



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOÁMERICA**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y  
LIDERAZGO EDUCATIVO.**

**TEMA:**

---

**LOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO  
EDUCATIVO MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES DE BÁSICA  
MEDIA.**

---

Trabajo de titulación previo la obtención del grado de Magister en Educación,  
mención Innovación y Liderazgo Educativo.

**Autor:**

Cóndor Herrera Italo Omar

**Tutor:** Dr. Carlos Ramos Galarza, Ph.D.

QUITO - ECUADOR

2020

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, **ITALO OMAR CÓNDOR HERRERA**, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre **“LOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO EDUCATIVO MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES DE BÁSICA MEDIA”** como requisito para optar al grado de Magister y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI). Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de QUITO, a los 16 días del mes de enero de 2020, firmo conforme:

Autor: Italo Omar Cóndor Herrera

Firma: .....

Número de Cédula: 1723566368

Dirección: Pichincha, Quito, San Juan

Correo Electrónico: italo\_omar@hotmail.com

Teléfono: 0995220365

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “LOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO EDUCATIVO MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES DE BÁSICA MEDIA” presentado por ITALO OMAR CONDOR HERRERA para optar por el Título de Magister en educación.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 16 de enero de 2020

.....  
Dr. Carlos Ramos Galarza, Ph.D.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en educación mención Innovación y Liderazgo Educativo, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 16 de enero de 2020

.....

Lcdo. Italo Omar Córdor Herrera

C.I 1723566368

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **LOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO EDUCATIVO MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES DE BÁSICA MEDIA** previo a la obtención del Título de Magister en educación mención Innovación y Liderazgo Educativo, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 16 de enero de 2020

.....

Msc. Juan Paredes Bahamonde  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Msc. Hernán Peralta Hidrovo  
EXAMINADOR

.....

Dr. Carlos Ramos Galarza, Ph. D  
DIRECTOR DE TESIS

## **DEDICATORIA**

La dedicatoria de este trabajo se divide en varias partes: A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han sido un ejemplo de lucha y perseverancia, por lo que guardo una profunda admiración hacia ellos. A mis hermanas Cristina, Diana quienes siempre me han apoyado y una dedicatoria especial para Graciela en quien tengo una gran fe y a la cual intento demostrar que nada es imposible si se tiene confianza en uno mismo.

A mis estudiantes de la institución educativa “Concentración Deportiva de Pichincha” por esa alegría que me inspira a mejorar cada día.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi madre, quien me enseñó que un “no puedo” es una frase peligrosa, la cual limita tu capacidad, por lo que aprendí a no utilizarla.

A mi padre, porque desde niño me enseñó el valor del trabajo y la responsabilidad, es un gran hombre y trato de aprender de él.

Al Dr. Carlos Ramos Galarza, Ph.D, por su amabilidad y excelente guía en el desarrollo de la presente investigación

Omar.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiii
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	5
OBJETIVO GENERAL .....	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
HIPÓTESIS.....	6
<b>CAPÍTULO I</b>	
MARCO TEÓRICO.....	7
ESTADO DEL ARTE.....	7

ANTECEDENTES.....	7
LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE.....	10
EVOLUCIÓN DE LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE .....	11
EDUCACIÓN SEMIPRESENCIAL ( <i>BLENDED LEARNING</i> ).....	13
APRENDIZAJE MÓVIL ( <i>MOBILE LEARNING</i> ).....	14
OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE .....	16
CARACTERÍSTICAS DE LOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE .....	17
HERRAMIENTAS PARA DESARROLLAR OVAS.....	19
<i>EXELEARNING</i> .....	19
FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS .....	21
EL CONSTRUCTIVISMO .....	21
METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA MATEMÁTICAS .....	22
AULA INVERTIDA <i>FLIPPED CLASROM</i> .....	22
SECUENCIA DIDÁCTICA DE CLASE INVERSA .....	23
<b>CAPÍTULO II</b>	
DISEÑO METODOLÓGICO .....	25
MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN.....	25
FINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
MUESTRA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
TIPO DE MUESTRA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	27
MODELO DE INTERVENCIÓN .....	29
BÚSQUEDA Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....	32
INSTRUMENTOS.....	32

### CAPÍTULO III

RESULTADOS.....	33
VALORES DESCRIPTIVOS .....	33
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS TEST.....	37
PRE TEST DE CONOCIMIENTOS GRUPO EXPERIMENTAL .....	37
PRETEST DE EJERCICIOS GRUPO EXPERIMENTAL .....	37
POSTEST DE CONOCIMIENTOS GRUPO EXPERIMENTAL .....	38
POSTEST DE EJERCICIOS GRUPO EXPERIMENTAL .....	39
RESULTADOS DEL PRETEST DE CONOCIMIENTOS Y PRETEST DE EJERCICIOS GRUPO EXPERIMENTAL.....	39
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL POSTEST DE CONOCIMIENTOS Y EJERCICIOS GRUPO EXPERIMENTAL.....	40
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS TEST GRUPO DE CONTROL .....	42
PRETEST DE CONOCIMIENTOS GRUPO DE CONTROL.....	42
PRETEST DE EJERCICIOS GRUPO DE CONTROL.....	42
POSTEST DE CONOCIMIENTOS GRUPO DE CONTROL.....	43
RESULTADOS DEL PRETEST DE CONOCIMIENTOS Y PRETEST DE EJERCICIOS GRUPO DE CONTROL .....	44
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL POSTEST DE CONOCIMIENTOS Y EJERCICIOS.....	45
COMPARACIÓN DE MEDIAS EN LOS TEST DE CONOCIMIENTOS.....	47
PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES TEST DE CONOCIMIENTOS.....	47
COMPARACIÓN DE MEDIAS EN LOS TEST DE RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS.....	48
PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES TEST DE EJERCICIOS....	49

COMPARACIÓN DE MEDIAS PRETEST Y POSTEST DE CONOCIMIENTOS.....	50
COMPARACIÓN DE MEDIAS PRETEST Y POSTEST DE EJERCICIOS..	51

#### **CAPÍTULO IV**

BIBLIOGRAFÍA .....	55
ANEXOS .....	59
ANEXO 1 PRE TEST DE CONTENIDOS.....	60
ANEXO 2 PRETEST DE RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS. ....	61
ANEXO3 POSTEST DE CONTENIDOS.....	62
ANEXO 4 POSTEST DE RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS. ....	63
ANEXO 5 CARTA DE LA UNIVERSIDAD .....	64
ANEXO 6 CAPTURAS DE OVAS UTILIZADOS.....	65
ANEXO 7 ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	73

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	27
Tabla 2 Descripción de la intervención.....	29
Tabla 3 Edad de los participantes .....	33
Tabla 4 Género y edad tabulación cruzada .....	33
Tabla 5 Nivel académico.....	34
Tabla 6 Grupo de pertenencia .....	34
Tabla 7 Resumen de procesamientos de casos.....	35
Tabla 8 Relación de edad grupo experimental y de control.....	36
Tabla 9 Pretest de conocimientos grupo experimental .....	37
Tabla 10 Pre test de ejercicios de radicación grupo experimental .....	37
Tabla 11 Postest de Conocimientos grupo experimental .....	38
Tabla 12 Postest de ejercicios grupo experimental .....	39
Tabla 13 Datos estadísticos aplicación del pre test conocimientos y ejercicios. ..	40
Tabla 14 Datos estadísticos aplicación del post test conocimientos y ejercicios..	41
Tabla 15 Pretest de conocimientos grupo de control .....	42
Tabla 16 Pretest de ejercicios grupo de control .....	43
Tabla 17 Postest de conocimientos grupo de control.....	43
Tabla 18 Postest de ejercicios grupo de control.....	44
Tabla 19 Datos estadísticos aplicación del pre test conocimientos y ejercicios. ..	45
Tabla 20 Datos estadísticos aplicación del post test conocimientos y ejercicios..	46
Tabla 21 Media del test de conocimientos .....	47
Tabla 22 Prueba de muestras independientes test de conocimientos.....	48
Tabla 23 Media del test de ejercicios .....	48
<i>Tabla 24 Prueba de muestras independientes test de ejercicios.....</i>	<i>49</i>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Comparación resultados test de conocimientos .....	50
Gráfico 2 Comparación resultados test de conocimientos .....	51

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Pantalla de inicio eXelearning .....	20
Imagen 2 Pantalla eXelearning exportando OVA.....	20
Imagen 3 diseño y recursos para eXelearning.....	21

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO**

**TEMA: LOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL  
PROCESO EDUCATIVO MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES DE  
BÁSICA MEDIA**

**AUTOR:** Lic. Italo Omar Córdor Herrera

**TUTOR:** Dr. Carlos Ramos Galarza, Ph.D.

**RESUMEN EJECUTIVO**

La educación actual, al igual que la realidad en la que se vive, están cada día más ligadas a la tecnología. Los paradigmas actuales responden a esta era tecnológica, lo que ha obligado a los docentes a redescubrir los procesos de enseñanza aprendizaje, ahora en realidades distintas a las tradicionales, pues estos procesos poco a poco van desarrollándose en entornos virtuales de aprendizaje cada día con más y mejores herramientas, que con la web 2.0 han permitido encontrar en estos entornos un sin número de oportunidades para ofrecer a los estudiantes una educación que responda a la realidad en la que ellos se desenvuelven. Razón por la cual, la presente investigación tiene como objetivo analizar el impacto de la implementación de los objetos virtuales de aprendizaje en el proceso educativo matemático, para lo cual se diseñó un programa de investigación cuasiexperimental donde se trabajó con un grupo de control y un grupo experimental, bajo la hipótesis de que el grupo de estudiantes que se benefició de la innovación tecnológica basada en la implementación de OVAs, presentaría un mejor desempeño en los procesos matemáticos de conocimientos y resolución de ejercicios referentes a la radicación, en relación a un menor nivel que presentaría el grupo de control. Los resultados de la investigación fueron favorables, dado que el grupo experimental, una vez finalizada la intervención innovadora educativa, incrementó su promedio en 3.57 puntos, en relación al grupo de control que presentó una diferencia de más de 2.0 puntos. Estos datos permiten afirmar que el impacto de la implementación de OVAs en el proceso de enseñanza beneficia a los estudiantes de forma significativa.

**DESCRIPTORES:** Objetos virtuales de aprendizaje, entornos virtuales de aprendizaje, e-learning, b-learning, proceso educativo matemático.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO**

**THEME: VIRTUAL OBJECTS OF LEARNING IN THE  
MATHEMATICAL EDUCATIONAL PROCESS OF MIDDLE BASIC  
STUDENTS**

**AUTHOR:** Lic. Italo Omar Córdor Herrera

**TUTOR:** Dr. Carlos Ramos Galarza, Ph.D.

**ABSTRACT**

The current education like the reality in which we live, they are tied to technology. Today's paradigms respond to this technological era, which has forced teachers to rediscover the teaching and learning process, now in different realities to the traditional ones, so these processes are progressively developing in virtual learning environments every day with more and better tools, the web 2.0 has allowed to find on this environments a bunch of opportunities to offer students an education that responds to the reality in which they interact. This research aims to analyze the impact of the implementation of virtual learning objects in the mathematical educational process, designing a quasi-experimental research program. A control group and an experimental group were chosen, under the hypothesis that the group of students who get benefits from the technological innovation based on the implementation of OVAs would show a better performance in the mathematical processes of knowledge and resolution of exercises related to the extraction, in relation to a lower level that would present the control group. The results of the research were favorable, considering the experimental group once the innovative educational intervention finished, it increased its average by 3, 57 points, which in relation to the control group represented a difference of more than 2 points. These data show that the impact of the implementation of OVAs in the teaching process benefits students significantly.

**KEY WORDS:** Virtual learning objects, virtual learning environments, e-learning, b-learning, mathematical educational process.

---

Aprobado por la Comisión Académica Universitaria

## INTRODUCCIÓN

Para el presente proyecto de investigación cuya temática es LOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO EDUCATIVO MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES DE BÁSICA MEDIA, la línea principal de investigación se centra en la innovación y la sub línea en el aprendizaje planteando esta investigación como alternativa para, tratar de combatir la problemática educativa a nivel nacional en factores como bajo rendimiento, deserción y repitencia de años escolares; en estos factores radica la importancia de esta investigación dado que con sus resultados se pretende brindar herramientas a los docentes para superar dichas problemáticas, proponiendo una innovación educativa en relación a los recursos didácticos y a la metodología que utilizan los educadores, enfocándose al área de matemáticas a través de la implementación de los OVAs, con el uso de las TIC, trasladando así el escenario educativo a un entorno virtual de aprendizaje EVA.

En concordancia a los datos que se han recopilado de los informes presentados por la Organización para la Cooperación y el desarrollo Económicos – OCDE (2016), los países latinoamericanos presentaron un bajo nivel de desempeño en las evaluaciones en el área de matemáticas y otras áreas evaluadas. En el caso de Colombia obtuvo una media de 390, en las evaluaciones estandarizadas en el área de ciencias, lecturas y matemáticas, lo que representa un 38,2% del total de sus estudiantes, ubicándose de esta manera en el puesto 61 de los 70 países evaluados. Perú ocupa el lugar 62 con una media en matemáticas de 387; por su lado, Uruguay ocupa el puesto 51, con una media de 418, lo que ubica a los países de la región,

en los últimos lugares de la tabla , lejos de países como Singapur, cuya media en matemáticas alcanzó 564 con el 4.8% del total de sus estudiantes con bajo rendimiento en las tres asignaturas, lo que se puede evidenciar en el informe de la OCDE (2016). Así, resalta sobremanera una dificultad a nivel regional en los países latinoamericanos con referencia al desarrollo del aprendizaje y comprensión de la asignatura de matemática y al igual que el alto porcentaje de estudiantes con bajo rendimiento académico en general.

La realidad educativa en Ecuador no es diferente, si se considera el informe de Educación en Ecuador resultados PISA para el desarrollo (Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL], 2018) se puede visualizar que los resultados obtenidos por los estudiantes no son distintos a los de la región, pues el puntaje obtenido por Ecuador asciende a 377,10 puntos menos sobre Perú y con 44% de estudiantes con bajo rendimiento (INEVAL, 2018) señala que “en lectura el 51% de los estudiantes no alcanzaron el nivel 2, la cifra se eleva al 57% en ciencias y a un alarmante 71% en matemáticas” (p. 41). Lo que evidencia el bajo nivel académico de los estudiantes en Ecuador, enfatizando el área de matemáticas, la cual representa una problemática mayor por el elevado porcentaje de estudiantes que están bajo el nivel de rendimiento óptimo.

Si se analiza la situación en la Institución Educativa Fiscal Concentración Deportiva de Pichincha, lugar en el cual se desarrolló esta investigación, se puede evidenciar que la realidad no es distinta a lo que sucede en el país, y en la región, dado que los estudiantes presentan un bajo rendimiento en la asignatura de matemáticas, datos que se evidencian en las evaluaciones diagnósticas,

evaluaciones parciales, quimestrales, entre otras. Denotando una dificultad marcada en el dominio de operaciones básicas aritméticas.

Ante esta problemática se plantea la pregunta de investigación ¿cuál es el impacto de los objetos virtuales de aprendizaje en el proceso educativo matemático de estudiantes de básica media? Implementando estrategias innovadoras de enseñanza.

En este contexto se planteó como objetivo de la investigación analizar el impacto de la implementación de los OVAs en el proceso educativo matemático mediante la implementación de un programa cuasiexperimental.

Como objetivos específicos se trabajó en a) identificar el nivel de dominio de prerrequisitos a la temática de radicación aplicando un reactivo de medición de conocimientos previos y un reactivo de resolución de ejercicios, b) comparar los niveles de dominio de prerrequisitos a la temática de radicación entre un grupo de control y un grupo experimental con base en el resultado de los pretest de conocimientos previos y de resolución de ejercicios sobre radicación, c) identificar el dominio de la temática radicación una vez finalizado el programa de intervención, mediante la aplicación de un reactivo de medición matemática de conocimientos sobre la radicación y un reactivo de resolución de ejercicios, d) comparar los niveles de dominio de la temática de radicación entre el grupo de control y el grupo experimental con base en el resultado de los postest de conocimientos sobre radicación y resolución de ejercicios.

La hipótesis planteada en la investigación consideró que el grupo de estudiantes que se beneficiará de la innovación tecnológica basada en la

implementación de OVAs (Objetos virtuales de aprendizaje), presentará un mejor desempeño en los procesos matemáticos de conocimientos y resolución de ejercicios referentes a la radicación (grupo experimental), en relación al desempeño que tendrá el grupo de control.

El contenido de la tesis se ha organizado en los siguientes capítulos:

En el capítulo I se desarrolla el sustento teórico, presentándose un acercamiento a las variables de investigación como son los objetos virtuales de aprendizaje y la metodología de enseñanza en matemáticas.

El capítulo II contiene el diseño metodológico, contempla la investigación cuasiexperimental, la modalidad de investigación, la finalidad de la investigación, la muestra, el diseño del programa de intervención organizado por sesiones y la descripción de los instrumentos utilizados en la investigación.

El capítulo III presenta los resultados obtenidos en la investigación como son los valores descriptivos en relación a la edad, el sexo de los participantes además de los resultados obtenidos en el pre test y en el post test organizados en tablas y figuras que ilustran los resultados, una comparación entre el desempeño del grupo de control y el grupo experimental en los distintos test y los resultados de la prueba t *student* para comprobar la hipótesis.

Finalmente, en el capítulo IV se presenta la discusión de los resultados obtenidos en la investigación, las limitaciones encontradas y las conclusiones a las que se llegaron.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Partiendo del análisis expuesto anteriormente y la evidente problemática en el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas, con la implementación de los objetos virtuales de aprendizaje como recurso en el proceso de enseñanza, se espera brindar al docente estrategias que pueden servir para superar paulatinamente esta problemática. Por lo tanto, se plantea la pregunta de investigación ¿Cuál es el impacto de los objetos virtuales de aprendizaje en el proceso educativo matemático de estudiantes de básica media?

### **Objetivos de investigación**

#### **Objetivo General**

- Analizar el impacto de la implementación del recurso didáctico tecnológico: Objetos virtuales de aprendizaje en el proceso educativo matemático, mediante la aplicación de un programa cuasi-experimental para el aprendizaje de radicación en estudiantes de básica media, generando así, una propuesta educativa innovadora para la mejora del aprendizaje y enseñanza de las habilidades matemáticas.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar el nivel de dominio de los prerrequisitos a la temática de radicación, mediante la aplicación de un reactivo de medición matemática de conocimientos previos y un reactivo de resolución de ejercicios.
- Comparar los niveles de dominio de prerrequisitos a la temática de radicación entre un grupo de control y un grupo experimental con base en el

resultado de los pretest de conocimientos previos y de resolución de ejercicios sobre radicación.

- Identificar el dominio de la temática radicación una vez finalizado el programa de intervención, mediante la aplicación de un reactivo de medición matemática de conocimientos sobre la radicación y un reactivo de resolución de ejercicios

- Comparar los niveles de dominio de la temática de radicación entre el grupo de control y el grupo experimental con base en el resultado de los postest de conocimientos sobre radicación y resolución de ejercicios.

### **Hipótesis**

- El grupo de estudiantes que se beneficiará de la innovación tecnológica basada en la implementación de OVAs (Objetos virtuales de aprendizaje), presentará un mejor desempeño en los procesos matemáticos de conocimientos y resolución de ejercicios referentes a la radicación (grupo experimental), en relación al desempeño que tendrá el grupo de control.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### **Estado del arte**

Para el estado del arte se realizó una búsqueda exhaustiva de trabajos de investigación similares, en la biblioteca y el repositorio virtual de la Universidad Tecnológica Indoamérica en la sede de la ciudad de Quito y en el repositorio virtual de la sede en Ambato, sin embargo, no se encontraron trabajos que investiguen la misma de investigación, por lo que se considera que el presente trabajo es pionero en la UTI, en el estudio de objetos virtuales de aprendizaje.

### **Antecedentes**

En la realización de la siguiente investigación se han tomado en cuenta proyectos, artículos científicos, y páginas *Web*, a nivel local, regional, nacional e internacional. Por relacionarse con el tema, o con una de las variables de estudio se ha considerado exponer los siguientes antecedentes:

En el trabajo de investigación construcción de objetos virtuales de aprendizaje para ingeniería desde un enfoque basado en problemas, se concluye que los ambientes virtuales de aprendizaje conllevan a la organización de actividades de aprendizaje que orienten la autodeterminación de los estudiantes (Parra & Narváez, 2010). Por lo que se puede afirmar que son las actividades las que

disponen el punto de partida y las secuencias para los pasos siguientes y no tener una lista de temas predeterminadas de antemano, lo que conlleva un aprendizaje guiado por los OVAs con un orden sistemático diseñado con anterioridad por el docente.

De igual forma, en el mismo trabajo se hace hincapié que por las condiciones pedagógicas del aprendizaje basado en problemas ABP, este resulta una opción ventajosa para los ambientes virtuales, ya que por sí mismos sondan, motivan y conducen al estudiante hacia sus aprendizajes (Parra & Narváez, 2010).

Lo que plantea que la utilización de metodologías como el ABP se concatenan con la utilización de los OVAs, puesto que el aprendizaje basado en problemas es planteado como una metodología de trabajo grupal muy utilizada en el enfoque socio constructivista, permite a los estudiantes realizar actividades de autoaprendizaje con la finalidad de resolver un problema, lo que evidencia la realidad de los estudiantes en lo que se conoce como la era digital.

Por otra parte en las conclusiones del artículo sobre matemática interactiva, otra forma de enseñar matemática Terán (2003) manifiesta que:

Para lograr que los niños aprendan la matemática con placer, y que tengan actitudes positivas que le permitan el logro de aprendizajes significativos, los maestros deben propiciar desafíos capaces de acaparar el interés de los niños y así cambiar sus esquemas mentales. (p.92)

Lo que permite plantear a los OVAs como esos desafíos, para los estudiantes ya que estos por su estructura pueden captar fácilmente la atención de los

estudiantes y mantener el interés hacia el objeto de estudio lo que en un determinado tiempo contribuirá a la mejora del rendimiento de los estudiantes.

En investigaciones relacionadas directamente con la implementación de OVAs y su aplicación en el área de matemáticas autores como, Lizcando (2010) señalan que “Se nota una mejoría general después del uso del Ova, comparando el desempeño pre test-pos test, que se pueden explicar considerando que la ejercitación en el juego, requiere la recordación de los conceptos” (p.109). Por lo que la investigación que se plantea tiene bases en resultados obtenidos en trabajos similares.

Los llamados nativos digitales, como lo analiza Prensky (2010) en sus distintos trabajos, son de las primeras generaciones que se han desarrollado, rodeados de avances tecnológicos, los cuales los han ido asimilando en su desarrollo desde su nacimiento, teniendo a la mano un sin número de ordenadores, videojuegos, música digital, teléfonos celulares, posteriormente celulares inteligentes de alta gama, *tablets*, entre otros. De esta manera, se encuentran inmersos en un entorno tecnológico cada vez más sofisticado y con recursos informáticos que se actualizan a diario a nivel mundial, al igual que la información a la que han tenido acceso en cantidades hace años inimaginables.

En ese sentido, resulta inherente generar estrategias, recursos y metodologías educativas las cuales puedan obtener el máximo beneficio de la tecnología y llevarlo a las aulas de clase en pos de mejorar la calidad de la educación, pues no se puede negar la utilización de recursos tecnológicos a estos estudiantes, con la excusa que son distractores. El docente debe enfrentarse al reto

de asumir la responsabilidad de aprender a utilizar la tecnología y los distintos recursos que puede encontrar en la actualidad e insertarlos dentro de su metodología de enseñanza o en su defecto rediseñar su metodología de enseñanza para que esta responda a la realidad actual. Sería incongruente el pensar en seguir enseñando únicamente con un marcador y una pizarra cuando la era tecnológica es una realidad.

## **LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

Diversos autores han realizado estudios sobre esta temática por lo que se puede encontrar varias definiciones que pueden permitir entender lo que es un entorno virtual de aprendizaje (EVA), señalando que se les llama entornos virtuales porque imitan lo real, lo físico y, porque, aun siendo digitales posibilitan que los estudiantes y sus profesores puedan relacionarse y cumplir con su papel respectivo (Bautista, Borges & Forés, 2006).

Se entiende este entorno como una nueva realidad en el ámbito educativo para desarrollar las clases con el apoyo de la tecnología que cada día brinda más herramientas. Borges (2007) manifiesta que “entre la innovación y la utilización de las tecnologías digitales se encuentra la formación en un entorno virtual. Los participantes en esta formación encuentran comodidad y flexibilidad, debido a sus características de distancia y asincronía” (p. 4), por lo que ya no es imperativo coincidir al mismo tiempo ni en el mismo lugar con el profesor ni con los compañeros, la enseñanza puede desarrollarse de forma autónoma.

## **Evolución de los entornos virtuales de aprendizaje**

La aparición de los (EVA) surgió a la par con el desarrollo de la informática y la computación, las cuales con el desarrollo de la web fueron evolucionando de manera gradual y cada vez a mayor velocidad, así lo analizan autores como Guaña, Llumiquinga y Ortiz (2015):

En la década de los noventa surgen las nuevas tendencias tecnológicas, las redes, las comunicaciones, el internet, entre otros, que poco a poco ha tenido cabida en los procesos educativos y de aprendizaje, inicia así el acceso a una comunicación más rápida, elocuente y económica, y en ciertos casos las personas desafían las fronteras tecnológicas, es por ello que a los inicios del año 1991 los Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje (EVEA), ofrecen espacios en las crecientes redes informáticas así como en la tecnología digital. (p. 6)

Todos estos sucesos marcan un cambio y a su vez una ruptura en el medio geográfico dado que este desarrollo permite la interacción entre usuarios en la *web* a manera global, lo que crea la posibilidad que la información pueda ser compartida y analizada desde varios lugares del mundo, siendo lo antes mencionado una de las causas que permitió el desarrollo de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA).

Lo antes mencionado permite, de igual manera, la aparición de la *web* 1.0 como lo mencionan algunos autores. En 1994 aparece la *web* 1.0, misma que al ser estática influyó en los procesos creativos universitarios; es decir, las primeras pautas para crear una serie de herramientas de utilización a los estudiantes (Guaña

et al., 2015). Por lo que esta *web* en inicio permitía al usuario únicamente la revisión de información en una página de internet, más no la interacción a la que se está hoy en día acostumbrado. No existían comentarios ni nada parecido, era un entorno totalmente estático, lo que es una marcada diferencia con la web 2.0 que conocemos en la actualidad, la cual nos brinda sitios web muy dinámicos, que se van actualizando constantemente, brindando al usuario distintas herramientas nuevas y con actualizaciones que mejoran y facilitan su utilización. Así lo mencionan Oviedo, Muñoz, & Castellanos (2015):

La Web 2.0, que se puede entender como la infraestructura técnica que permite el fenómeno social de medios colectivos y facilita al usuario la generación de contenido en la red. Los social media son el resultado de las aplicaciones basadas en Internet que se cimentan en bases tecnológicas de la Web 2.0. (p. 60)

De esta manera, se instaura la *web* social que permite la interacción entre los usuarios y aparecen las redes sociales, *blogs* y foros que, con la interacción entre usuarios, la información que se tenía sobre una temática iba incrementándose con los aportes de cada persona, lo que permite que en los *e-learning* o entornos virtuales de aprendizaje se generen procesos pedagógicos ligados al constructivismo, pues los usuarios por medio de su interacción van construyendo un nuevo conocimiento. Guaña et al. (2015) señalan que “Estos procesos comprometieron al estudiante a confrontar y crear un diálogo en colectivo, facilita su aprendizaje y da paso a la posibilidad de entender de mejor manera los temas, da lugar a cubrir las necesidades individuales de los mismos” (p.7). Lo que lleva a un

aprendizaje más vivencial que se produce en entornos digitales, que una vez profundizados estudios sobre estos surgen nuevas estrategias metodológicas educativas como el aprendizaje *on line* y la educación semipresencial denominada *Blended learning*.

### **Educación semipresencial (*Blended Learning*)**

Con el uso de los EVA aparece una modalidad de enseñanza aprendizaje nueva, la cual combina la enseñanza *on line*, que había surgido con la aparición de la web 1.0, con actividades presenciales. Esta modalidad se denominada *Blended learning (B-learning)*, como lo analiza Martí (2009):

Es un método que combina la enseñanza presencial con la enseñanza virtual, emplea la tecnología y refleja la tendencia hacia un pensamiento ecléctico y más abierto, que trata de superar prejuicios y busca lo mejor de los dos tipos de enseñanza que hasta ahora estaban aparentemente contrapuestos. (p.72)

En ese sentido, para desarrollar el *B-learning* dentro de un programa de educación como primer punto se debe definir las actividades que van a ser desarrolladas en forma presencial con asesoría y supervisión del docente, para pasar a las actividades que van a desarrollar los estudiantes de forma autónoma en las plataformas virtuales o entornos virtuales de aprendizaje, lo que genera una educación semipresencial.

## Aprendizaje móvil (*Mobile Learning*)

El *m-learning* o aprendizaje en movimiento como lo menciona el sitio *web* (TEKMAN, 2016) es una rama del *E-learning* o aprendizaje electrónico -aquel que se lleva a cabo de manera virtual- que se produce a través de diferentes dispositivos móviles. Si se determinan los dispositivos que se utilizan para el aprendizaje es este caso los dispositivos móviles, estos se convierten en la diferencia principal entre el *m-learning* y el *e-learning*. Ramirez (2008) en su investigación plantea una distinción entre el *E-learning* y el *M-learning*, para lo cual plantea que “dado que el *e-learning* es el aprendizaje apoyado por recursos y herramientas electrónicas digitales y *m-learning* es el *e-learning* que se apoya de dispositivos móviles y transmisión de *wireless*; o simplemente, es cuando el aprendizaje toma lugar con dispositivos móviles” (p. 86). De esta manera, los entornos virtuales de aprendizaje no se limitan a ser usados en ordenadores de escritorio, si no por su adaptabilidad el uso se expande a dispositivos como celulares, *tablets*, *iphones* de lo que para fines educativos resulta muy favorable por la versatilidad de dispositivos tanto fijos como móviles.

En *e-learning* se encuentran los términos de computadoras, multimedia, interactividad, hipertexto, ambientes de aprendizaje a distancia, colaboración, medios, situación simulada, etc.; en *m-learning* se habla de movilidad, espontaneidad, objetos, intimidad situada, conectividad, informal, *General Packet Radio Service* (GPRS, por sus siglas en inglés),

G3, bluetooth, redes, aprendizaje situado, situaciones reales, constructivismo, colaboración. (Ramirez, 2008, p. 87)

Por lo que ambientes de aprendizaje como el *E-Learnig* y el *M-learning* son perfectos para la adaptación de OVAs.

### **Tecnologías de la información y comunicación (TIC)**

Según los aportes encontrados en los trabajos de Ávila (2013) las llamadas tecnologías de informática se definen como:

El conjunto de herramientas, soportes y canales desarrollados y sustentados por las tecnologías (telecomunicaciones, informática, programas, computadores e internet) que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos, contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética a fin de mejorar la calidad de vida de las personas. (p. 222)

De esta manera, las TIC se han convertido en uno de los recursos más utilizados para procesar administrar y compartir la información en imágenes, audio y videos por medio dispositivos electrónicos y ordenadores de escritorio.

Autores como Castro, Guzmán y Casado (2007) señalan que una de las bondades que ofrecen las TIC dentro del proceso educativo es que la información y el conocimiento de cualquier tipo imaginable puede ser enviado, recibido, almacenado y posteriormente recuperado, sin ninguna limitación geográfica (p.224).

Este intercambio de información y facilidad para acceder a la información desde cualquier lugar es esencial para la utilización de las TIC en la educación, sin embargo, el manejo de las TIC obliga a los docentes a capacitarse en el manejo de las mismas siendo esto esencial para la educación moderna.

## **OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

En el trabajo realizado por Callejas, Hernández, & Pinzón (2011) se puede apreciar una primera aproximación a los OVAs. Estos autores manifiestan que “El término Objeto de Aprendizaje fue nombrado por primera vez en 1992 por Wayne, quien asoció los bloques LEGO con bloques de aprendizaje normalizados, con fines de reutilización en procesos educativos”, conceptualizando un OVA como un lego ya que nos permite en su estructura ir adicionando distintos recursos a manera de rompecabezas. Como se analizó anteriormente los objetos virtuales de aprendizaje; pueden ser implementados como recursos educativos en entornos *E-learning* y entornos *M-learning*. De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2007) un objeto virtual de aprendizaje puede definirse como:

Un conjunto de recursos digitales que puede ser utilizado en diversos contextos, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Además, el objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadato) para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación.

Por tanto, un OVA es el conjunto de recursos digitales como: material videos, actividades, imágenes y diagramas, los cuales, enlazados y ordenados con un fin pedagógico, pueden ser utilizados como recursos para el aprendizaje de una determinada temática, puesto que con el desarrollo de las múltiples actividades y material inmersos en el objeto virtual de aprendizaje la comprensión de algún tema se facilita. De igual forma el OVA se adapta al ritmo de aprendizaje del estudiante y este puede ser revisado varias ocasiones como lo mencionan otros autores, un OVA tiene como finalidad que, al ser utilizado como herramienta de enseñanza, los estudiantes aprendan a su propio ritmo y en forma independiente las bases de un tema específico (Morales, Luz, Gutiérrez, & Ariza, 2016).

### **Características de los objetos virtuales de aprendizaje**

Al ser utilizados como un recurso metodológico de enseñanza en entornos digitales, los OVAs poseen diversas características, como las que proponen autores como Latorre (2008, p.1) y Longmire (2000, p1) :

La primera característica es la flexibilidad, ésta contempla que el material educativo es utilizado en múltiples escenarios, debido a su facilidad de actualización, gestión de contenido y búsqueda, con la ayuda y el empleo de metadatos pudiendo ser utilizados con distintos dispositivos tanto móviles como de escritorio.

Un objeto virtual puede también ser personalizado; es decir, se puede realizar cambios en su estructura o modularidad en relación al contexto y a las necesidades de los estudiantes, puesto que cada grupo de trabajo se desarrolla en

realidades distintas y los recursos en línea se pueden adaptar sin dificultad en tanto que la mayoría están realizados con licencias *creative commons* de libre uso.

La modularidad es otra de las características importantes, facilitando que los temas a estudiarse por parte de los estudiantes puedan ser organizados en módulos de manera secuencial.

En su trabajo Latorre (2008) analiza también la reutilización como característica primordial dado que un mismo recurso puede reutilizarse en diferentes contextos y con diferentes fines, siempre con la finalidad que el diseño de objetos virtuales responda a la necesidad de los estudiantes como se ha mencionado anteriormente.

Finalmente, los objetos virtuales son durables debido a que mientras los recursos se encuentren en la web un objeto podrá seguir en vigencia y a su vez podrá adaptarse y mejorarse, lo que extiende aún más su durabilidad (Longmire 2000, p2.).

A la par, características como la durabilidad y reutilización son las que permiten que los OVAs puedan ser usados en cualquier tiempo, a diferencia del aprendizaje en clase. El OVA permite que el estudiante pueda repetir varias veces sin importar el tiempo que le tome una actividad o repasar un concepto hasta que perciba que ha comprendido la temática, a diferencia de una clase normal en la cual el tiempo está limitado a la hora clase.

La personalización de las distintas actividades, ejercicios, lecturas, videos y los diferentes recursos que contiene un OVA permite al estudiante un aprendizaje más fluido, tal como lo dice Morales et al. (2016):

Las actividades de aprendizaje que se disponen en los OVA y en los AVA, ya sean parte de ejercicios de mecanización, problemas de aplicación o parte del proceso evaluativo de la asignatura, posibilitan el aprendizaje; es necesario que el profesor realice un seguimiento permanente a los procesos y los evalúe de forma continua para su optimización. (p.145)

Estas características permiten que los OVAS tengan un mayor impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje.

## **HERRAMIENTAS PARA DESARROLLAR OVAS**

### ***EXelearning***

El *eXelearning* es un software de uso libre, el cual facilita la posibilidad de adaptar los recursos digitales tales como videos, textos imágenes y distintas actividades *on line*. Así lo manifiestan Navarro y Climent (2009):

El programa *eXelearning* es un editor HTML que permite crear recursos multimedia interactivos sin necesidad de tener conocimientos de HTML ni de XML. Está especialmente indicado para la docencia por los idevices (módulos) que incorpora: actividades de verdadero/falso, de elección múltiple, etc., así como por los archivos que nos permite incluir a la hora de desarrollar nuestro recurso (vídeos, audio mp3 o imágenes) (p.133).

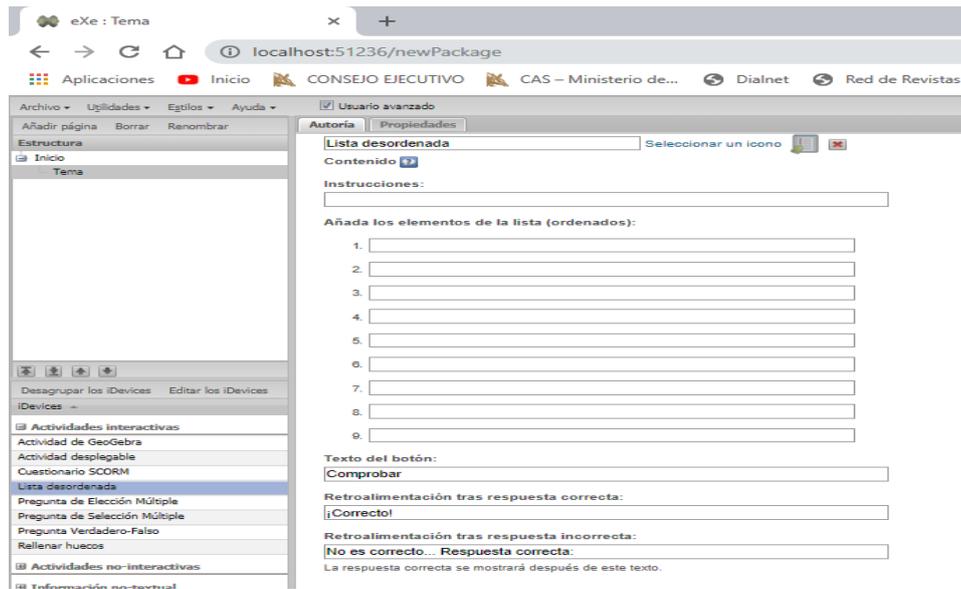


Imagen 1 Pantalla de inicio eXelearning

Navarro y Climent (2009) también mencionan que el eXelearning presenta una gama de posibilidades en el diseño y construcción de objetos virtuales de aprendizaje de una manera sencilla y con la ventaja mencionada anteriormente, ser un software de uso libre de fácil acceso a la mayoría de docentes. Además, este software una vez finalizado el OVA da la facilidad de exportarlo en varios formatos como HTML, SCORM 1.2 de igual forma en IMS.

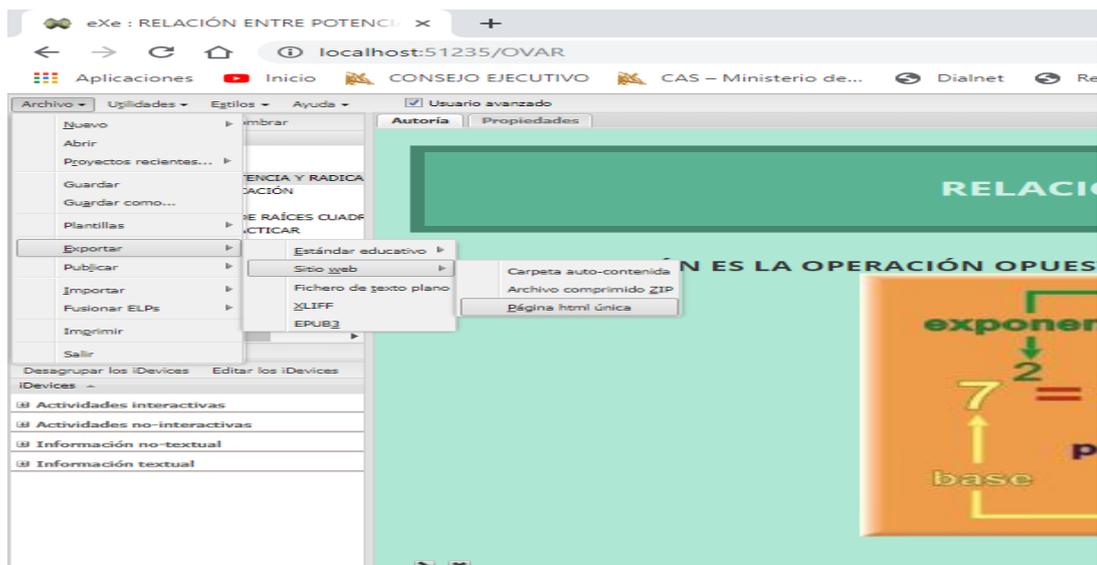


Imagen 2 Pantalla eXelearning exportando OVA

Estos formatos pueden ser usados en los distintos entornos que se habían descrito anteriormente e-learning, *b-learning* y *m-learning*, lo cual genera aún más facilidades de acceso a los estudiantes a los contenidos que se deseen trabajar.

Cabe recalcar que no es estrictamente necesario diseñar los recursos como videos y actividades ya que un objeto virtual de aprendizaje permite reutilizar y adaptar los recursos que existen en la web y darles un fin pedagógico de acuerdo a los requerimientos que plantee el docente para desarrollar sus clases.

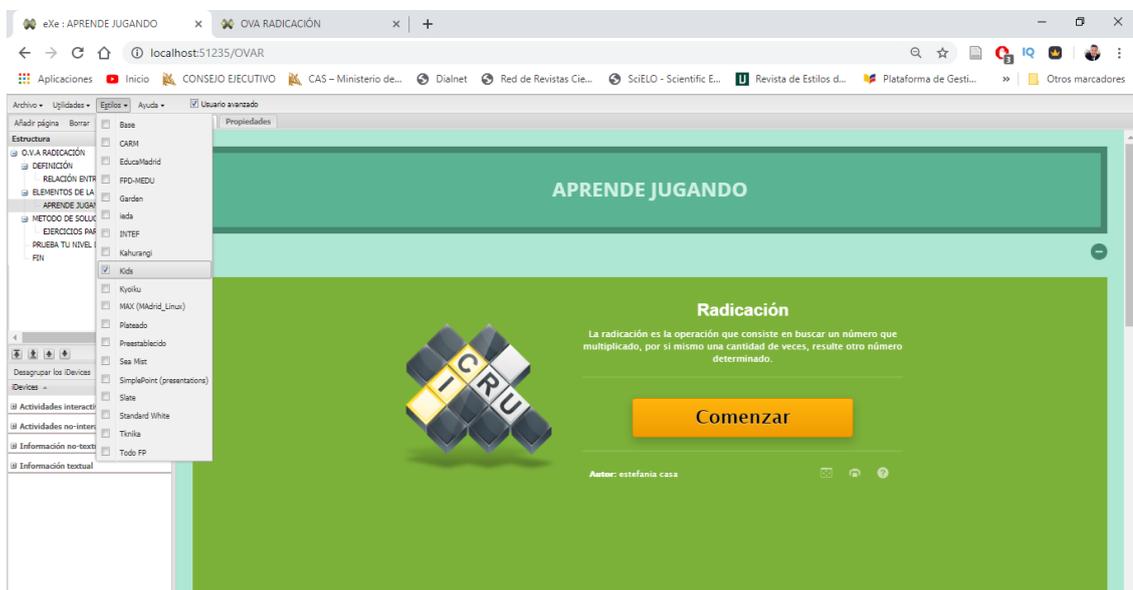


Imagen 3 diseño y recursos para eXlearning

## FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

### El constructivismo

El constructivismo hace alusión a que el aprendizaje se lo construye en el medio social. Así lo menciona (Ortiz, 2015):

El conocimiento es una construcción del ser humano: cada persona percibe la realidad, la organiza y le da sentido en forma de constructos, gracias a la actividad de su sistema nervioso central, lo que contribuye a la edificación de un todo coherente que da sentido y unicidad a la realidad. (p.96)

Con base en lo argumentado por Ortiz (2015) se puede señalar que en vista de que el conocimiento no es una acumulación de información si no una construcción, el entorno juega un papel importante; por lo que se plantea trasladar el entorno físico a uno virtual en donde las interacciones podrán ser mucho más ágiles.

En relación al proceso de enseñanza aprendizaje visto desde la perspectiva del constructivismo se puede analizar la interacción entre el docente y el estudiante. Ortiz (2015) señala que “se puede pensar en dicho proceso como una interacción dialéctica entre los conocimientos del docente y los del estudiante, que entran en discusión, oposición y diálogo, para llevar a una síntesis productiva y significativa: el aprendizaje” (p.97). Como lo manifiesta este autor, el conocimiento de ambos actores educativos entra en un proceso de interacción y producto de esta interacción el estudiante puede llegar a generar nuevo conocimiento.

## **METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA MATEMÁTICAS**

### ***Aula Invertida Flipped Clasrom***

El aula invertida es una metodología que ha tomado mucha fuerza en los últimos años, consiste en invertir los momentos de la clase lo que permite realizar actividades antes de una clase presencial. Autores como Aguilera, Manzano, Martínez, Lozano, & Casiano (2017) manifiestan que: “el aula invertida o *flipped classroom* es un método de enseñanza cuyo principal objetivo es que el alumno/a asuma un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje que el que venía ocupando tradicionalmente” (p.262). De esta manera, el estudiante puede iniciar

procesos de aprendizaje de manera autónoma desde casa, lo que le da mayor responsabilidad en sus procesos de aprendizaje, siendo el *Flipped Classroom* una metodología esencial para poder implementar los objetos virtuales de aprendizaje.

### **Secuencia didáctica de clase inversa**

De acuerdo a las guías del Ministerio de Educación del Ecuador (2018) en relación a la secuencia didáctica se manifiesta que :

La secuencia didáctica de clase inversa ha condensado las competencias profesionales del Siglo XXI como el pensamiento crítico, solución de problemas, comunicación, trabajo en equipo, creatividad, mentalidad abierta y el autoaprendizaje para toda la vida en la vivencia diaria del aula (p.31).

Como se había mencionado anteriormente, las metodologías actuales como aprendizaje basado en proyectos o el mismo flipped classroom dan mayor importancia al trabajo que desarrolla el estudiante pues la base del constructivismo considera que el aprendizaje debe ser construido por el estudiante en interacción con su entorno en donde el docente, debe procurar que el estudiante logre una comprensión conceptual del mundo. De acuerdo con el Ministerio de Educación del Ecuador (2018):

Los docentes deberían estar en la capacidad de llevar a sus estudiantes desde un nivel Base (conceptos básicos, contenidos importantes y conexiones iniciales), pasando por un nivel Profundo (nuevas conexiones conceptuales, metacognición y

aplicación) hasta alcanzar un nivel de Transferencia (aplicaciones en contextos nuevos o diferentes) (p.11).

Todos estos niveles de comprensión son un reto para el docente y el estudiante, lo que implica llevar el aprendizaje desde la comprensión de contenidos básicos a la aplicación en contextos diferentes y nuevos; es decir, que lo aprendido llegue a la práctica en su vida diaria.

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó un paradigma cuantitativo ya que se realizó análisis estadísticos, centrales y de dispersión sobre el uso de objetos virtuales de aprendizaje y su relación con el aprendizaje de matemáticas por medio de un estudio comparativo con un diseño cuasiexperimental.

#### **Modalidad de investigación**

La modalidad de esta investigación es básica dado que se recopiló información sobre las variables y es aplicada por cuanto se desarrolló objetos virtuales de aprendizaje, como recursos didácticos, para que puedan ser utilizados por los estudiantes y comparar así su rendimiento inicial con el obtenido, una vez que se realice la implementación de los O.V.A.

#### **Finalidad de la investigación**

La investigación es de carácter cuasiexperimental debido a que está orientada a experimentar el impacto de los O.V.A en el aprendizaje de las matemáticas, a fin de obtener nuevos datos mediante un programa de intervención.

Es descriptiva dado que se utilizó el análisis de los datos, para describir los diferentes resultados de la investigación.

## **Población**

La población con la que se trabajó fue de 54 estudiantes de sexto año de educación general básica con una edad mínima de 10 años y una máxima de 14 años de edad, (Hernández, 2014) señala que:

En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surge y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento) (p.151).

Al ser un diseño cuasiexperimental la conformación de los grupos fue por paralelos los cuales ya estaban conformados desde inicio del periodo lectivo, se trabajaron con dos paralelos A y B en donde los estudiantes del paralelo “A” conformaron el grupo de control y los estudiantes del paralelo “B” conformaron el grupo experimental.

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Tabla 1** Operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Objetos virtuales de aprendizaje	Variable independiente	Un conjunto de recursos digitales que puede ser utilizado en diversos contextos, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Además, el objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadato) para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación. (MEN, 2007).	Grupo experimental  Grupo de control
Contenidos sobre radicación	Variable dependiente 1	El contenido también es la información que presenta una obra o publicación. En este caso los contenidos están compuestos por distintos datos y temas (Pérez & Gardey, 2013).	Puntuación obtenida en el pretest y postest sobre contenidos de la radicación.

Resolución de ejercicios sobre radicación	Variable dependiente 2	Resolución es el acto y el resultado de resolver. Este verbo puede referirse a encontrar una solución para algo o a determinar alguna cuestión. Un problema, por otra parte, es una dificultad, un contratiempo o un inconveniente (Pérez & Gardey, 2015).	Puntuación obtenida en el pretest y postest sobre resolución de ejercicios de radicación.
---	------------------------	--	---

---

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Varias fuentes que se citan en la referencia

## Modelo de intervención

A continuación, se observa la distribución de las sesiones planteadas para el programa de intervención tanto para el grupo experimental y para el grupo de control, así como los objetivos que se plantearon en cada sesión y los recursos que se utilizaron en las mismas. En el siguiente cuadro pueden contrastar las actividades, recursos y tiempos empleados.

**Tabla 2** Descripción de la intervención

Sesiones	Objetivo	Actividad del grupo experimental	Actividad del grupo de control	Recursos necesarios	Tiempos	Responsables
Primera	Identificar el nivel de comprensión de los estudiantes mediante la aplicación de un test sobre la temática radicación	Aplicar el test inicial sobre radicación	Aplicar el test inicial sobre radicación	Test impresos	40 minutos	Lic. Omar Córdor
Segunda	Los estudiantes deberán reconocer la radicación	Mediante la aplicación de un O.V.A, mostrar a los estudiantes la	Con pizarra y marcador enseñar a los estudiantes la relación	O.V.A sobre la radicación Computadoras	40 minutos	Lic. Omar Córdor

	como la operación inversa a la potenciación	relación que existe entre la potencia y la radicación	que existe entre la potencia y la radicación	Internet Pizarra Marcadores		
Tercera	Enseñar los elementos de la radicación	Mediante la aplicación de un O.V.A se enseñará a los estudiantes los elementos de la radicación	Realizar un mapa conceptual sobre los elementos de la radicación	O.V.A sobre la radicación Computadoras Internet Pizarra Marcadores	40 minutos	Lic. Omar Córdor
Cuarta	Analizar los casos de raíces especiales y su procedimiento para resolverlos	Con la ayuda del O.V.A los estudiantes analizarán los casos de raíces especiales	Mostrar a los estudiantes los casos de raíces especiales	O.V.A sobre la radicación Computadoras Internet Pizarra Marcadores	40 minutos	Lic. Omar Córdor
Quinta	Resolver y plantear ejercicios de radicación utilizando varias estrategias e interpretar la solución dentro del contexto del problema	Utilizando el O.V.A de radicación resolver los ejercicios planteados para los estudiantes sobre raíces.	Plantear ejercicios sobre radicación y resolverlos en el aula	O.V.A sobre la radicación Computadoras Internet Pizarra Marcadores	40 minutos	Lic. Omar Córdor

Sexta	Evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes mediante la aplicación de un test sobre la temática de la radicación	Aplicar el test final sobre la radicación a los estudiantes	Aplicar el test final sobre la radicación a los estudiantes	O.V.A sobre la radicación Computadoras Internet Pizarra Marcadores	40 minutos	Lic. Omar Córdor
-------	---	---	---	--	------------	------------------

---

**Elaborado por:** Omar Córdor  
**Fuente:** Datos del investigador

### **Búsqueda y procesamiento de datos.**

Los datos para esta investigación se obtuvieron en base al modelo de intervención, el cual constó de 6 sesiones, en primer lugar, una vez establecido el grupo de control y el grupo experimental se procedió a la aplicación de un pretest de contenidos y un pretest de resolución de ejercicios con el cual se obtuvieron datos de inicio del grupo de intervención y del grupo de control.

Posteriormente se trabajaron 4 sesiones con la temática radicación con los dos grupos, como se las detalla en el protocolo de intervención, una vez finalizada la intervención se procedió a aplicar el postest de conocimientos y el postest de resolución de ejercicios a los dos grupos, con los cuales se obtuvieron datos del avance logrado por los mismos para poder contrastarlos.

### **Instrumentos**

Se aplicaron dos pre test sobre radicación a los estudiantes, los mismos que fueron contruidos *ad-hoc* exclusivamente para esta investigación. El primero contempló la base teórica de la temática a trabajar y el segundo test midió el dominio de la destreza en resolución de ejercicios sobre radicación.

Los dos test fueron estructurados con reactivos de opción múltiple; se siguió un proceso de validación por criterio experto y se solicitó a un profesor con amplia experiencia que valore el contenido del instrumento.

Una vez finalizado el programa de intervención se aplicaron dos post test que contemplan los mismos parámetros que se midieron en los pre test al inicio de la intervención. Los pre y post test sirvieron como datos para medir el impacto del uso de OVA en el aprendizaje de las matemáticas.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

#### Valores descriptivos

La población total fue de 54 estudiantes de sexto año de educación general básica, con una edad mínima de 10 años y una máxima de 14 años, la media de la población es de 11.11 años de edad y presenta una varianza de .62 como se detalla en la tabla 3.

**Tabla 3** Edad de los participantes

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Edad	54	10.00	14.00	11.11	.79	.62
N válido (por lista)	54					

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la población

Con relación al género la población de 54 estudiantes, estuvo conformada por 34 hombres y 20 mujeres con edades que oscilan los 10 a los 14 años de edad. En la tabla 4 se puede visualizar los grupos separados por edades y géneros, ubicándose la mayoría de estudiantes en el rango de 11 años de edad.

**Tabla 4** Género y edad tabulación cruzada

		Edad					
		10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	Total
Género	HOMBRE	3	27	1	3	0	34
	MUJER	4	13	1	1	1	20
Total		7	40	2	4	1	54

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la población

Toda la población con la que se trabajó pertenece al subnivel básico elemental de sexto año de educación general básica la I.E.F. Concentración Deportiva de Pichincha.

**Tabla 5** Nivel académico

		Edad					Total
		10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	
Nivel académico	Básica elemental 1	7	40	2	4	1	54
Total		7	40	2	4	1	54

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la población

El grupo de pertenencia fue distribuido en un grupo experimental que constaba de 26 estudiantes hombres y mujeres los cuales representan el 48.1% del total de la población y el grupo de control se conformó con 28 estudiantes hombres y mujeres que representan el 51.9%, la edad media es de 11.11 los porcentajes totales se pueden apreciar en la tabla 6 a continuación.

**Tabla 6** Grupo de pertenencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Grupo Experimental	26	48.1	48.1	48.1
	Grupo de Control	28	51.9	51.9	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la población

El protocolo de intervención requirió la aplicación de dos pretest el primero sobre conocimientos teóricos sobre la temática designada para la intervención; en este caso, la radicación, y un segundo pretest de resolución de ejercicios sobre la

misma temática. Los test se aplicaron al grupo experimental y al grupo de control en su totalidad.

**Tabla 7** Resumen de procesamientos de casos

	Grupo de Pertenencia	N	Válidos Porcentaje	Casos Perdidos		Total	
				N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pretest de Conocimientos de Radicación	Grupo Experimental	26	100.0%	0	0,0%	26	100.0%
	Grupo de Control	28	100.0%	0	0,0%	28	100.0%
Pretest de Ejercicios de Radicación	Grupo Experimental	26	100.0%	0	0.0%	26	100.0%
	Grupo de Control	28	100.0%	0	0.0%	28	100.0%

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

Como se puede visualizar en la tabla 8, la edad media del grupo experimental es de 11.07 y la media del grupo de control es de 11.14, lo que muestra que los dos grupos se encuentran en el mismo rango de edad, siendo la edad mínima 10 en años en el grupo experimental y de control y la edad máxima 14 años en el grupo experimental y 13 en el grupo de control.

**Tabla 8** Relación de edad grupo experimental y de control

Grupo de Pertenencia				Estadístico	Error estándar
Edad	Grupo Experimental	Media		11.07	.16
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10.73	
			Límite superior	11.41	
		Media recortada al 5%		10.98	
		Mediana		11.00	
		Varianza		.71	
		Desviación estándar		.84	
		Mínimo		10.00	
	Máximo		14.00		
	Grupo de Control	Media		11.14	.14286
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10.85	
			Límite superior	11.44	
		Media recortada al 5%		11.10	
		Mediana		11.00	
		Varianza		.57	
		Desviación estándar		.75593	
		Mínimo		10.00	
Máximo			13.00		

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

## Resultados de la aplicación de los test.

### Pre test de conocimientos grupo experimental

**Tabla 9** Pretest de conocimientos grupo experimental

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,00	2	7,7	7,7	7,7
2,00	5	19,2	19,2	26,9
3,00	2	7,7	7,7	34,6
4,00	4	15,4	15,4	50,0
5,00	6	23,1	23,1	73,1
6,00	1	3,8	3,8	76,9
7,00	3	11,5	11,5	88,5
8,00	3	11,5	11,5	100,0
Total	26	100,0	100,0	

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

La tabla 9 muestra los resultados en relación al número de aciertos, la frecuencia y el porcentaje obtenidos por los participantes del grupo experimental en el pretest de conocimientos siendo el puntaje más bajo obtenido en este test de 1.00 con una frecuencia de 2 y el puntaje mayor de 8 con una frecuencia de 3.

### Pretest de ejercicios grupo experimental

**Tabla 10** Pre test de ejercicios de radicación grupo experimental

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido ,00	1	3,8	3,8	3,8
1,00	1	3,8	3,8	7,7
3,00	3	11,5	11,5	19,2
4,00	3	11,5	11,5	30,8
5,00	9	34,6	34,6	65,4
6,00	7	26,9	26,9	92,3
7,00	2	7,7	7,7	100,0
Total	26	100,0	100,0	

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación.

El segundo pretest sobre resolución de ejercicios presenta los resultados en relación al número de aciertos de los participantes del grupo experimental sobre el cual se realizó la intervención, siendo el puntaje más bajo 0.0 aciertos con una frecuencia de 1 y el puntaje mayor de aciertos es de 7 con una frecuencia de 2 personas en total, los porcentajes, así como los aciertos en general con sus frecuencias las se puede constatar en la tabla 10.

### **Postest de conocimientos grupo experimental**

**Tabla 11** Postest de Conocimientos grupo experimental

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3,00	1	3,8	3,8
	4,00	4	15,4	19,2
	5,00	5	19,2	38,5
	6,00	2	7,7	46,2
	7,00	4	15,4	61,5
	8,00	2	7,7	69,2
	9,00	2	7,7	76,9
	10,00	6	23,1	100,0
Total	26	100,0	100,0	

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

En la tabla 11 se puede encontrar los resultados del post test de conocimientos, del grupo experimental, mismo que presenta 3 aciertos como puntaje mínimo, con una frecuencia de 1 y el puntaje máximo de aciertos es 10 con una frecuencia de 6, el resto de resultados pueden visualizarse de manera general en la tabla siguiente.

### **Postest de ejercicios grupo experimental**

En la tabla 12 se puede encontrar los resultados del postest de ejercicios de radicación del grupo experimental, mismo que presenta 6 aciertos como puntaje mínimo, con una frecuencia de 3 y el puntaje máximo de aciertos es 10 con una frecuencia de 8.

**Tabla 12** Postest de ejercicios grupo experimental

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 6,00	3	11,5	11,5	11,5
7,00	8	30,8	30,8	42,3
8,00	1	3,8	3,8	46,2
9,00	6	23,1	23,1	69,2
10,00	8	30,8	30,8	100,0
Total	26	100,0	100,0	

Elaborado por: Omar Córdor

Fuente: Datos de la investigación

### **Resultados del pretest de conocimientos y pretest de ejercicios grupo experimental**

Una vez aplicado el pre test a los dos grupos, en la tabla 13 se detalla los resultados descriptivos de la aplicación del pretest de conocimientos en el grupo experimental la media alcanza un puntaje de 4.42, y en el pretest de ejercicios la media es de 4.73

**Tabla 13** Datos estadísticos aplicación del pre test conocimientos y ejercicios.

		Grupo de Pertenencia		Estadístico	Error estándar
Pretest de Conocimientos de Radicación	Grupo Experimental	Media		4.42	.43
		95% de	Límite	3.53	
		intervalo de	inferior		
		confianza para	Límite	5.30	
		la media	superior		
		Media recortada		4.41	
		al 5%		4.50	
		Mediana		4.81	
Pretest de Ejercicios de Radicación	Grupo Experimental	Media		4.73	.32
		95% de	Límite	4.05	
		intervalo de	inferior		
		confianza para	Límite	5.40	
		la media	superior		
		Media recortada al 5%		4.85	
		Mediana		5.00	
		Varianza		2.76	
	Desviación estándar	1.66			

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

### **Resultados de la aplicación del postest de conocimientos y ejercicios grupo experimental**

Finalizado el programa de intervención se aplicó los postest a los dos grupos, el grupo experimental en el postest de conocimientos obtuvo una media de 6.84 y en el postest de ejercicios la media fue de 8.30, se evidencia un incremento en el promedio a en comparación al promedio obtenido en los pretest respectivos.

Cabe recalcar que el grupo experimental fue al cual se le aplicó el protocolo de intervención con la innovación tecnológica de los OVAs.

**Tabla 14** Datos estadísticos aplicación del post test conocimientos y ejercicios

		Grupo de Pertenencia		Estadístico	Error estándar
Postest de Conocimientos de Radicación	Grupo Experimental	Media		6.84	.45
		95% de	Límite inferior	5.89	
		intervalo de	Límite superior	7.79	
		confianza para			
		la media			
		Media recortada al 5%		6.87	
		Mediana		7.00	
		Varianza		5.49	
		Desviación estándar		2.34	
Postest de Ejercicios de Radicación	Grupo Experimental	Media		8.30	.29
		95% de	Límite inferior	7.70	
		intervalo de	Límite superior	8.90	
		confianza para			
		la media			
		Media recortada al 5%		8.34	
		Mediana		9.00	
		Varianza		2.22	
		Desviación estándar		1.49	

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

## Resultados de la aplicación de los test grupo de control

### Pretest de conocimientos grupo de control

**Tabla 15** Pretest de conocimientos grupo de control

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	3	10,3	10,7	10,7
	2,00	4	13,8	14,3	25,0
	3,00	5	17,2	17,9	42,9
	4,00	1	3,4	3,6	46,4
	5,00	6	20,7	21,4	67,9
	6,00	3	10,3	10,7	78,6
	7,00	3	10,3	10,7	89,3
	8,00	3	10,3	10,7	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

En la tabla 15 se aprecia los datos del pretest de conocimientos aplicado al grupo de control en el que se visualiza que el puntaje mínimo obtenido por el grupo fue de 1 con una frecuencia de 3 y el puntaje máximo obtenido fue de 8 con una frecuencia de 3 personas, los demás resultados se los puede apreciar en la tabla mencionada.

### Pretest de ejercicios grupo de control

En la tabla 16 se aprecian los resultados obtenidos por el grupo de control en el pretest de ejercicios, el número de aciertos mínimos fue de 1 con una frecuencia de 1 y el puntaje máximo fue 7 con una frecuencia de 4, los demás resultados se los puede apreciar en la tabla mencionada.

**Tabla 16** Pretest de ejercicios grupo de control

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	1	3,4	3,6	3,6
	2,00	1	3,4	3,6	7,1
	3,00	4	13,8	14,3	21,4
	4,00	6	20,7	21,4	42,9
	5,00	7	24,1	25,0	67,9
	6,00	5	17,2	17,9	85,7
	7,00	4	13,8	14,3	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

**Elaborado por:** Omar Córdor**Fuente:** Datos de la investigación**Postest de conocimientos grupo de control**

En la tabla 17 se muestra el resultado de la aplicación del postest de conocimientos del grupo de control el puntaje mínimo obtenido fue de 3 aciertos con una frecuencia de 5 personas, el puntaje máximo fue de 10 con una frecuencia de 1 persona.

**Tabla 17** Postest de conocimientos grupo de control

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3,00	5	17,2	17,9	17,9
	4,00	2	6,9	7,1	25,0
	5,00	9	31,0	32,1	57,1
	6,00	3	10,3	10,7	67,9
	7,00	4	13,8	14,3	82,1
	8,00	4	13,8	14,3	96,4
	10,00	1	3,4	3,6	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

**Elaborado por:** Omar Córdor**Fuente:** Datos de la investigación

### Postest de ejercicios grupo de control

En la tabla 18 se puede observar los resultados obtenidos después de la aplicación del postest de ejercicios al grupo de control el puntaje mínimo fue de 1 con una frecuencia de 1 persona , el puntaje máximo fue de 9 con una frecuencia de 2 personas, además de 8 personas que obtuvieron un porcentaje de 8 aciertos sobre diez.

**Tabla 18** Postest de ejercicios grupo de control.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	1	3,4	3,6	3,6
	2,00	3	10,3	10,7	14,3
	4,00	3	10,3	10,7	25,0
	6,00	7	24,1	25,0	50,0
	7,00	4	13,8	14,3	64,3
	8,00	8	27,6	28,6	92,9
	9,00	2	6,9	7,1	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

### Resultados del pretest de conocimientos y pretest de ejercicios grupo de control

Una vez aplicado el pre test a los dos grupos, en la tabla 19 se detallan los resultados descriptivos de la aplicación del pretest de conocimientos, en el grupo de control la media asciende a 4.39; además, se puede observar que en la aplicación del pretest de ejercicios de grupo de control la media es de 4.71.

**Tabla 19** Datos estadísticos aplicación del pre test conocimientos y ejercicios.

Grupo de Pertenencia			Estadístico	Error estándar				
Pretest de Conocimientos de Radicación	Grupo de Control	Media	4.39	.42				
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior		3.52 5.26			
		Media recortada al 5%	4.38					
		Mediana	5.00					
		Varianza	5.06					
		Desviación estándar	2.24					
		Pretest de Ejercicios de Radicación	Grupo de Control		Media	4.71	.29	
					95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior		4.10 5.31
					Media recortada al 5%	4.77		
					Mediana	5.00		
Varianza	2.43							
Desviación estándar	1.56							

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

### Resultados de la aplicación del postest de conocimientos y ejercicios.

Finalizado el programa de intervención se aplicó los postest a los dos grupos, en la tabla 20 se detallan los resultados descriptivos de la aplicación del postest de conocimientos. En el grupo de control la media asciende a 5.57 y en el postest de ejercicios la media es de 6.10, a diferencia de los resultados obtenidos en el pretest hay un incremento en el promedio, sin embargo el incremento del promedio obtenido por el grupo experimental en los postest es mas significativo.

**Tabla 20** Datos estadísticos aplicación del post test conocimientos y ejercicios

		Grupo de Pertenencia		Estadístico	Error estándar
Postest de Conocimientos de Radicación	Grupo de Control	Media		5.57	.35
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4.85	
			Límite superior	6.29	
		Media recortada al 5%		5.50	
		Mediana		5.00	
		Varianza		3.43	
		Desviación estándar		1.85	
		Media		6.10	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.22	
			Límite superior	6.98	
Postest de Ejercicios de Radicación	Grupo de Control	Media		6.10	.42
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.22	
			Límite superior	6.98	
		Media recortada al 5%		6.21	
		Mediana		6.50	
		Varianza		5.13	
		Desviación estándar		2.26	

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

### Comparación de medias en los test de conocimientos.

Como se aprecia en la tabla 21, los resultados obtenidos por los dos grupos en el pretest de conocimientos son similares, con una variación de 0.3 décimas. Ahora bien, en los resultados obtenidos en el posttest el grupo experimental presenta mejores resultados con una media de 6.84 a diferencia del grupo de control cuya media equivale a 5.57.

**Tabla 21** Media del test de conocimientos

	Grupo de Pertenencia	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pretest de Conocimientos de Radicación	Grupo Experimental	26	4.42	2.19	.43
	Grupo de Control	28	4.39	2.24	.42
Posttest de Conocimientos de Radicación	Grupo Experimental	26	6.84	2.34	.45
	Grupo de Control	28	5.57	1.85	.35

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

### Prueba de muestras independientes test de conocimientos.

Los resultados obtenidos tras la aplicación del test de conocimientos fueron sometidos a la prueba T de Student. Los significantes obtenidos en el pretest ascienden a .96 y los valores significantes en el posttest son de .03 y .03. Para que la hipótesis se cumpla el valor significativo debe ser menor a 0.05 ya que la prueba tiene una confiabilidad del 95% se cumple la hipótesis de que los estudiantes beneficiados con los O.V.A presentaron un mejor desempeño en los procesos matemáticos referentes a la radicación, en relación a una puntuación inferior que obtuvo el grupo de control.

**Tabla 22** Prueba de muestras independientes test de conocimientos

	Prueba t						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Pretest de Conocimientos de Radicación	.050	52	.96	.03	.60	-1.18	1.24
Postest de Conocimientos de Radicación	2.22	52	.03	1.27	.57	.12	2.42

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

### Comparación de medias en los test de resolución de ejercicios.

Como se observa en la tabla 23 los resultados obtenidos por los dos grupos en el pretest de ejercicios son similares con una variación de apenas 0,2 décimas. En los resultados obtenidos en el postest el grupo experimental presenta mejores resultados con una media de 8.30 a diferencia del grupo de control cuya media equivale a 6.10.

**Tabla 23** Media del test de ejercicios

	Grupo de Pertenencia	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pretest de Ejercicios de Radicación	Grupo Experimental	26	4.73	1.66	.32
	Grupo de Control	28	4.71	1.56	.29
Postest de Ejercicios de Radicación	Grupo Experimental	26	8.30	1.49	.29
	Grupo de Control	28	6.10	2.26	.42

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

### Prueba de muestras independientes test de ejercicios.

Los resultados obtenidos tras la aplicación del test de ejercicios fueron sometidos a la prueba T de Student de igualdad de varianzas. Los valores significantes obtenidos en el pretest ascienden a .97 y los valores significantes en el postest son de .00. Para que la hipótesis se cumpla el valor significativo debe ser menor a 0.05. quede esta manera, dado que la prueba tiene una confiabilidad del 95% se cumple la hipótesis de que los estudiantes beneficiados con los O.V.A presentaron un mejor desempeño en los procesos matemáticos referentes a la radicación, en relación a una puntuación inferior que obtuvo el grupo de control.

**Tabla 24** Prueba de muestras independientes test de ejercicios.

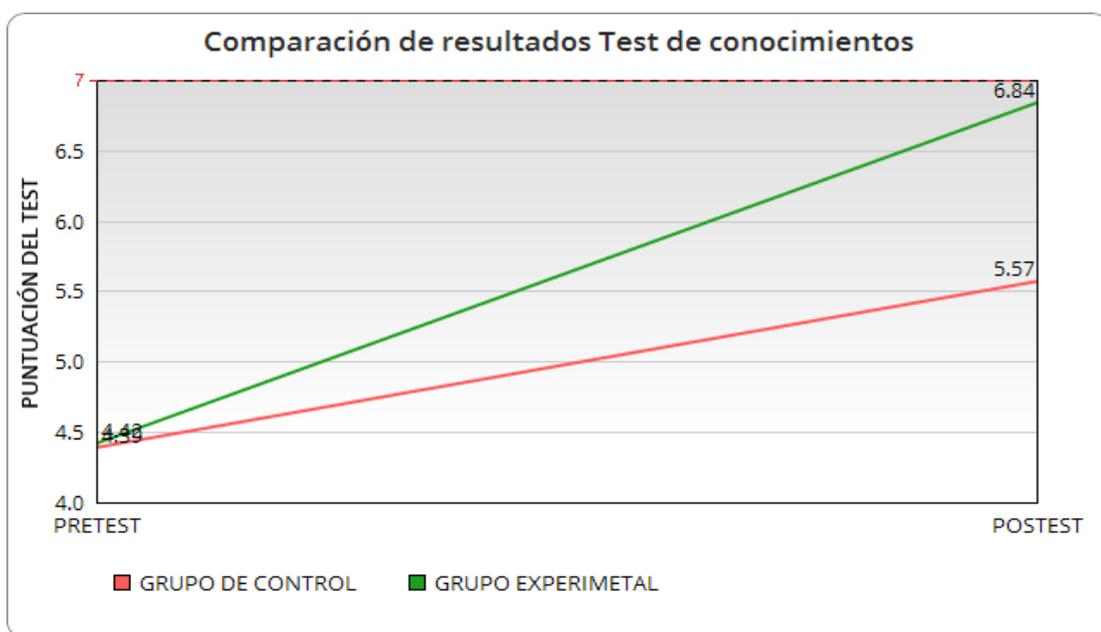
	Prueba t				95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior Superior
Pretest de Ejercicios de Radicación	.038	52	.97	.016	.43	-.86 .89
Postest de Ejercicios de Radicación	4.18	52	.00	2.20	.52	1.14 3.25

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

### Comparación de medias Pretest y Posttest de conocimientos.

En el gráfico1 se observa una comparación de las medias obtenidas por el grupo experimental y el grupo de control en el test de conocimientos, evidenciándose que los dos grupos inician con una media entre 4.39 y 4.42 con diferencias mínimas; sin embargo, al finalizar la intervención, tras la aplicación del test final la media de los grupos cambia significativamente. En el grupo de control obtiene una media de 5.57 mientras que la media en el grupo experimental es de 6.84, obteniendo una diferencia de 1.27 puntos por encima del grupo de control.



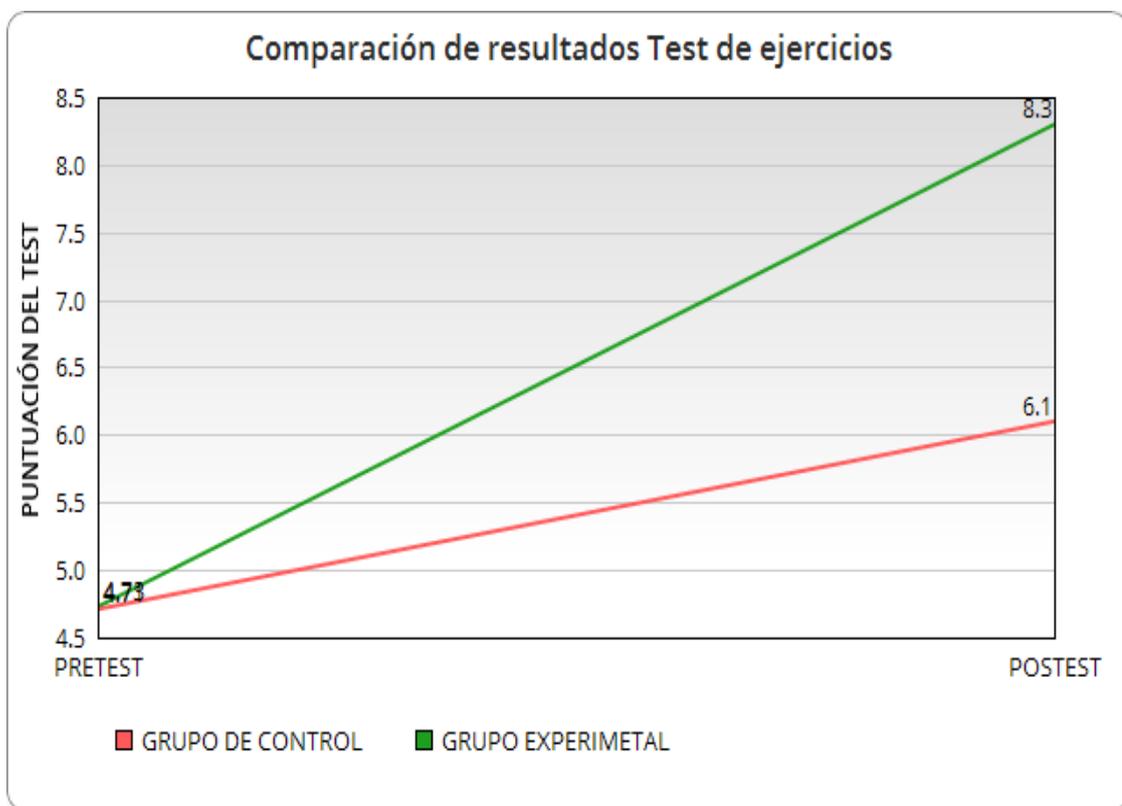
**Gráfico 1** Comparación resultados test de conocimientos

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

### Comparación de medias Pretest y Posttest de ejercicios.

En el gráfico 2 se observa una comparación de las medias obtenidas por el grupo experimental y el grupo de control. En el test de conocimientos se evidencia que los dos grupos inician con una media entre 4.71 y 4.73 con diferencias mínimas, sin embargo, al finalizar la intervención tras la aplicación del test final la media de los grupos cambia significativamente. En el grupo de control obtiene una media de 6.10 mientras que la media en el grupo experimental es de 8.30, obteniendo una diferencia de 2.2 puntos por encima del grupo de control.



**Gráfico 2** Comparación resultados test de conocimientos

**Elaborado por:** Omar Córdor

**Fuente:** Datos de la investigación

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El impacto de la implementación del recurso didáctico tecnológico: Objetos virtuales de aprendizaje en el proceso educativo matemático, resulto favorable ya que se evidencio un aumento en nivel de rendimiento al finalizar la intervención

El nivel de dominio de los prerrequisitos a la temática de radicación, fue similar en el grupo experimental y en el grupo de control, por lo que se evidencia que ambos grupos partieron en igualdad de condiciones.

El nivel de dominio de prerrequisitos a la temática de radicación entre un grupo de control y un grupo experimental fue de 4.71 y 4.73 en el pre test de resolución de ejercicios y en el pre test de contenidos fue de 4.39 y 4.42.

El nivel de dominio de la temática radicación una vez finalizado el programa de intervención, fue mas favorable para el grupo experimental, sobre el grupo de control, sin embrago ambos grupos presentaron mejoras en su rendimiento.

. El nivel de dominio de prerrequisitos a la temática de radicación entre un grupo de control y un grupo experimental fue de 6.10 y 8.30 en el postest de resolución de ejercicios y en el post de contenidos fue de 5.57 y 6.84.

La hipótesis se comprobó ya que el grupo de estudiantes que se benefició de la innovación tecnológica basada en la implementación de OVAs (Objetos virtuales de aprendizaje), presentó un mejor desempeño en los procesos matemáticos de conocimientos y resolución de ejercicios referentes a la radicación, en relación al desempeño que presentó el grupo de control.

. Los O.V.A desarrollados contienen varios recursos como videos, cuestionarios, feedback en línea, información y distintas actividades que son diseñadas para facilitar el aprendizaje de nuevos contenidos, dichos objetos pueden ser utilizados de manera autónoma por el estudiante en su hogar o con el acompañamiento del docente en el aula.

Estas ventajas proporcionan la mejora significativa que se aprecia en los resultados dado que a comparación de las clases normales con grupos de estudiantes superiores a 30, realizar retroalimentaciones particulares es más difícil y el único material de apoyo con el que cuentan los estudiantes son los textos y los cuadernos.

Como limitaciones que se encontraron en el desarrollo de la investigación se señala la infraestructura de la institución, ya que no se contaron con el número de computadoras suficientes para todos los estudiantes para lo cual se utilizaron los dispositivos móviles como tablets y celulares de los estudiantes, el servicio de internet fue otra limitación debido a que el internet de la institución era limitado.

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación. los estudios futuros se pueden ampliar a la implementación de los OVAs en las distintas asignaturas que presenta el currículo para verificar su impacto en cada una de ellas. De igual manera se puede investigar la implementación de los OVAs en los distintos niveles de educación desde la educación básica, bachillerato y a niveles universitarios en carreras de tercer y cuarto nivel.

Se puede aplicar una investigación con estrategias de Design Thinking dirigidas a estudiantes y profesores para el mejoramiento en relación al diseño de OVAs y la implementación de nuevos recursos en los mismos.

Otro campo a investigar es el estudio de metodologías que se puedan utilizar en entornos virtuales o en el diseño y creación de metodologías exclusivas para este tipo de entornos digitales.

## Bibliografía

- OCDE. (2016). *PISA 2015 Resultados Clave*. Recuperado el 23 de 09 de 2019, de <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Aguilera, C., Manzano, A., Martínez, I., Lozano, M., & Casiano, C. (2017). El modelo Flipped Classroom. *INFAD*, 4, 261-266.
- Ávila, W. (2013). Hacia una reflexión histórica de las TIC. *Hallazgos*, 10(19), 213-233.
- Bautista, G., Borges, F., & Forés, A. (2006). *Didáctica universitaria en Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Madrid: Ediciones Narcea. Obtenido de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/2/2BAUTISTA-Guillermo-BORGES-Federico-FORES-AnnaCAP2Ser-estudiantes-en-entornos-virtuales.pdf>
- Borges, F. (2007). El estudiante de entornos virtuales. Una primera aproximación. *Digithum*, 9. doi: Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55000904>
- Callejas, M., Hernández, E., & Pinzón, J. (2011). Objetos virtuales, un estado del arte. *Entramado*, 176-189.
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. doi:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>

- Guaña, E., Llumiquinga, S., & Ortiz, K. (2015). Caracterización de entornos virtuales de enseñanza aprendizaje(EVEA) en la educación virtual. *Ciencias Holguín*, XXI(4), 1-16. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181542152006.pdf>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill.
- INEVAL. (2018). *Educación en Ecuador resultados PISA para el desarrollo*. Quito. Obtenido de <http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/pisa-documentacion/>
- Latorre, C. (2008). DISEÑO DE AMBIENTES EDUCATIVOS BASADOS EN NTIC. Obtenido de <https://es.calameo.com/read/0006789930e290c3165b5>
- Lizcando, A. (2010). Prototipo de objeto virtual de aprendizaje para la ejercitación en matemáticas de primer grado de educación básica. (58), 96-115. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4136/413635664005.pdf>
- Longmire, W. (2000). A Primer on Learning Objects. Obtenido de <http://files.kennison.name/learning/learning-object-design.pdf>
- Martí, J. (2009). Aprendizaje mezclado (B-Learning). Modalidad de formación de profesionales. *Red de revistas Científicas de America Latina, el Caribe, España y Portugal*, 45(154), 70-77. doi:<http://www.redalyc.org/pdf/215/21512252006.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). *Fundamentos del modelo didáctico de clase inversa*. Quito. Obtenido de [https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/GUIA\\_2-Estructura-de-clase-2018.pdf](https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/GUIA_2-Estructura-de-clase-2018.pdf)

- Ministerio de Educación Nacional. (2007). *Banco Nacional de objetos de aprendizaje e informativos*. Obtenido de Colombia Aprende: <http://portalapp.mineducacion.gov.co/drupalM/>
- Morales, M., Luz, Y., Gutiérrez, L., & Ariza, L. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso. *General José María Córdova*, 127-147. doi:<https://www.redalyc.org/pdf/4762/476255360008.pdf>
- Navarro, F., & Climent, B. (2009). eXelaerning o cómo crear recursos educativos digitales con sencillez. *@tic. revista d'innovació educativa*(3), 133-136. doi:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349532299021>
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia*, 93-110. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>
- Oviedo, M., Muñoz, M., & Castellanos, M. (2015). La expansión de las redes sociales . Un reto para la gestión de marketing. *Contabilidad y negocios*, 10(20), 59-69. Obtenido de [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/82850/la\\_expansion\\_de\\_las\\_redes\\_sociales\\_un\\_reto\\_para\\_la\\_gestion.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/82850/la_expansion_de_las_redes_sociales_un_reto_para_la_gestion.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Parra, E., & Narváez, A. (2010). Construcción de objetos virtuales de aprendizaje para ingeniería desde un enfoque basado en problemas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 31, 84-104.
- Pérez, J., & Gardey, A. (2013). Definición de contenido. Obtenido de <https://definicion.de/contenido/>

- Pérez, J., & Gardey, A. (19 de 09 de 2015). Definición de resolucipon de problemas. Obtenido de <https://definicion.de/resolucion-de-problemas/>
- Prensky, M. (2010). Nativos e inmigrantes digitales. *Cuadernos SEK 2.0*, 20. Obtenido de [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- QuestionPro. (2019). *QuestionPro*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2019, de <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-muestreo-para-investigaciones-sociales/>
- Ramirez, M. (2008). Dispositivos me movile learning para ambientes virtuales: implicaciones en el diseño y la enseñanza. *Apertura*, 8(9), 82-96. doi:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68811230006>
- Rosell, W., & Peneque, E. (2009). CONSIDERACIONES GENERALES DE LOS METODOS DE ENSEÑANZA Y SU APLICACION EN. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 1-12.
- TEKMAN. (4 de Octubre de 2016). *TEKMAN*. Obtenido de <https://www.tekmaneducation.com/blog/2016/10/04/que-es-el-m-learning/>
- Terán, M. (2003). Matemática interactiva: ¿Otra forma de enseñar matemática? *educere*, 6(21), 88-93. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35662112.pdf>

# ANEXOS

## Anexo 1 Pre test de contenidos

Fecha: \_\_\_\_\_

Paralelo. \_\_\_\_\_

Indicaciones. - A continuación, se muestran ítems con varias alternativas de respuesta, usted debe subrayar únicamente la opción que considere correcta.

### 1.- El radicando es

- a) El número del cual se quiere hallar la raíz
- b) El número que multiplicado varias veces da la respuesta
- c) El número que expresa cuantas veces se multiplica el número por sí mismo

### 2.- Se considera a la radicación como una operación

- a) Complementaria a la suma
- b) Opuesta a la potenciación
- c) Opuesta a la división

### 3.-El signo radical es

- a) el numero del cual se quiere hallar la raíz
- b) Es el símbolo que representa la acción de radicar
- c) El resultado de radicar un número

### 4.- El índice tiene la función de

- a) Expresar el resultado de la radicación
- b) Expresar la acción de radicar
- c) Expresar cuantas veces se multiplica el número por sí mismo

### 5.- Una raíz es exacta cuando

- a) Tiene índice 2
- b) Tiene residuo 0
- c) Tiene residuo 1

### 6.- La raíz cubica tiene índice

- a) 2
- b) 4
- c) 3

## Anexo 2 Pretest de resolución de ejercicios.

Fecha: \_\_\_\_\_

Paralelo: \_\_\_\_\_

Indicaciones. - A continuación, se muestran ítems con varias alternativas de respuesta, usted debe subrayar únicamente la opción que considere correcta.

1.-Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt{49}$

- a) 7
- b) 8
- c) 6

2.-Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt[3]{512}$

- a) 9
- b) 8
- c) 6

3.-Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt[4]{256}$

- a) 9
- b) 4
- c) 6

4.-Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt{100}$

- a) 1
- b) 10
- c) 9

5.-Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt{144}$

- a) 11
- b) 10
- c) 12

6.-Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt[3]{125}$

- a) 4
- b) 6
- c) 5

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Paralelo.** \_\_\_\_\_

Indicaciones. - A continuación, se muestran ítems con varias alternativas de respuesta, usted debe subrayar únicamente la opción que considere correcta.

**1.- El radicando es**

- a) El número del cual se quiere hallar la raíz
- b) El número que multiplicado varias veces da la respuesta
- c) El número que expresa cuantas veces se multiplica el número por sí mismo

**2.- Se considera a la radicación como una operación**

- a) Complementaria a la suma
- b) Opuesta a la potenciación
- c) Opuesta a la división

**3.-El signo radical es**

- a) el numero del cual se quiere hallar la raíz
- b) Es el símbolo que representa la acción de radicar
- c) El resultado de radicar un número

**4.- El índice tiene la función de**

- a) Expresar el resultado de la radicación
- b) Expresar la acción de radicar
- c) Expresar cuantas veces se multiplica el número por sí mismo

**5.- Una raíz es exacta cuando**

- a) Tiene índice 2
- b) Tiene residuo 0
- c) Tiene residuo 1

**6.- La raíz cubica tiene índice**

- a) 2
- b) 4
- c) 3

Anexo 4 Postest de resolución de ejercicios.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Paralelo:** \_\_\_\_\_

Indicaciones. - A continuación, se muestran ítems con varias alternativas de respuesta, usted debe subrayar únicamente la opción que considere correcta.

1.- Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt{49}$

- a) 7
- b) 8
- c) 6

2.- Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt[3]{512}$

- a) 9
- b) 8
- c) 6

3.- Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt[4]{256}$

- a) 9
- b) 4
- c) 6

4.- Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt{100}$

- a) 1
- b) 10
- c) 9

5.- Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt{144}$

- a) 11
- b) 10
- c) 12

6.- Cuál es el resultado de la siguiente radicación  $\sqrt[3]{125}$

- a) 4
- b) 6
- c) 5

Anexo 5 Carta de la universidad



Quito, 21 de julio de 2019

Lic. Leopoldo Galarza  
**DIRECTOR DE LA I.E.F. CONCENTRACIÓN DEPORTIVA DE PICHINCHA**  
Presente. -

Dentro del proceso de titulación para los estudiantes del programa de maestría en Innovación y Liderazgo educativo, la Universidad Indoamérica contempla la realización de un proyecto de investigación.

En este marco es de nuestro interés que se pueda desarrollar con los estudiantes de la institución a la cual usted dirige, un proyecto de intervención con la temática: **“LOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO EDUCATIVO MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES DE BÁSICA MEDIA”**. Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para su institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias de la institución.

El estudiante que llevaría a cabo esta actividad es el maestrante:

**ITALO OMAR CÓNDOR HERRERA.**

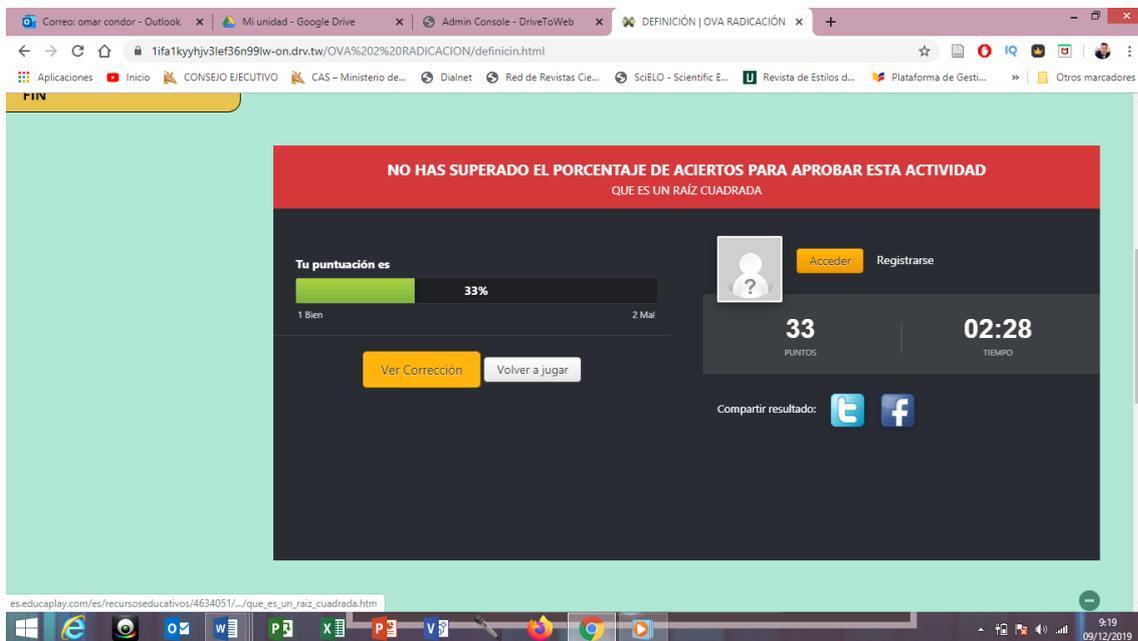
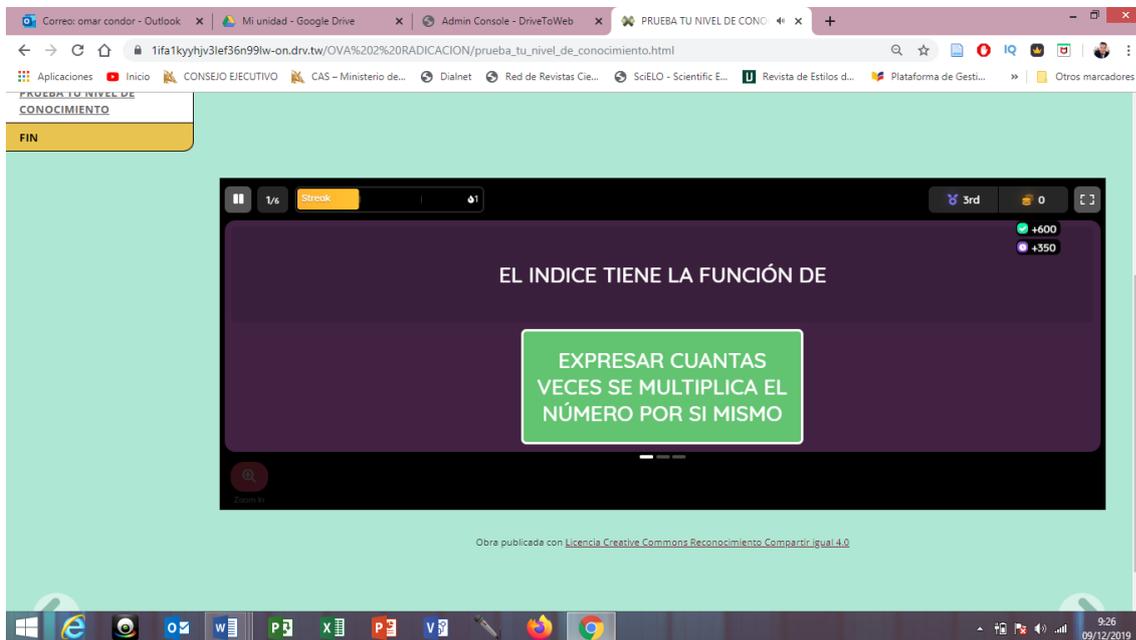
Sin otro particular y esperando una buena acogida, se despide atentamente..

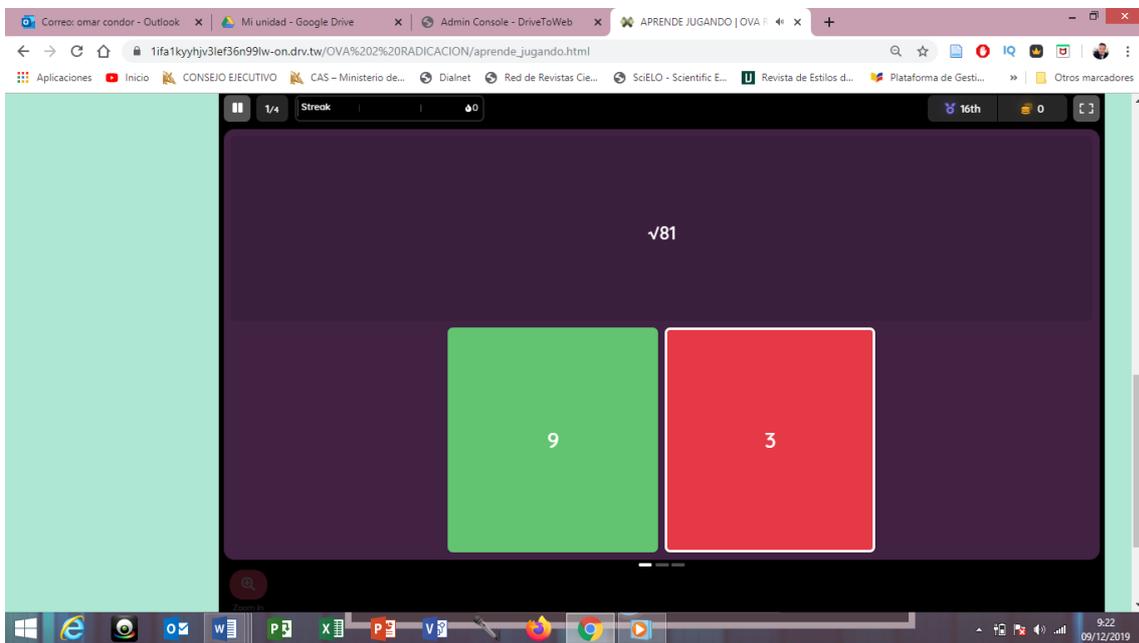
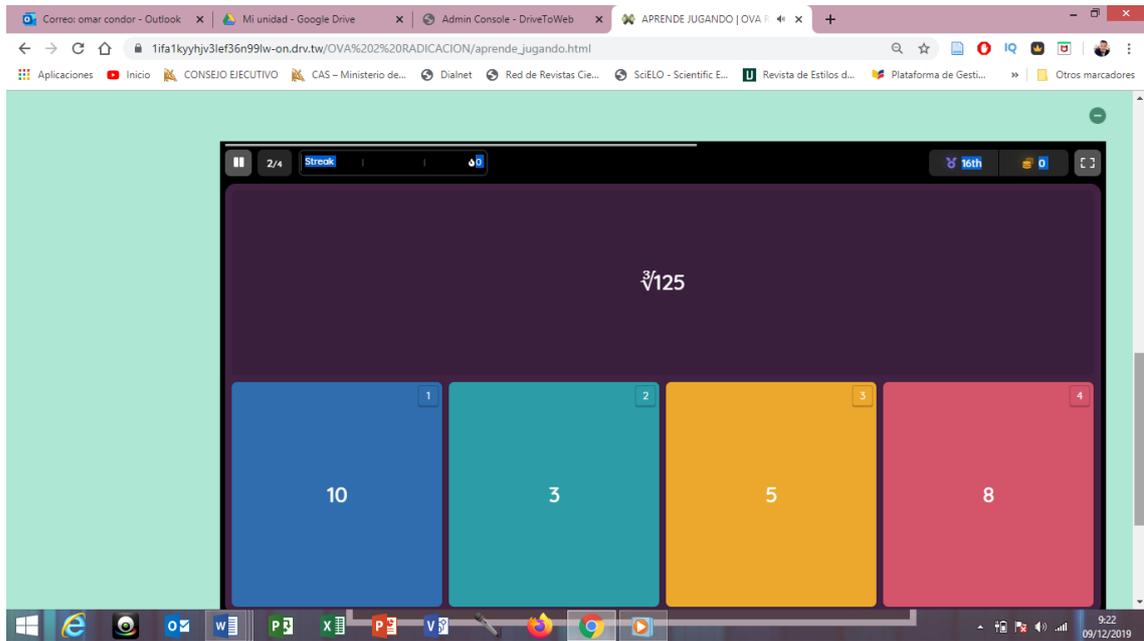
Janio Jaedán, Phd  
Director de Investigación  
Universidad Indoamérica



Recibido  
24/06/2019

## Anexo 6 Capturas de OVAs utilizados.





Correo: omar condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x EJERCICIOS PARA PRACTICAR | C x +

1fa1kyyhjv3lef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/ejercicios\_para\_practicar.html

Aplicaciones Inicio CONSEJO EJECUTIVO CAS - Ministerio de... Dialnet Red de Revistas Cie... SciELO - Scientific E... Revista de Estilos d... Plataforma de Gest... Otros marcadores

**RAÍCES CUADRADAS EXACTAS**

EJERCICIOS PARA PRACTICAR

PRUEBA TU NIVEL DE CONOCIMIENTO

FIN

**TEST DE RADICACION**

100 PUNTOS 00:08 TIEMPO

Responde a estas preguntas

LA RAIZ CUADRADA DE 121 ES

10  
 11  
 10  
 1

Anterior 1/4 Siguiente

Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0

9:25 09/12/2019

Correo: omar condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x ELEMENTOS DE LA RADICACIÓN x +

1fa1kyyhjv3lef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/elementos\_de\_la\_radicaclin.html

Aplicaciones Inicio CONSEJO EJECUTIVO CAS - Ministerio de... Dialnet Red de Revistas Cie... SciELO - Scientific E... Revista de Estilos d... Plataforma de Gest... Otros marcadores

PRUEBA TU NIVEL DE CONOCIMIENTO

FIN

- **Índice:** a qué hay que elevar la raíz. Si no hay índice, la raíz es cuadrada, pero si hay un 3, sería raíz cúbica. Tiene la función de expresar cuantas veces se multiplica el número por sí mismo

- **Radical:** el símbolo de la raíz.

- **Radizando (cantidad subradical):** el número que está dentro del radical, al cual le hacemos la raíz cuadrada. El numero del cual se quiere hallar la raíz

- **Raíz:** la solución de la raíz cuadrada (una vez hemos obtenido el número que multiplicado por sí mismo, nos da el radicando)

**Galería de imágenes**

Radición elemento

$\sqrt[3]{64} = 4$

Índice: 3  
 Radical:  $\sqrt{\quad}$   
 Radicando: 64  
 Raíz: 4

Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0

9:20 09/12/2019

Correo: omar condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x EJERCICIOS PARA PRACTICAR | C x +

1fa1kyyhy31ef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/ejercicios\_para\_practicar.html

RAICES CUADRADAS EXACTAS

EJERCICIOS PARA PRACTICAR

PRUEBA TU NIVEL DE CONOCIMIENTO

FIN

TEST DE RADICACION

100 PUNTOS 00:24 TIEMPO

2. Responde a estas preguntas

LA RAIZ CUADRADA DE 196 ES

- 12
- 10
- 4
- 14

Pregunta obligatoria

Anterior 2/4 Siguiente

https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/4634145/html5/test\_de\_radizacion.html# Obre publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir Igual 4.0

9:25 09/12/2019

Correo: omar condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x DEFINICIÓN | OVA RADICACIÓN x +

1fa1kyyhy31ef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/definicion.html

FIN

QUE ES UN RAÍZ CUADRADA

33 PUNTOS 02:05 TIEMPO

Respuesta Incorrecta

3. Responde a la siguiente pregunta

Cuando no encontramos un resultado exacto la raíz se denomina

- RAÍZ ENTERA O INEXACTA
- RAÍZ EXACTA
- RAÍZ INCOMPLETA

Finalizar

1 00:18 2 02:37 3 03:34

educaplay by ADR Formación

9:19 09/12/2019

Correo: omar condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x APRENDE JUGANDO | OVA

1fa1kyyhjv3lef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/aprende\_jugando.html

Aplicaciones Inicio CONSEJO EJECUTIVO CAS - Ministerio de... Dialnet Red de Revistas Cie... SciELO - Scientific E... Revista de Estilos d... Plataforma de Gest... Otros marcadores

Comprobar

Juego de nuevo Encuentra un nuevo cuestionario

Game Summary

Guest (Log in to save results) Share

Points: 2530

Final Rank 11/16

75% Accuracy

Performance Stats

3 Correct 1 Incorrect 0 Unattempted

11.3 s Avg. Time / Question 3 Longest Streak

You may also like >

- Solving Systems of Equations (shorter... Played 2.6k times 10 questions
- Percentage Played 1.7k times 11 questions
- How much change? (Australian Money) Played 1.6k times 15 questions
- Adding & Subtracting with Decimals and... Played 1.9k times 12 questions
- Factorising Played 4.3k times 20 questions
- How Would You Solve

9:24 09/12/2019

Correo: omar condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x DEFINICIÓN | OVA RADICACIÓN

1fa1kyyhjv3lef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/definicion.html

Aplicaciones Inicio CONSEJO EJECUTIVO CAS - Ministerio de... Dialnet Red de Revistas Cie... SciELO - Scientific E... Revista de Estilos d... Plataforma de Gest... Otros marcadores

FIN

QUE ES UN RAÍZ CUADRADA

33 PUNTOS 02:16 TIEMPO

3. Responde a la siguiente pregunta

Cuando no encontramos un resultado exacto la raíz se denomina

- RAÍZ ENTERA O INEXACTA
- RAÍZ EXACTA
- RAÍZ INCOMPLETA

Información adicional

Cuando las raíces no son exactas como  $\sqrt{25}$  cuya raíz cuadrada es 5 las raíces se llaman inexactas o raíces enteras

Finalizar

1 00:16 2 02:37 3 03:34

9:19 09/12/2019

Correos: omar condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x DEFINICIÓN | OVA RADICACIÓN x

1fa1kyyhjv3lef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/definicion.html

Aplicaciones Inicio CONSEJO EJECUTIVO CAS - Ministerio de... Dialnet Red de Revistas Cie... SciELO - Cientific E... Revista de Estilos d... Plataforma de Gest... Otros marcadores

### QUE ES UN RAÍZ CUADRADA

0 PUNTOS 00:27 TIEMPO

1. Responde a la siguiente pregunta  
SE CONSIDERA A LA RADICACIÓN COMO UNA OPERACIÓN

- COMPLEMENTARIA A LA SUMA
- OPUESTA A LA POTENCIACIÓN
- OPUESTA A LA DIVISIÓN

educaplay by ADR Formación

Volver a ver Responder

1 00:16 2 02:37 3 03:34

9:17 09/12/2019

Correos: omar condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x DEFINICIÓN | OVA RADICACIÓN x

1fa1kyyhjv3lef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/definicion.html

Aplicaciones Inicio CONSEJO EJECUTIVO CAS - Ministerio de... Dialnet Red de Revistas Cie... SciELO - Cientific E... Revista de Estilos d... Plataforma de Gest... Otros marcadores

### QUE ES UN RAÍZ CUADRADA

33 PUNTOS 00:47 TIEMPO

1. Responde a la siguiente pregunta  
SE CONSIDERA A LA RADICACIÓN COMO UNA OPERACIÓN

- COMPLEMENTARIA A LA SUMA
- OPUESTA A LA POTENCIACIÓN
- OPUESTA A LA DIVISIÓN

Información adicional  
LA RADICACIÓN ES INVERSA U OPUESTA A LA POTENCIACIÓN

educaplay by ADR Formación

Siguiente

1 00:16 2 02:37 3 03:34

9:17 09/12/2019

Correo: omar condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x DEFINICIÓN | OVA RADICACIÓN x +

1fa1kyyhjv3lef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/definicion.html

Aplicaciones Inicio CONSEJO EJECUTIVO CAS - Ministerio de... Dialnet Red de Revistas Cie... SciELO - Cientific E... Revista de Estilos d... Plataforma de Gestii... Otros marcadores

**QUE ES UN RAÍZ CUADRADA**

**33** PUNTOS **01:36** TIEMPO

**Respuesta Incorrecta**

2. Responde a la siguiente pregunta  
LA  $\sqrt{25}$  ES

- 5 Porque  $5 \times 5$  es 25
- 1 porque  $25 \times 1$  es 25
- 25 porque 25 por 1 es 25

educaplay by ADR Formación

Siguiente

1 00:16 2 02:37 3 03:34

https://es-educaplay.com/es/recursoseducativos/4634051/html5/que\_es\_un\_raiz\_cuadrada.html#

9:18 09/12/2019

Correo: omar condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x DEFINICIÓN | OVA RADICACIÓN x +

1fa1kyyhjv3lef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/definicion.html

Aplicaciones Inicio CONSEJO EJECUTIVO CAS - Ministerio de... Dialnet Red de Revistas Cie... SciELO - Cientific E... Revista de Estilos d... Plataforma de Gestii... Otros marcadores

**QUE ES UN RAÍZ CUADRADA**

**0** PUNTOS **00:05** TIEMPO

**CÓMO SACAR UNA RAÍZ CUADRADA**

$3^2$   
 $5^2$

UNPROFESOR

YouTube

1 00:16 2 02:37 3 03:34

9:17 09/12/2019

Correo: omar.condor - Outlook x Mi unidad - Google Drive x Admin Console - DriveToWeb x OVA RADICACIÓN x +

1fa1kyyhjv3lef36n99lw-on.drvtw/OVA%20%20RADICACION/

Aplicaciones Inicio CONSEJO EJECUTIVO CAS - Ministerio de... Dialnet Red de Revistas Cie... SciELO - Scientific E... Revista de Estilos d... Plataforma de Gest... Otros marcadores

**RADICACIÓN**

METODO DE SOLUCIÓN DE RAÍCES CUADRADAS EXACTAS

PRUEBA TU NIVEL DE CONOCIMIENTO

FIN

**AUTONOMA TE RECOMENDAMOS REPASAR TODAS LAS SECCIONES LAS VECES QUE CONSIDERES NECESARIAS HASTA DOMINAR EL CONOCIMIENTO.**

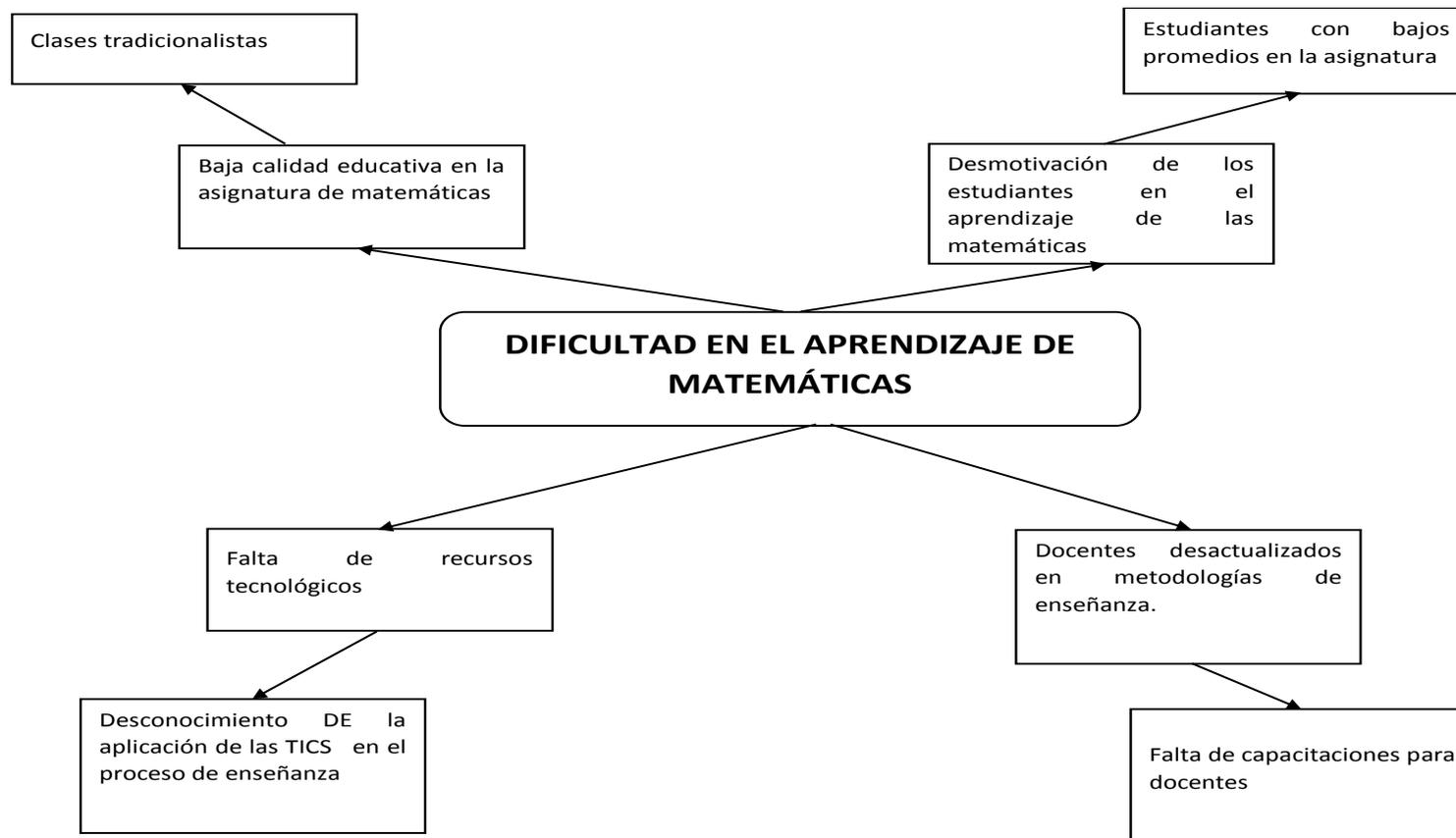
**OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**



DISEÑADO POR .OMAR CÓNDOR.

Windows taskbar: 9:16 09/12/2019

## Anexo 7 Árbol de problemas



Elaborado por: Omar Córdor