



NOMBRE DEL SIMPOSIO O TALLER
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN TECNOLOGÍAS DE
LA INFORMACIÓN.

Título
EL USO DE LAS TECOLOGÍAS EN LA FORMACIÓN DE
PROFESORES DE MATEMÁTICA

Title
THE USE OF THE TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF MATHEMATICS
TEACHERS

- 1- Dr. C. Yumar Martínez Rodríguez, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Villa Clara, Cuba. E-mail: yumarm@uclv.cu,
- 2- Dr. C. Jorge Luis Contreras Vidal, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Villa Clara, Cuba. E-mail: jlcontreras@uclv.cu,
- 3- Ms. C. Bárbaro Pérez Martín, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Villa Clara, Cuba. E-mail: barbaropm@uclv.cu,

Resumen:

Desde una experiencia en el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Se detecta el problema de cómo usar las tecnologías para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en la formación de profesores de matemática y se propone una concepción didáctica de utilización de las tecnologías para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra contribuyendo a la formación inicial de profesores de Matemática. Dentro de los métodos empíricos utilizados: análisis de documentos, observación participante, entrevista, encuesta y el criterio de expertos. Dentro de los teóricos: histórico-lógico, analítico-sintético e inductivo-deductivo, así como métodos del nivel estadístico y/o procesamiento matemático. A partir de la sistematización en la solución de tareas docentes con sistemas inteligentes, Geogebra, aplicaciones móviles, entre otros software y atendiendo a sus carencias y potencialidades. Se hace referencia a las consideraciones teóricas en la experiencia y una valoración del cumplimiento de los fines propuestos. La esencia es la interrelación entre las carencias y potencialidades de los recursos y software a utilizar,



habilidades informáticas a tener con el uso de las tecnologías para proceso de enseñanza aprendizaje del Álgebra, los objetivos a alcanzar y la didáctica de la Matemática como eje central para su uso.

ABSTRACT

From an experience in the use of Information and Communication Technologies. The problem of how to use technologies for the development of the teaching-learning process of Algebra in the training of mathematics teachers is detected and is propose a didactic conception of the use of technologies for the development of the teaching-learning process of Algebra, contributing to the initial training of teachers of Mathematics. Within the empirical methods used: document analysis, participant observation, interview, survey and the criteria of experts. Within the theoretical: historical-logical, analytical-synthetic and inductive-deductive, as well as methods of the statistical level and / or mathematical processing. From the systematization in the solution of teaching tasks with intelligent systems, Geogebra, mobile applications, among other software and attending to their shortcomings and potentialities. Reference is made to the theoretical considerations in the experience and an assessment of the fulfillment of the proposed purposes. The essence is the interrelation between the deficiencies and potentialities of the resources and software to be used, computer skills to have with the use of technologies for the teaching-learning process of Algebra, the objectives to be achieved and the didactics of Mathematics as the central axis for its use.

Palabras Clave: Tareas docentes

Keywords: *Teaching tasks*

1. Introducción

Entre las misiones y funciones reconocidas a la educación superior se encuentran: promover, generar y difundir conocimientos por medio de la investigación y, como parte de los servicios que ha de prestar a la comunidad, proporcionar la preparación técnica adecuada para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de las sociedades, fomentando y desarrollando la investigación científica y tecnológica a la par que la investigación en el campo de las ciencias sociales, las humanidades y las artes creativas.



Título Convención 2021
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
TÍTULO

El doctor Eric Crespo Hurtado en su tesis doctoral “Modelo didáctico sustentado en la heurística para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática asistida por computadora” plantea: “El uso eficiente de la computadora puede permitir el desarrollo de habilidades y capacidades en la comprensión teórica y sobre todo en su aplicación para la resolución de problemas...”

Las transformaciones que hoy se operan en el sistema educativo del mundo y en especial en Cuba, demandan de la utilización de sistemas de Enseñanza Asistida por Computadora (EAC) como una de las aplicaciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación al proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes materias, facilitando nuevas formas de comunicación y de comunicarse, nuevas culturas sociales y comunitarias y nuevas formas de transmitir y reorganizar la experiencia y el conocimiento.

Los Sistemas Inteligentes (SI), en particular, apoyan de forma significativa el aprendizaje de los estudiantes, por lo que es una evidencia que la mayoría de ellos se adaptan bien a las características individuales de los alumnos, pues en una sesión de aprendizaje incluyen un módulo denominado Modelo del Estudiante, para así poder lograr la adaptación requerida. Estos SI pueden manejar conocimiento estructurado y empírico, no procesan datos, sino conocimiento representado en forma adecuada, y este es acumulativo, o sea en la medida que interactúa con el estudiante, lo conoce y puede ayudarlo más; por lo que constituyen un grupo de aplicaciones de enseñanza que promueven un aprendizaje individual y flexible basado en el conocimiento y comportamiento del usuario.

Hasta ahora estos sistemas han demostrado su efectividad en diversos dominios, sin embargo, su construcción implica un complejo e intenso trabajo de ingeniería del conocimiento, lo que impide un uso más general y aprovechado.

De todo lo señalado anteriormente se deriva la situación problemática: Existen carencias en la utilización didáctica de las tecnologías para el desarrollo de habilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra. La necesaria introducción de las tecnologías para el desarrollo proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en la formación inicial de profesores de Matemática y las carencias didácticas en su uso.

Actualmente, la enseñanza del álgebra se ha visto modificada por los sistemas de cálculo algebraico (SCA), los cuáles son muy utilizados, sin embargo, se debe evitar que con su



uso se dé una pérdida del sentido crítico y una confusión entre manipulación matemática y conocimiento matemático.

Antes de usar un SCA debemos tener claro para qué los utilizaremos y qué beneficios ofrecen, por ejemplo, debemos considerar que su uso facilita la manipulación de múltiples sistemas de representación, por lo cual los alumnos adquieren una visión invariante de los objetos matemáticos, así se puede reducir la barrera del formalismo, permitir la facilidad del cálculo, y se favorece el protagonismo del alumno (pues orienta sus esfuerzos hacia la exploración y experimentación), también ofrece una nueva dialéctica de colaboración entre los alumnos y entre los alumnos y el profesor.

Es un buen comienzo, pero a medida que se hacen disponibles dispositivos más potentes, es importante que el software aproveche un abanico más amplio de funciones, y haga así que el aprendizaje sea más interactivo, interesante y creativo.

Recientemente se han desarrollado tecnologías de aprendizaje basadas en la colaboración y la interacción social que pueden mejorar la calidad del aprendizaje. Sin embargo, este potencial sólo se desarrollará con la aplicación de las metodologías adecuadas y la selección, por parte de los docentes, de las actividades que integren el aprendizaje activo.

Además, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, las tecnologías pueden adoptar distintas funcionalidades. Los objetivos y habilidades que se expresan en las asignaturas, materias o disciplinas de los currículos o pensum de las diferentes carreras universitarias deben responder a la misión que el Estado, el avance de estado del arte y la ciencia y la coyuntura específica en que se desenvuelven.

Al realizar una valoración crítica de lo que aparece en la bibliografía (Ver también: Álvarez, C., Labarrere, G. ; Colectivo de autores, entre otros) se aprecia que las habilidades tanto desde la Psicología como desde la Didáctica se relacionan de una u otra forma con las acciones, desde el plano psicológico se identifican con el dominio de dichas acciones y desde el didáctico al ser llevadas al proceso de formación, se convierten conjuntamente con los conocimientos y los valores en el contenido del mismo.

2. Metodología

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron los siguientes métodos:

Del nivel teórico:



Título Convención 2021
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
TÍTULO

Histórico-lógico: Para el análisis de los antecedentes de la utilización de las TICs, descubrir el devenir y desarrollo de los fenómenos, estudiar la trayectoria por la que han transitado las clases de Álgebra con la utilización de las TICs, y su modelo en los diferentes niveles de enseñanza en Cuba y otros países.

Analítico– sintético: durante el tránsito en el estudio del problema, comprensión y explicación más plena del objeto y penetrar en aspectos que pueden constituir causas del fenómeno, y desentrañar los elementos que necesitan modificar, estudiar los diferentes factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra, que pueden contribuir al desarrollo de los estudiantes al fundamentar teóricamente la concepción didáctica que se propone.

Inductivo–deductivo: En el tránsito de lo particular a lo general, para fundamentar los principales resultados obtenidos del nivel teórico, generalizar las dificultades detectadas en el uso de las TICs y en el tratamiento metodológico de los contenidos de la disciplina Álgebra, que se utilizan con vista a confeccionar la concepción didáctica y llegar a conclusiones.

Del nivel empírico:

Análisis de documentos: Revisión y análisis de los programas de Álgebra de la enseñanza universitaria, orientaciones metodológicas, libros de textos, plan de estudio, modelo del profesional y otros, constatar como contribuyen a informar y enriquecer los conocimientos sobre el tratamiento metodológico del Álgebra a través de una clase, así como la utilización de las TICs.

La observación: En la percepción intencional, registro planificado y sistemático del comportamiento del profesor en su medio, el desarrollo de la búsqueda, la indagación y la elaboración de nuevas explicaciones y realizar una evaluación.

La entrevista: Para la recopilación de información mediante el diálogo directo con los estudiantes y los profesores. Se utiliza en diferentes momentos de la labor investigativa, en la exploración preliminar, en las etapas de ejecución y las finales.

La encuesta: Con el fin de conocer el criterio de los estudiantes y profesores. Para valorar el uso de las TICs en el proceso de enseñanza- aprendizaje.



Criterio de Expertos: Se recogen criterios valorativos de expertos de Matemática y Física relativos a la propuesta.

El diario del investigador: Se emplea en la recogida del resultado de observaciones y reflexiones durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje con la utilización de las TICs, así como registrar el comportamiento individual y colectivo de los estudiantes, todo lo cual aporta información útil desde diferentes perspectivas, tanto positivas como negativas, para la conformación de la concepción didáctica que se propone.

Método del nivel estadístico y/o procesamiento matemático: Para el análisis porcentual y la estadística descriptiva en el procesamiento y valoración de los resultados obtenidos

La población y la muestra coinciden, está constituida por los estudiantes de las carreras Licenciatura en educación Matemática-Física y licenciatura en educación Matemática, la cual se selecciona de forma intencional no probabilística.

Como contribución a la teoría: Exigencias y caracterización del trabajo de la concepción didáctica propuesta donde se utilicen las TICs para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en la formación inicial de profesores de Matemática.

Como contribución a la práctica: Cómo utilizar didácticamente las TICs al considerar las carencias y potencialidades de los software utilizados en la práctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en la formación inicial de profesores de Matemática que responda a las realidades en las condiciones actuales de la Universidad y los ejercicios propuestos en correspondencia con el diagnóstico de los estudiantes.

3. Resultados y discusión

Como derivación del trabajo realizado se pudo constatar que es posible utilizar las tecnologías con las condiciones de equipamiento y el currículo actual en la formación inicial de profesores de Matemática, se debe basar en el desarrollo de habilidades en el uso de sus herramientas, en esta investigación no han sido objeto de tratamiento todas las habilidades, se estructura teniendo en cuenta el diagnóstico, lo que permite proyectar y resolver con dinamismo algunas insuficiencias. Su estudio en cuanto a carencias y potencialidades del software muestra la factibilidad de utilizarlo con provecho inmediato, resolver dificultades, lo que estimula su utilización en el aprendizaje y en la práctica escolar. A continuación, se particularizan las exigencias:



Título Convención 2021
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
TÍTULO

- Se requiere de recursos materiales, tales como un espacio organizado y equipamiento infotecnológico que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dada la disponibilidad del equipamiento se pueden utilizar las computadoras portátiles que poseen los estudiantes, así como los dispositivos móviles. Ello no indica la exclusión de las computadoras de mesa, solo su integración. En esencia se trata de tener los medios más adecuados con los que contamos, no necesariamente los mejores.
- Se debe disponer de los recursos humanos, equipo de profesores que por su experiencia puedan tomar decisiones sobre qué tipo de actividades se realiza y con qué software, qué ejercicio proponer en correspondencia con la tipología de clase, la función didáctica predominante, la lógica del contenido a tratar, el ejercicio a realizar y el diagnóstico, en correspondencia con el programa de la asignatura y en función del modelo del profesional que se aspira.
- Es recomendable trabajar en dúos o tríos en una misma máquina o que las máquinas se encuentren en red para propiciar la comunicación entre todos, la confrontación de criterios, para garantizar que puedan desarrollar habilidades específicas tanto en la asignatura como en el uso del software.
- Se debe promover el intercambio de ideas entre los componentes personales de las respuestas obtenidas, ofreciendo un ambiente de trabajo colaborativo entre todos pero que a la vez estimulen la reflexión metacognitiva y la independencia creadora para potenciar que los estudiantes se conviertan poco a poco en responsables de su aprendizaje.
- Se deben utilizar varias TICs, en dependencia de los objetivos, contenidos, métodos, medios, forma de organización, evaluación y tipos de ejercicios, al tener en cuenta las carencias y potencialidades que ofrece cada una para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra, (aspecto esencial para la selección del software), opciones para trabajar con el de más fácil manejo.

En sentido general estas son las exigencias para la concepción didáctica de utilización de las TICs para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en la formación inicial de profesores de Matemática.



Título Convención 2021
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
TÍTULO

Para la utilización de las TICs en un tema es necesario la integración del colectivo de asignatura, con el objetivo de analizar su comportamiento a través de los años y procurando que se tomen las mejores experiencias del trabajo, es la actividad previa del profesor como parte de su preparación individual y colectiva para planificar y ejecutar sus clases con calidad y teniendo en cuenta su carácter de sistema y en las que están incluidas ahora las TICs como medio.

Para ello se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

1. Análisis del lugar que ocupa el tema en el programa, su relación con los demás temas del programa y con los programas de otras asignaturas, utilizar las potencialidades que tiene el tema para demostrar el papel de la asignatura como herramienta conceptual para otras ciencias, las TICs a utilizar en este tema y la valoración de la forma en que se ha tratado el tema en otras ocasiones.
2. Derivación de los objetivos formativos del tema de los objetivos formativos generales y de los objetivos de la asignatura en el año, identificando la intención de estos en los documentos rectores y su posible contextualización. Con qué software se pueden lograr estos objetivos, valorar las condiciones previas, así como las variantes para la actualización del diagnóstico grupal e individual.
3. Determinación de los contenidos esenciales del tema los niveles de asimilación, los niveles de profundidad, los modos de actuación profesional y la intencionalidad educativa que debe lograr en la etapa para seleccionar de ahí las TICs a utilizar.
4. A partir del objetivo establecer la lógica del contenido, métodos, medios, forma de organización y evaluación, seleccionar las TICs a utilizar en cada clase o ejercicio que se elabore.
5. Valoración y definición de la evaluación partiendo de los errores más frecuentes que cometen los estudiantes y las causas que lo generan para prever la actualización personalizada del diagnóstico.
6. Análisis de los medios y la bibliografía dada la disponibilidad de recursos con que se cuenta, actualización y disponibilidad de software y hardware, conectividad, y bibliografía digital o en copia dura para la búsqueda y procesamiento de la información.



Las TICs, al utilizarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra se constata que no solo se utilizan como medio de enseñanza, también como objeto de estudio, cuando se introducen los productos informáticos desconocidos por el estudiante de manera total (por ejemplo al introducir por primera vez en el tercer momento las aplicaciones móviles) o en parte (como por ejemplo el Geogebra para en el segundo momento para demostrar las propiedades del Álgebra lineal), y como herramienta de trabajo cuando este producto se emplea en la actividad para resolver un problema concreto (por ejemplo cuando en el segundo momento se resuelven sistema de ecuaciones).

El Geogebra, se utiliza como medio cuando se quiere demostrar algunos conceptos matemáticos o propiedades, por ejemplo, las matrices, que por su nivel de abstracción resulta complejo comprenderlas o representarlas. Este mismo producto se convierte en objeto de estudio cuando se estudian algunas de las posibilidades que posee para el desarrollo de actividades, como por ejemplo la solución de un sistema de ecuaciones lineales o la demostración de una propiedad de las matrices. Y el Geogebra se convierte en una herramienta de trabajo cuando se emplea en la resolución de un problema concreto que conduce a un sistema de ecuaciones donde se utiliza para su solución o cuando se requiere en el problema concreto el cálculo con matrices cuando los coeficientes tienen variables.

4. Conclusiones

1. El estudio teórico llevado a cabo en el proceso de investigación, revela los cambios que han tenido lugar en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en los planes de formación inicial de profesores de Matemática, sobre la base de la interrelación que se establece entre los componentes del proceso con la utilización de las TICs a partir de las potencialidades y carencias de estas, así como el papel activo de la evaluación.

2. Como resultado del diagnóstico del estado actual de la utilización de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en la formación inicial de profesores de Matemática, se comprobó que aparece orientado su uso en el modelo del profesional, su tratamiento en el plan de trabajo metodológico de la facultad y programa de la disciplina de Álgebra, evidenciando carencias en el orden teórico y práctico en cuanto a su utilización didáctica.



3. La sistematización en la utilización durante varios años de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en la formación inicial de profesores de Matemática, puso de manifiesto que se producen en los estudiantes efectos positivos en el aprendizaje de contenidos algebraicos, se aprecia la recuperación rápida de los contenidos olvidados, interés por la asignatura y la apropiación de modos de actuación relacionados con la utilización de las TICs en la solución de ejercicios.

4. Se construyó y fundamentó una concepción didáctica de utilización de las TICs para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en la formación inicial de profesores de Matemática a partir de los puntos de vistas y con las exigencias y caracterización del trabajo definidas en ella.

5. Los expertos consideran que la concepción didáctica de utilización de las TICs para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en la formación inicial de profesores de Matemática está adecuadamente fundamentada, además opinan que la misma resulta muy útil para esta disciplina y es válida, pertinente, aplicable y generalizable.

5. Referencias bibliográficas

1-Addine, F. (2013). La Didáctica General y su enseñanza en la Educación Superior Pedagógica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

2-Álvarez, C. (2009).Cómo se modela la Investigación Científica. Disponible en www.pdfactory.com.

3-Bernabeu, M. (2005) Una concepción didáctica para el aprendizaje del cálculo aritmético en el primer ciclo. Tesis presentada en opción al grado científico de doctora en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de la Habana. Cuba.

4-Comisión Nacional de Carrera. (2016). Programa de la disciplina Álgebra Plan de estudio "E". Carrera de Licenciatura en Educación. Matemática.

5-Comisión Nacional de Carrera. (2014). Indicaciones metodológicas y de organización Plan de estudio "D". Carrera de Licenciatura en Educación Matemática-Física.

6-Comisión Nacional de Carrera. (2015). Modelo del profesional. Carrera de Licenciatura en Matemática-Física.



Título Convención 2021
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
TÍTULO

7-Crespo, E (2007) Modelo didáctico sustentado en la heurística para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática asistida por computadora. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, Villa Clara, Cuba.

8-González, J. F(2014). Los software de geometría dinámica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría sintética plana. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCLV. Villa Clara, Cuba.

9-Klingberg, L. (1978) Introducción a la didáctica general. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

10-Labarrere, G. & Valdivia, G. (1981). Pedagogía. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

11-Martínez, Y. (2009) La enseñanza de las estructuras algebraicas con la utilización de un sistema inteligente. (Tesis de Maestría).UCLV. Villa Clara, Cuba.

12-Martínez, Y. (2009) La enseñanza del Álgebra con la utilización de un sistema inteligente. Artículo publicado en la revista Opuntia Brava, URL <http://opuntia.brava.ult.edu.cu/index.php/609-vol9num1art21>. Las Tunas, Cuba.

13-Martínez, Y. (2018) El desarrollo de habilidades informáticas en la formación de profesores de matemática. Artículo publicado en la Revista Varela, <http://revistavarela.uclv.edu.cu>, revistavarela@uclv.cu Villa Clara, Cuba.

14-Valle, A. D. (2010) La investigación pedagógica. Otra mirada. Instituto central de Ciencias pedagógicas. Ministerio de educación. Cuba. Formato electrónico.

15-Vigotsky, L.S. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores, Editorial Científico-Técnica, La Habana, Cuba.