

Enseñar Matemáticas usando Objetos Virtuales de Aprendizaje en la Universidad Católica de Pereira

Teaching Mathematics through Virtual Learning Objects at Universidad Católica de Pereira

Euclides Murcia Londoño

*Especialista en Administración de la Informática Educativa
Licenciado en Matemáticas y Computación
Docente Investigador Universidad Católica de Pereira
Grupo de Investigación GEMA
Euclides.murcia@ucp.edu.co*

Héctor Córdoba Vargas

*Magister en Administración Educativa
Licenciado en Matemáticas y Física
Docente Asistente Universidad Católica de Pereira
Grupo de Investigación GEMA
hector.cordoba@ucp.edu.co*

Recibido febrero 20 de 2011 – Aceptado Noviembre 30 de 2011

RESUMEN

En el presente artículo se da a conocer el resultado de una investigación llevada a cabo con el fin de motivar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, mediante el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAs) y teniendo como punto de partida prácticas pedagógicas significativas adaptadas a su contexto, dado que es esta una de las áreas que presenta mayor mortalidad académica en las instituciones educativas del país,

Lo que se pretende es transformar algunas practicas en este sentido y desarrollar un Objeto Virtual de Aprendizaje que sirva de eje motivador entre estudiante – docente - disciplina y que facilite al estudiante la adquisición de destrezas y habilidades inherentes a los niveles de competencias propuestas por el Ministerio de Educación Nacional.

Se aclara que el diseño y construcción del OVA constituye un aspecto fundamental al momento de apropiar una metodología que pretenda consolidar conceptos matemáticos y afianzar los conocimientos que se deseen impartir.

En el diseño de estos “objetos” se recomienda tener en cuenta que el estudiante aproveche al máximo dicho recurso, para ello se propone desarrollarlo con especificaciones de adaptabilidad, accesibilidad y fácil navegación.

Palabras clave: Objeto Virtual de Aprendizaje, Tecnologías de Información y Comunicación, competencias, virtual, aprendizaje, metadatos.

ABSTRACT

This article presents the results of a research carried out in order to motivate students in the learning process of mathematics through the use of Virtual Learning Objects (OVA) and having as a significant departure teaching practices based in context, since it is one of the areas having higher academic mortality in educational institutions in our country.

The aim is to transform some teaching practices in this area and develop a Virtual Learning Object to be used as a motivating axis among student - teacher - discipline and to provide the student with the acquisition of skills, competences, and abilities inherent to those proposed by the National Ministry of Education.

It is very important to consider that the design and construction of the OVA is a fundamental aspect when appropriating a methodology that aims to consolidate mathematical concepts and specific knowledge in the students.

An aspect taken into account when designing these “objects” is that the students use this resource as much as possible; that is why they must be developed with specifications of adaptability, accessibility and easy navigation.

Key words: Virtual Learning Object, Information and Communications Technologies, competences, virtual, learning, metadata.

1. INTRODUCCION

El proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas presenta situaciones que lo hacen algo tedioso en algunas oportunidades, dado que transponer los conocimientos hasta el usuario final sin perder la originalidad se convierte en una tarea poco fácil de resolver.

La propuesta a la que se hace referencia en este artículo comprende actividades relacionadas con el desarrollo de una estrategia basada en tendencias y modelos pedagógicos, tecnológicos, disciplinares y contextuales. Se pretende integrar una metodología mediada por Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), específicamente Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAs) que faciliten a los estudiantes el alcance de los niveles de competencia establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

El diseño instruccional del OVA considera aspectos que involucran el quehacer pedagógico apoyado en teorías de aprendizaje significativo y constructivista, la aplicación de la disciplina propiamente dicha basada en autores como Pólya, Godino y Batanero, la integración de actividades de motivación, contenidos, actividades de seguimiento y recursos que faciliten una interacción directa entre el conocimiento, la disciplina, el docente y el estudiante ubicado en el contexto social donde se desenvuelve.

Los hallazgos obtenidos a partir de las prácticas pedagógicas mediadas por OVAs en grupos de estudiantes que cursan la asignatura de matemáticas en la Universidad Católica de Pereira, han demostrado que el éxito de las buenas prácticas pedagógicas se debe a una buena planeación de cada uno de los aspectos que conforman el Objeto Virtual de Aprendizaje.

2. OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS¹

2.1. Descripción de la metodología

La estructura de la metodología aplicada a los estudiantes que cursaron la asignatura de Matemáticas en diferentes programas de la UCP, mediante el uso de OVAs se encuentra constituida de la siguiente forma:

¹ Uso de las Tics y Objetos de Aprendizaje para La Enseñanza de Las Matemáticas en La UCP- Universidad Católica de Pereira – Grupo de Investigación GEMA.

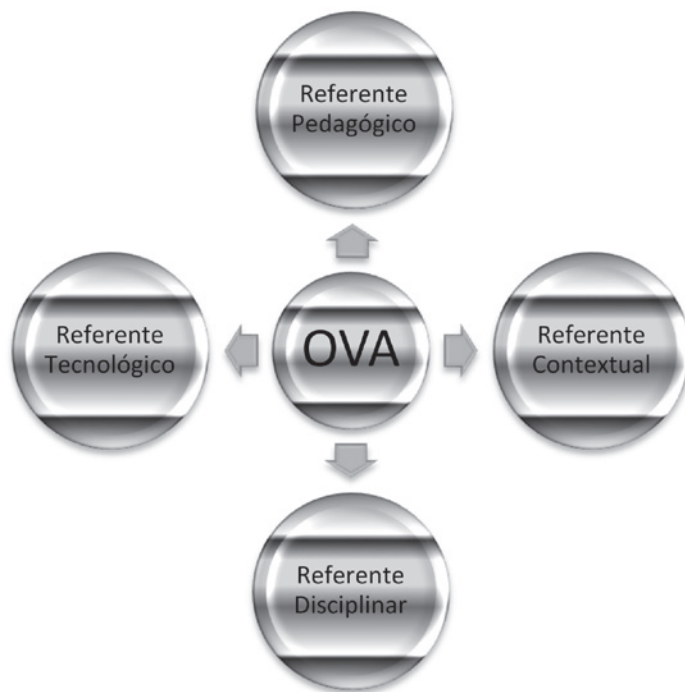


Figura 1. Referentes constitutivos de un OVA

Un Objeto Virtual de Aprendizaje debe relacionar en su estructura básica, cada uno de los elementos que, con fines educativos y didácticos, lo constituyen; este debe contener: el título de la temática a desarrollar, los objetivos, las actividades de evaluación y los recursos. Además de la posibilidad de reutilización en cualquier momento, para retroalimentar prácticas pedagógicas posteriores donde se pueda involucrar.

Siendo la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas una problemática que debe ser resuelta en forma globalizada y partiendo de la experiencia que se tuvo en cursos anteriores donde se encontraron debilidades en conceptos básicos de la asignatura de Matemáticas que se imparte a todos los estudiantes de la UCP, se dio inicio a un proceso de motivación a través de las TICs mediante el uso de OVAs que permita una mejor interacción entre el estudiante, el docente y el conocimiento.

Con el ánimo de mejorar las prácticas pedagógicas al interior de este curso, se propuso realizar actividades encaminadas a recolectar información sobre el desempeño de los estudiantes antes de ingresar a la universidad, para ello se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- Recolectar información del estado de notas de la institución de donde provenían para revisar las fortalezas y debilidades con las que contaba el estudiante al terminar el ciclo de formación secundaria.
- Revisar las temáticas propias de los cursos de nivelación que se orientan desde el Departamento de Ciencias Básicas de la UCP y avalados por el Programa de Acompañamiento Académico (PAC).
- Reconocer el contexto de los estudiantes.

Después de revisada y analizada esta información de los estudiantes participantes de este curso, se procedió a impartir cada una de las clases programadas usando una metodología tradicional pero haciendo énfasis en la participación y acompañamiento constante.

Los resultados obtenidos en la primera prueba donde el estudiante debía dar solución a situaciones que se debían modelar con ecuaciones de primer grado arrojaron un promedio de notas de $\mu_1=3,2$ con una desviación estándar $s_{x1}=0,7$ en un grupo de 31 estudiantes.

Al revisar cada uno de los procesos que se desarrollaron al enfrentar esta temática, se encontró que los estudiantes llegaban con conocimientos muy heterogéneos desde la educación básica. Una de las dificultades más notorias que presentaban los estudiantes estaba relacionada con el desarrollo del pensamiento variacional específicamente al resolver situaciones que involucraban modelamiento de ecuaciones de primer grado; así pues, se planteó el uso OVA's como instrumento mediador que ayudará a dar solución a esta problemática. Para ello se determinó entonces, implementar las siguientes estrategias:

- Dar solución a la prueba valorativa haciendo énfasis en la extracción de las variables, coeficientes y constantes con el objetivo de construir los modelos para dar solución a las situaciones propuestas.
- Identificar las fortalezas y debilidades halladas en los estudiantes al resolver las pruebas.
- Proponer situaciones similares a las planteadas en las pruebas y observar el desempeño de los estudiantes en la construcción del modelo.

Dados los resultados del desarrollo de estas prácticas se decidió entonces, diseñar y construir un OVA para esta temática, que integrara el conocimiento matemático, pedagógico y el buen uso de las TICs para mejorar los desempeños de los estudiantes.

2.1.1. Diseño del OVA

Según **Wiley (2002)**, un Objeto Virtual de Aprendizaje se describe como “cualquier recurso digital que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje”, en cambio la definición del mismo, encontrada en el portal www.colombiaprende.edu.co, dice: “es un mediador pedagógico que ha sido diseñado intencionalmente para un propósito de aprendizaje y que sirve a los actores de las diversas modalidades educativas.

En tal sentido, dicho objeto debe diseñarse a partir de criterios como:

- *Atemporalidad: para que no pierda vigencia en el tiempo y en los contextos utilizados.*
- *Didáctica: el objeto tácitamente responde a qué, para qué, con qué y quién aprende.*
- *Usabilidad: que facilite el uso intuitivo del usuario interesado.*
- *Interacción: que motive al usuario a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias sustantivas de aprendizaje.*
- *Accesibilidad: garantizada para el usuario interesado según los intereses que le asisten.*

Teniendo en cuenta los referentes citados anteriormente se sugiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones para el diseño de un OVA:

2.1.2. Referente pedagógico

- Se partió de la práctica pedagógica desarrollada para plantear actividades de aprendizaje que mediadas por el computador se pudieran llevar al OVA en busca de facilitar el desarrollo de competencias en la temática tratada.
- Las teorías de aprendizaje que se consideraron pertinentes para aplicar,

en este caso fueron el Aprendizaje Significativo, el Constructivismo y la Resolución de Problemas de Polya.

- La evaluación y seguimiento permanente de las actividades mediante la participación del estudiante en los foros y wikis, como indicador de progreso en el proceso enseñanza- aprendizaje.

2.1.3. Referente disciplinar

Según Polya, para dar solución a una situación matemática se deben considerar los siguientes pasos, relacionados en la figura 2 y explicados a continuación:

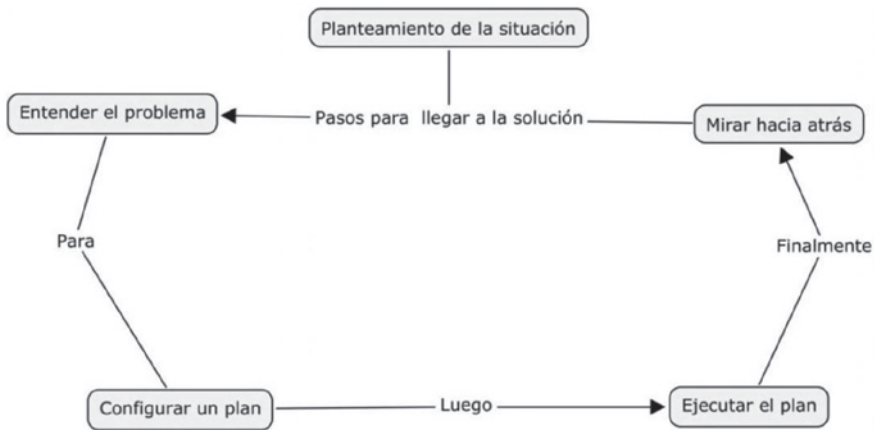


Figura 2. Esquema solución de problemas

Paso 1: Entender el Problema

¿Entiendes todo lo que dice? - ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras? ¿Distingues cuáles son los datos? - ¿Sabes a qué quieres llegar?

¿Hay suficiente información? -¿Hay información extraña? - ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

Paso 2: Configurar un Plan

¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias? (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final).

Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura)-Usar una variable - Buscar un Patrón - Hacer una lista - Resolver un problema similar más simple - Hacer una figura - Hacer un diagrama - Usar razonamiento directo - Usar razonamiento indirecto - Usar las propiedades de los Números - Resolver un problema equivalente - Trabajar hacia atrás - Usar casos - Resolver una ecuación - Buscar una fórmula - Usar un modelo - Usar análisis dimensional - Identificar sub-metas - Usar coordenadas - Usar simetría.

Paso 3: Ejecutar el Plan

- *Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.*
- *Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (¡puede que se te prenda el foco cuando menos lo esperes!).*
- *No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.*

Paso 4: Mirar hacia atrás

- *¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?*
- *¿Adviertes una solución más sencilla?*
- *¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?*

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, las palabras se trasladan a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta.

2.1.4. Referente tecnológico

Es allí cuando se articulan el referente pedagógico y el disciplinar, debe garantizar que el estudiante realice un buen uso del OVA partiendo de la accesibilidad y la fácil navegación además de ser interoperable.

2.1.5. Referente contextual

Para este caso se tiene en cuenta el área de desempeño de los estudiantes que cursan la asignatura, es decir se recoge información del contexto

social para diseñar situaciones que contengan elementos cotidianos de su entorno. Aunque este apartado se aleja un poco de uno de los elementos constitutivos de un OVA, como es el caso de ser reutilizable, se consideró un aspecto importante para la elaboración del Objeto Virtual de Aprendizaje.

Nota: dependiendo de la complejidad del OVA se recomienda en algunos casos construir un diseño instruccional, el cual debe contener la estructura del curso, la información general, la ubicación curricular, la introducción, los objetivos, la fundamentación, a quien va dirigido, los contenidos, el temario, la dinámica, el sistema de evaluación, plan de curso, prácticas y actividades, bibliografía, refuerzo del aprendizaje y glosario.

2.2. Construcción del OVA

Se propuso, por la facilidad de uso la construcción del Objeto Virtual de Aprendizaje en Microsoft PowerPoint y como elementos constitutivos: *Título de la temática, objetivos, motivación, contenidos, actividades y elementos de contextualización.*

La ficha técnica de del OVA se muestra a continuación:

Metadato	
General	Título : Modelación de situaciones matemáticas por medio de Ecuaciones Lineales. Idioma: Español. Descripción: el modelo multimedia de solución de problemas matemáticos propuesto para los estudiantes que participan del curso de matemáticas cuenta con estrategias didácticas que facilitan que el estudiante adquiera las competencias mínimas de esta área temática. Palabras Clave: ecuaciones, variables, álgebra.
Ciclo de vida	Versión: 1 Ed Autor(es) : Murcia, Euclides Entidad: Universidad Católica de Pereira Fecha : 12-07-2010
Técnico:	Formato: Ppsx, Imagen (jpg, gif, png), video (wmv, avi, mov, mpg), ejecutable (exe). Tamaño : 884 KB Ubicación : http://matematicasucpr.blogspot.com/ Requerimientos : Windows xp Instrucciones de instalación: descargar archivo Ppsx.
Educacional	Tipo de interactividad: interactividad comunicativa. Nivel de Interactividad: medio. Tipo de recurso de aprendizaje: unidad temática. Población objetivo: estudiantes que ingresan a los cursos de matemáticas de la UCP Contexto de aprendizaje: educación superior
Derechos :	Costo : uso libre Derechos de autor y otras restricciones: uso solo con fines educativos.
Anotación:	El modelo multimedia desarrollado para ayudar a dar solución al modelamiento de situaciones matemáticas integra entre sí aspectos cognitivos propios de la disciplina y estrategias de solución a este tipo de temáticas sirviendo como recurso de apoyo a futuros cursos que se orienten en las instituciones de educación superior.
Clasificación	Fuente de clasificación: áreas de conocimiento. Ruta taxonómica: Ciencias Básicas->todos los programas de la UCP->Matemáticas.

Los componentes del OVA se muestran en las siguientes figuras:



Figura 3. Título del OVA

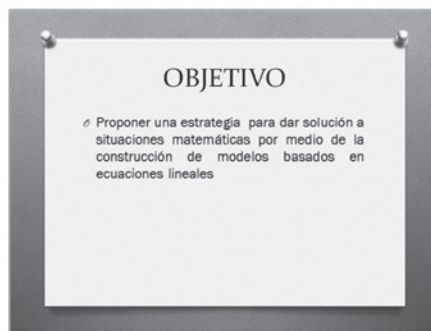


Figura 4. Objetivos del OVA

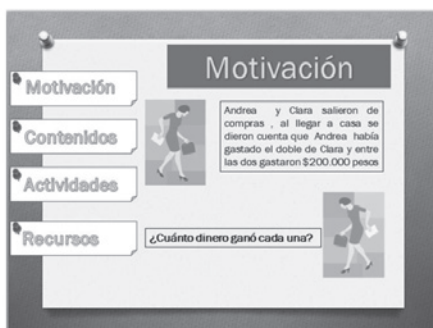


Figura 5. Motivación

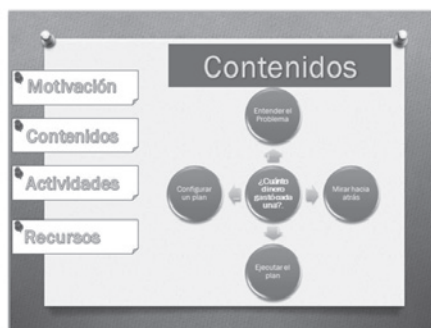


Figura 6. Contenidos

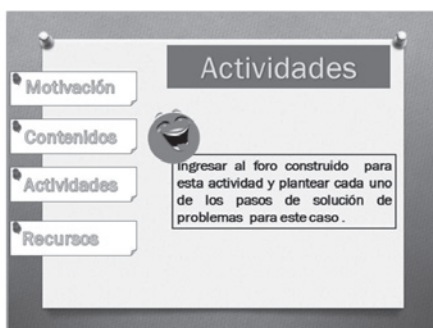


Figura 7. Actividades

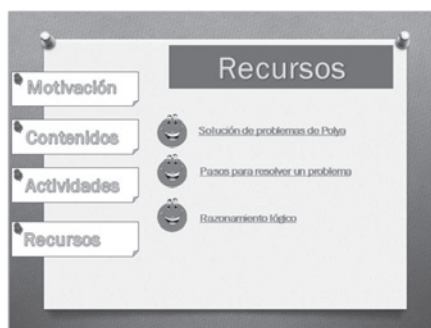


Figura 8. Recursos

2.3. Uso del OVA

Para acceder al OVA y hacer uso de él, el estudiante debía ingresar al blog de apoyo denominado **“EUCLIMATEMATICAS”**, a través del link <http://matematicasucpr.blogspot.com>

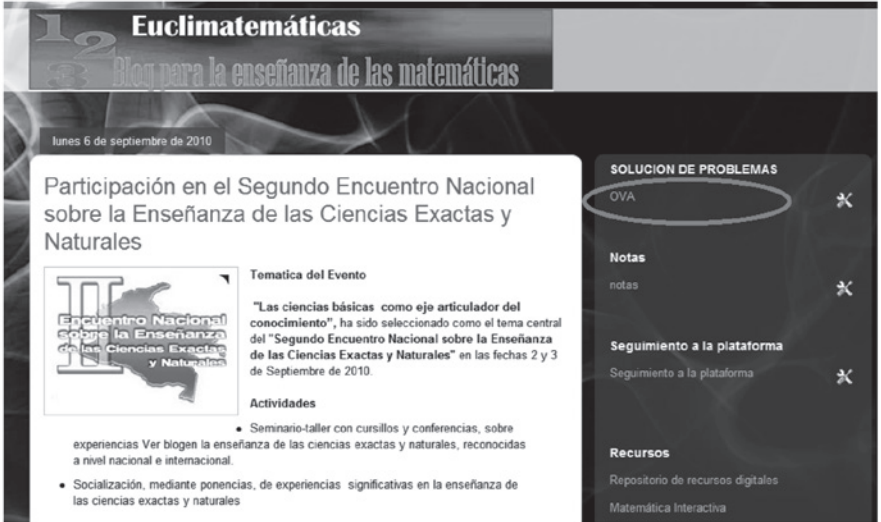


Figura 9. Blog de apoyo de la asignatura

Al hacer clic en el enlace con nombre **OVA** de la sección **SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**, este lo conducía al Objeto Virtual planteado para esta temática.

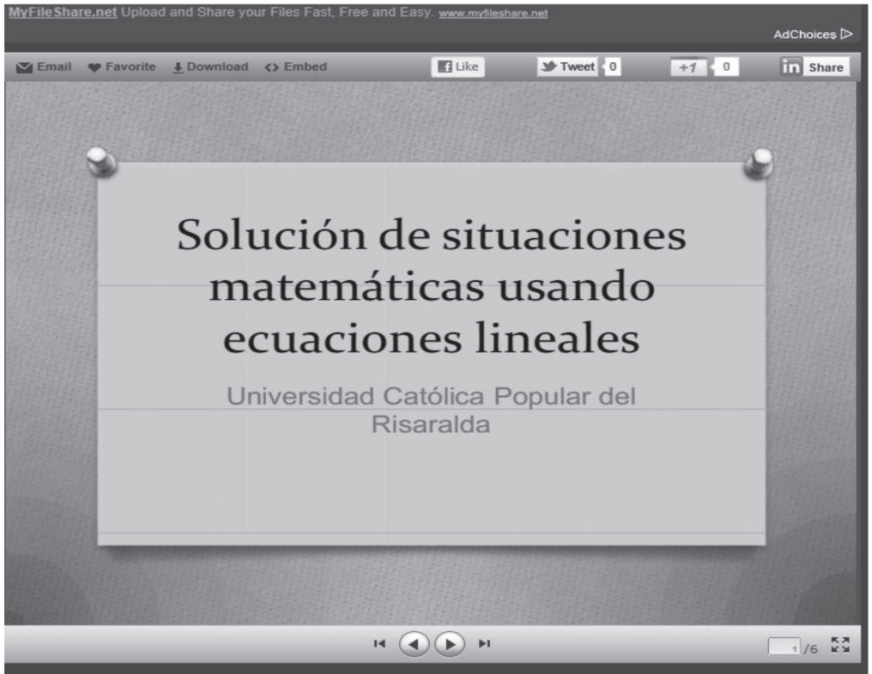


Figura 10. Ingreso al OVA desde el blog

3. RESULTADOS DE LA PRUEBA DESPUÉS DE HABER USADO EL OVA

Luego del uso del OVA implementado para la temática en desarrollo, se procedió a aplicar la prueba nuevamente al grupo de estudiantes, donde se obtuvo un promedio de notas de y su respectiva desviación estándar.

3.1. Contraste y análisis.

Siendo X_1 , la variable correspondiente a las notas obtenidas en el grupo sin la intervención del OVA, y X_2 , la variable correspondiente a las notas obtenidas después de usar el Objeto Virtual como instrumento mediador. Teniendo en cuenta sus respectivas medias μ_1, μ_2 , se plantea :

- i. $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ (1)
- ii. $H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$ (2)

Se cuenta con los siguientes datos:

$$\bar{x}_1 = 3,2 \quad \bar{x}_2 = 4,1$$

$$s_{x1} = 0,7 \quad s_{x2} = 0,9$$

$$\alpha = 0,05$$

Hallamos primero el error de estimación para la diferencia de medias

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_{x1}^2}{n_1} + \frac{\sigma_{x2}^2}{n_2}}$$

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{0,5}{31} + \frac{0,8}{31}}$$

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = 0,20(7)$$

Aplicando el estadístico para la prueba de hipótesis, tenemos:

$$z_1 = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} (8)$$

$$z_1 = \frac{(3,2 - 4,1) - (0)}{0,20} (9)$$

$$z_1 = -4,5 (10)$$

Analizando en la región de rechazo

- $\alpha = 0,05$
- $z = -1,64$

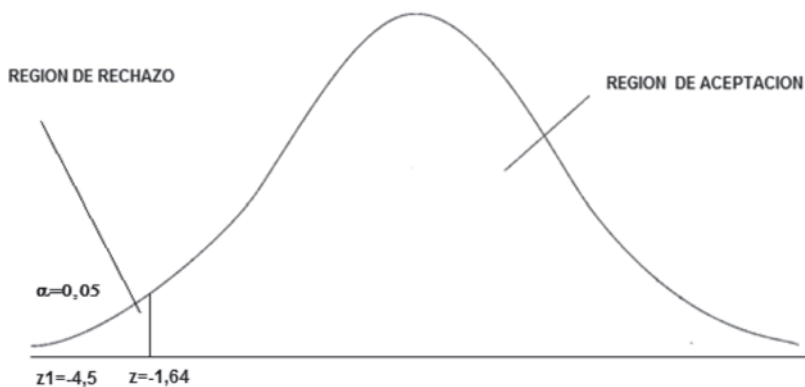


Figura 11. Distribución normal con punto crítico

Es posible afirmar que la hipótesis inicial donde se propone que las metodologías aplicadas en el aula arrojan resultados iguales se rechaza y se posee entonces suficiente información para aceptar que la hipótesis del investigador planteada desde el punto de vista de que los resultados obtenidos después del uso del OVA son superiores a los que se tenía antes de ser este implementado.

4. CONCLUSIONES

- Las buenas prácticas pedagógicas se obtienen partiendo de una excelente planeación de las actividades y contenidos.

- Se debe trabajar sobre el error del estudiante para poder determinar las estrategias que se pueden implementar para facilitar la enseñanza y aprendizaje de las temáticas a orientar.
- Para que el diseño de un OVA cumpla con fines pedagógicos y didácticos, se debe plantear primero una práctica pedagógica que permita obtener resultados previos, para poder así transformar dicha práctica en un recurso digital como Objeto Virtual de Aprendizaje.
- No siempre la mediación de recursos tecnológicos mejoran las prácticas pedagógicas que se desarrollan dentro del aula.
- Para la construcción de un OVA se debe tener claro que éste debe integrar entre sí aspectos pedagógicos, tecnológicos y disciplinares.

BIBLIOGRAFÍA

- Batanero, C. (2001). ***Didáctica de la Estadística***. Granada: Servicio de Reprografía de la facultad de Ciencias .
- Bowen, J., & Hobson, P. (2004). ***Teorías de la Educación***. Limusa.
- CAREY, J. (1989). ***Interactive Media***”. ***International Encyclopedia of Communications***. Vol 2. New York: Oxford University Press.
- Díaz-Camacho, J. E. (2002). ***Psychology Applied to Web Course Design***. San Diego: Alliant.
- Ernets, P. (1991). ***The Philosophy of Mathematics Education***. London: The Falmer.
- Gómez Buendía, H. (1998). ***Educación: La Agenda del Siglo XXI***. Santafé de Bogotá: PNUD y Tercer Mundo Editores.
- Gros, B. (2000). ***Ordenador Invisible: El Camino Hacia la Apropiación del Ordenador en la Enseñanza***. Barcelona: Gedisa.
- Krulik, S., & Reys, R. (1980). ***Problem Solving in School Mathematics***. Reston: Yearbook.
- Levin, R. L. (2004). ***Estadística para Administración y Economía***. México: PEARSON.

- Samper De Zubiria, J. (1994). **Los Modelos Pedagógicos**. Santafé de Bogotá: Fundación Alberto Merani.

WEBGRAFÍA

- Comunicaciones, M. d. (Marzo de 2008). **Colombiaplantic**. Recuperado el 8 de Noviembre de 2009, de http://www.colombiaplantic.org.co/medios/docs/PLAN_TIC_COLOMBIA.pdf
- MAGNI, S. R. (s.f.). **Rol del Docente en el Tercer Milenio**. Recuperado el 2 de Noviembre de 2011, de <http://www.educar.org/articulos/roldocente.asp>
- MEN. (s.f.). **Ministerio de Educación Nacional**. Recuperado el 15 de Noviembre de 2009, de <http://www.mineduacion.gov.co>
- Morales G, R., & Agüera H, A. S. (2002). **Capacitación Basada en Objetos Reusables de Aprendizaje**. Obtenido de <http://www.umb.edu.co/umb/sitiopedagogia/lecturas/tendencias.pdf>
- Nacional, M. d. (s.f.). **Colombiaaprende**. Recuperado el 1 de 10 de 2010, de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html#h2_1
- Velez de C, A. M. (s.f.). <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html>. Recuperado el 11 de Noviembre de 2009, de <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html>: <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html>