})^{3/4} = a$

1.3 _____ $X \neq 0, X^{-3/2} = \frac{1}{X^{-2/3}}$

1.4 _____ $\frac{2^n}{4^n} = \frac{1}{2^n}$

1.5 _____ $\sqrt{(-9)^2} = -9$

2.- Reescribe la siguiente expresión sin exponentes negativos.

$$\frac{1}{2}X(X^2 + 4)^{-1/2} \cdot 2X + 2X\sqrt{2X^2} + 4$$

3.- Llena la el espacio en blanco con la solución.

3.1 Expresa el símbolo k en la declaración exponencial $e^{(0.1)k} = 5$ como un logaritmo. _____

3.2 Expresa la declaración logarítmica $\log_{64} 4 = \frac{1}{3}$ _____

3.3 Expresa $\log_b 5 + \log_b 10 - \log_b 40$ como un logaritmo simple

3.4 Use la calculadora para evaluar $\frac{\log_{10} 13}{\log_{10} 3}$ _____

3.5 Escribe el resultado de $b^{31\log_b 10} =$ _____

4.- Completa la siguiente tabla indicando que tipo es cada función.

$$Y = e^{2x}$$

$$Y = e^x$$

$$Y = \log(x + 3)$$

$$Y = x \cdot \ln 2$$

$$Y = 4 - x$$

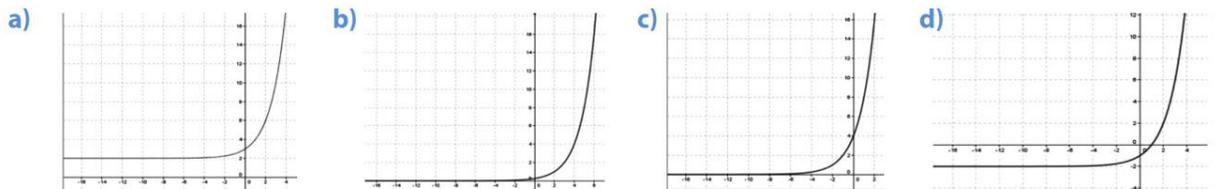
$$Y = x^3$$

$$Y = \ln(2x)$$

$$Y = 5^x$$

Exponencial			
Logarítmica			
Ni una ni la otra.			

5.- Dada la función $f(x) = 2x$. ¿Cuál es la gráfica que representa la función $f(x) = 2x-2$? _____



6.- Utiliza una ecuación exponencial para resolver el siguiente problema:

En una muestra de fósil se detectó que el 0.003% del Carbono contenido es Carbono 14 (^{14}C). Si se sabe que el ^{14}C representa el 1% del Carbono presente en un ser vivo y que la vida media del ^{14}C es de 5730 años, ¿Qué tan antiguo es el fósil?

Anexo 8

Examen de matemática 6to grado secundaria segundo ciclo Saint Lawrence Community School

Función Exponencial Natural y su Aplicación

Nombre: _____ Sección: _____ Fecha: _____

1.- Oculta en su vieja casa Karla descubrió una cuenta que sus padres dejaron para ella y que fue abierta 50 años atrás. El testamento que ella encontró establece un fondo depositado de \$100 en una cuenta que cobra 1.9% compuesto trimestralmente. ¿A cuando asciende el balance hoy al día de hoy? Para una aproximación utilice la función exponencial natural.

2.- Un estudiante ahorró pequeñas cantidades de dólares durante el año escolar y ahora tiene \$ 850.00. Pueden elegir entre dos ofertas bancarias. El primero es 5,3% compuesto trimestralmente durante seis años. El segundo se capitaliza trimestralmente durante cinco años al 6,0%. ¿Qué cuenta generará más dinero? ¿Cuál es la diferencia de monto en dólares entre las cuentas al final de sus términos? Utilice la función exponencial natural para aproximar los valores.

3.- Katty, una niña de ocho años, ha ahorrado un total de \$ 400.00 en cheques de cumpleaños de sus abuelos a lo largo de los años. Sus padres le pusieron el dinero en una cuenta de ahorros. Durante los próximos dos años, estará ganando intereses compuestos mensualmente de un 12%. ¿Cuánto será el saldo ella cumpla 10 años? ¿Cuánto fue el valor que aumentó el saldo de la cuenta? Utilice la función exponencial natural para aproximar los valores.

Anexo 9

Evaluación de clase de matemática de función exponencial natural del Saint Lawrence Community School

Valores y sus significados:

4	Siempre
3	Casi siempre
2	A veces
1	Nunca

Enunciados	Frecuencia			
	1	2	3	4
El estudiante se mostró motivado durante la presentación del video.				
El estudiante se mostró interesado en el tema luego de ver el video.				
El estudiante mostro estar preparado para comprender el tema.				
El estudiante explica de manera correcta la forma de aplicar la función exponencial natural para la solución de un problema dado.				
El estudiante mosto buen dominio del proceso durante su participación en la clase y su socialización con los demás integrantes.				
El estudiante colabora con sus compañeros durante el análisis de los problemas propuestos.				
El estudiante analiza de forma critica los problemas matemáticos que involucran la aplicación de funciones exponenciales de base natural.				