



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v9i1>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

Innovación de los métodos de enseñanza en la matemática: Una mirada a las herramientas virtuales

Innovation of teaching methods in mathematics: A look at virtual tools

Inovação de métodos de ensino em matemática: um olhar sobre ferramentas virtuais

Katty Narcisca Zambrano Pinzón ^I
kattyzambranopinzon@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4034-1139>

Diego Gustavo Toapanta Cunalata ^{II}
diego_jkny@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2721-9534>

Andrés David Escobar Castro ^{III}
andres.escobar@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1140-2668>

Beatriz Isabel Núñez Gordon ^{IV}
belita.ng@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4912-0236>

Jairo Gabriel Tierra Guaño ^V
Jgtierra93@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7201-5223>

Verónica Marlene Ganan Paucar
veroganan25@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0650-8804>

Correspondencia: kattyzambranopinzon@gmail.com

***Recibido:** 29 de diciembre de 2022 ***Aceptado:** 12 de enero de 2023 * **Publicado:** 23 de febrero de 2023

- I. Licenciada en Ciencias de la Educación, Profesora en Educación Primaria Nivel Tecnológico, Docente de Matemáticas en la Sercapo Educativo Centro de Capacitación, Tungurahua, Ecuador.
- II. Master en Dirección Financiera, Docente de Análisis Financiero, Presupuestos y Contabilidad de Costos en el Tecnológico Superior Universitario España, Tungurahua, Ecuador.
- III. Magister en Actividad Física mención en Administración y Gestión Deportiva, Licenciado en Ciencias Humanas y de la Educación mención Cultura Física, Docente de Educación Física, Emprendimiento y Gestión, Estudios Sociales en la Unidad Educativa Teresa Flor, Tungurahua, Ecuador.
- IV. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Docente de Matemáticas en la Escuela Fray Vicente Solano, Tungurahua, Ecuador
- V. Licenciado en Ciencias Sociales, Docente de Estudios Sociales en SERCAPO Educativo Centro Capacitación, Tungurahua, Ecuador.
- VI. Licenciada en Ciencias de la Educación, Profesora de Ciencias Exactas, Especialista en Matemática Pura, Diplomado en Neuroeducación, Docente de Física y Matemática en Unidad Educativa Princeton y Colegio de Bachillerato PCEI Ebenezer, Chimborazo, Ecuador.

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo examinar el impacto que tiene las herramientas educativas virtuales dentro del proceso pedagógico de los docentes de matemáticas, para lo cual se aplicó un paradigma positivista de investigación, de enfoque cuantitativo, alcance descriptivo bajo un método cuasi experimental. Los actores sociales que conformaron el grupo de la muestra fueron 50 docentes de una institución educativa adscrita al Distrito Educativo 18D01 Ambato. Los resultados de la investigación muestran que la aplicación de las herramientas educativas virtuales en los docentes permite mejorar el saber pedagógico, así como los fundamentos de elaboración y manejo de material didáctico virtual como laminas proyectivas y recursos digitales para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los educandos, admitiendo de esta forma la incorporación de técnicas motivacionales que despierten el interés en los estudiantes por aprender de una forma diferente. En el mismo contexto mediante la aplicación de la t Student se confirmó la existencia de diferencias significativas entre la aplicación de las herramientas educativas virtuales y el desarrollo de los saberes pedagógicos en los docentes. El proceso de aplicación de las herramientas educativas virtuales ha permitido mejorar en un del 91% lo correspondiente al saber pedagógico, lo cual muestra que la aplicación de las diversas herramientas dentro de los entornos virtuales basados en fundamentados de la investigación permite evaluar los conceptos de la cotidianidad y de esta forma estructurar contenidos que se deben tener en cuenta para la enseñanza de las diferentes disciplinas.

Palabras Claves: herramientas educativas; saber pedagógico; enseñanza; aprendizaje; virtualidad.

Abstract

The objective of this work was to examine the impact of virtual educational tools within the pedagogical process of mathematics teachers, for which a positivist research paradigm was applied, with a quantitative approach, descriptive scope under a quasi-experimental method. The social actors that made up the sample group were 50 teachers from an educational institution attached to the Educational District 18D01 Ambato. The results of the research show that the application of virtual educational tools in teachers allows improving pedagogical knowledge, as well as the fundamentals of elaboration and management of virtual didactic material such as projective slides and digital resources for the teaching and learning process of students. students, thus admitting the incorporation of motivational techniques that arouse interest in students to learn in a different way. In the same

Innovación de los métodos de enseñanza en la matemática: Una mirada a las herramientas virtuales

context, through the application of the t Student, the existence of significant differences between the application of virtual educational tools and the development of pedagogical knowledge in teachers was confirmed. The process of applying the virtual educational tools has allowed an improvement of 91% in what corresponds to pedagogical knowledge, which shows that the application of the various tools within the virtual environments based on the foundations of the research allows evaluating the concepts of daily life and in this way structure contents that must be taken into account for the teaching of the different disciplines.

Keywords: educational tools; pedagogical knowledge; teaching; learning; virtuality.

Resumo

The objective of this work was to examine the impact of virtual educational tools within the pedagogical process of mathematics teachers, for which a positivist research paradigm was applied, with a quantitative approach, descriptive scope under a quasi-experimental method. The social actors that made up the sample group were 50 teachers from an educational institution attached to the Educational District 18D01 Ambato. The results of the research show that the application of virtual educational tools in teachers allows improving pedagogical knowledge, as well as the fundamentals of elaboration and management of virtual didactic material such as projective slides and digital resources for the teaching and learning process of students. students, thus admitting the incorporation of motivational techniques that arouse interest in students to learn in a different way. In the same context, through the application of the t Student, the existence of significant differences between the application of virtual educational tools and the development of pedagogical knowledge in teachers was confirmed. The process of applying the virtual educational tools has allowed an improvement of 91% in what corresponds to pedagogical knowledge, which shows that the application of the various tools within the virtual environments based on the foundations of the research allows evaluating the concepts of daily life and in this way structure contents that must be taken into account for the teaching of the different disciplines.

Palavras-chave: ferramentas educacionais; conhecimento pedagógico; ensino; aprendizado; virtualidade.

Introducción

Para Vice (2020) se han desarrollado diversos modelos de innovación, clásicamente estos modelos se han conocido como: Investigación. Desarrollo y Difusión; Interacción Social y Solución de Problemas. No es este el lugar para desarrollar los pero lo importante es destacar que a todos ellos subyacen un denominador común: la sumisión del receptor y el grado de control ejercido por los agentes externos. En definitiva, para CISCO (2020) el poder sigue estando distribuido desigualmente entre innovadores y receptores, o por lo menos entre los creadores de las innovaciones y quienes tienen que llevarlas adelante.

Aunando a lo expuesto, desde la teorización de Avidon (2020) la innovación educativa es un proceso que implica un cambio en la enseñanza y se basa en cuatro elementos fundamentales: las personas, el conocimiento, los procesos y la tecnología. Si no se consideran los cuatro elementos conjuntamente es probable que la innovación educativa no tenga el éxito esperado.

Según Barberà (2019) dentro del desarrollo de la innovación educativa existe tres ejes que debes ser tratados para poder implementar este proceso, en primera instancia la pasividad del alumnado, habitualmente los educandos permanecen pasivos durante la mayor parte del proceso de aprendizaje, sobre todo en las clases magistrales. Desde el punto de vista cognitivo escuchar para tratar de reproducir lo escuchado es un medio muy pobre de aprender. Es necesario que, incluso en una clase magistral, nuestro alumnado esté activo, por tanto, el reto es lograr que adquiera el hábito activo. Las metodologías activas ayudan, pero no son suficientes. De hecho, según los resultados de un reciente estudio que hemos realizado seguir una metodología activa no garantiza que el alumnado adquiera hábitos activos.

Además, para Pedró (2021) existe otro aspecto para que el proceso de innovación educativa presente resistencia en su aplicabilidad, y es la carencia de conocimientos previos. Para abordar con éxito la gran mayoría de nuestras asignaturas es necesario que nuestro alumnado tenga una serie de conocimientos previos. Sin embargo, es muy habitual que no los posean, bien porque se les ha olvidado, bien porque no los ha recibido o sencillamente porque los obtuvo de forma muy somera. En cualquier caso, el profesorado se enfrenta al siguiente dilema: si dedica tiempo a formar en los conocimientos previos no tendrá tiempo para finalizar el temario de la asignatura, pero si no forma en dichos conocimientos los estudiantes no entenderán la asignatura (y se producirá, como es lógico, una gran tasa de abandono). Es bastante habitual que el profesorado de un determinado nivel

Innovación de los métodos de enseñanza en la matemática: Una mirada a las herramientas virtuales

educativo eche la culpa al nivel anterior. Sin embargo, la realidad es que el tipo de formación donde el alumnado está inactivo no consolida conocimientos y por tanto se olvidan o incluso se pierden (UNESCO, 2018)

Finalmente, en palabras de Vice (2020) la carencia de la competencia de cooperación, es otro factor para que innovación educativa no aflore resultados de aprendizaje, en virtud de que se supone que la mayoría de educandos (en distintos niveles educativos) han realizado trabajo cooperativo. Pero normalmente lo que ocurre realmente es que distribuyen o reparten las tareas y posteriormente lo juntan.

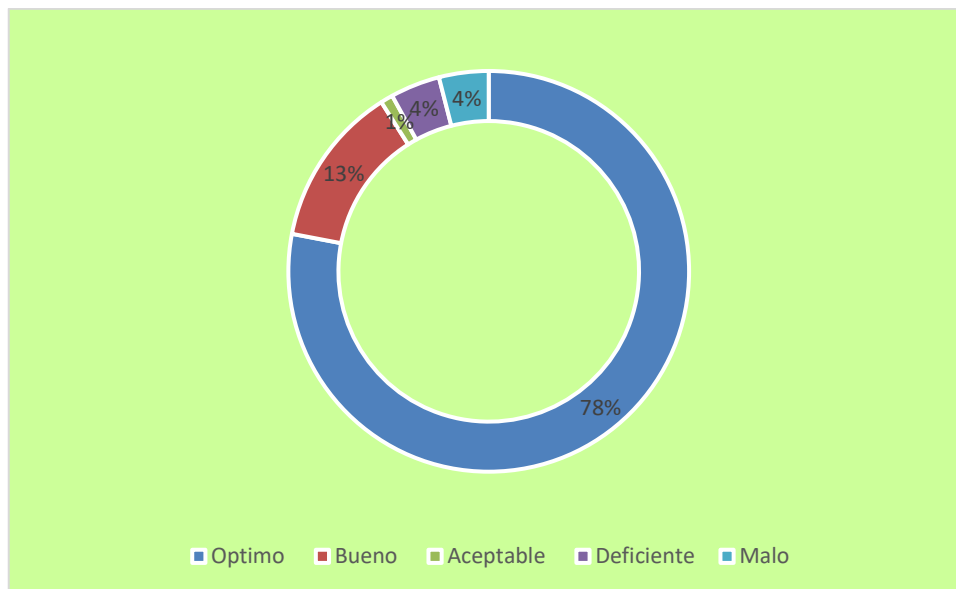
Metodología

El estudio por el alcance de sus objetivos vislumbro un paradigma de investigación positivista, de enfoque cuantitativo de alcance descriptivo. El tipo de estudio fue cuasi experimental por lo que se aplicó la t Student para observar si existe diferencias significativas entre la aplicación de las herramientas educativas virtuales y el desarrollo de los saberes pedagógicos en los docentes de una unidad educativa de la ciudad de Ambato perteneciente al Distrito Educativo 18D01. La técnica empleada fue la encuesta con su instrumento el cuestionario (Pretest -. Postest). El proceso de validación del instrumento se realizó por un comité de expertos en lo perteneciente al contenido y la confiabilidad del mismo mediante el Alpha de Cronbach el cual alcanzó un estimado de 0.90. Dentro del proceso de selección de la muestra se empleó un muestreo aleatorio simple, para lo cual participaron 50 docentes de los niveles de educación general básica elemental media, superior y bachillerato. El software estadístico para el tratamiento de la información y procesamiento de datos fue el SPSS V. 26.

Resultados

Posterior al tratamiento realizado al grupo experimental de docentes con miras al proceso de innovación educativa y aplicado el instrumento de recolección de la información, se evidenciaron los siguientes resultados:

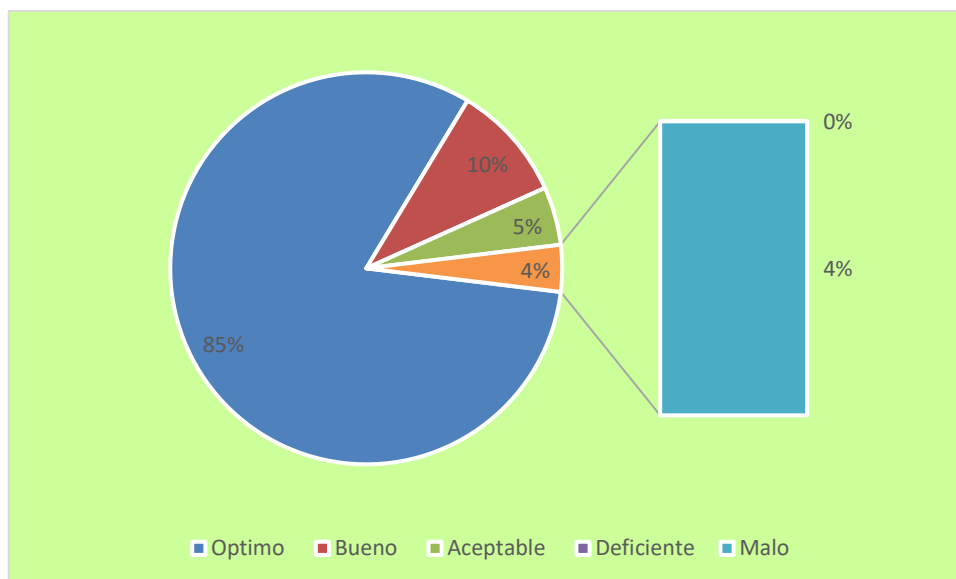
Figura 1: Manejo de herramientas educativas virtuales



Fuente: Elaborado por autores (2022).

El 78 % de los actores sociales indica que el proceso de manejar las herramientas educativas virtuales, en favorable para la aplicación de una pedagogía moderna, lo que permite sistematizar y crear métodos para el acceso a la educación, es decir, métodos para la transmisión de conocimientos, tradiciones, valores o cultura, además a colaboración amistosa entre maestro y alumno; la escuela al aire libre; la necesidad de dejar libre el desarrollo de las facultades espontáneas del alumno bajo el atento pero no manifiesto.

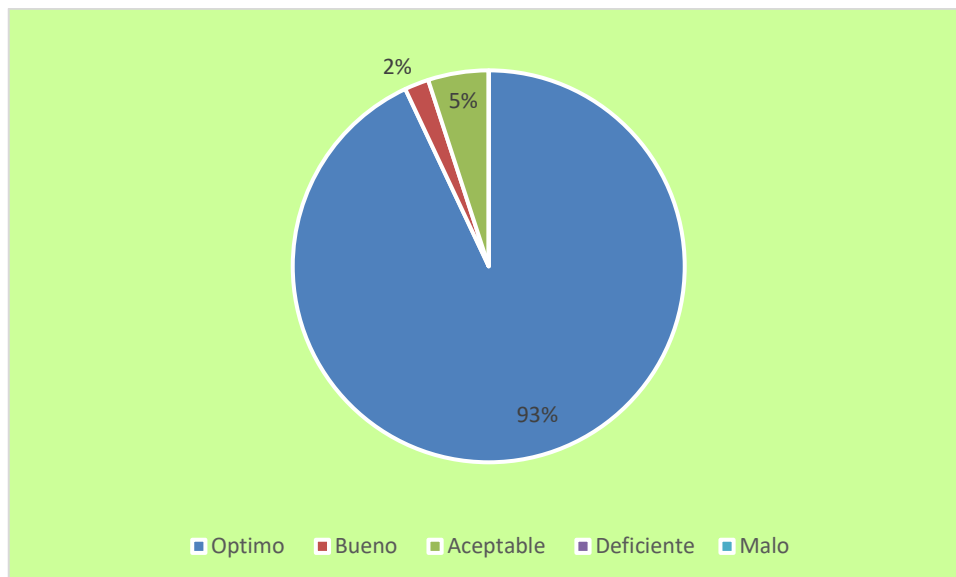
Figura 2: Desarrollo del saber pedagógico



Fuente: Elaborado por autores (2022).

El 85% de los docentes estima como óptimo el desarrollo del saber pedagógico mediante la aplicación de las herramientas educativas virtuales, razón por la cual el saber pedagógico se puede fundamentar desde diferentes posturas ya sea en la investigación, la reflexión, la formación docente, la experiencia y/o la historicidad, las cuales a su vez permiten tener una transversalidad en los diferentes contextos sociales, académicos y culturales en los que el ejercicio docente

Figura 3: Implementación de herramientas educativas en el proceso de enseñanza



Fuente: Elaborado por autores (2022).

El 93% de los docentes posterior al proceso de implementación de estrategias y metodologías activas de la enseñanza, así como innovadoras para la sistematización de la enseñanza consideran como óptimo el proceso mediante la aplicación e implementación de herramientas virtuales como Liveworksheets, Topworksheets, Puzzel, Canva y Prezi. Mediante la aplicación de la tecnología el docente participa del proceso suministrando el uso de recursos y herramientas necesarias para que los estudiantes exploren y elaboren nuevos conocimientos y destrezas. En este sentido, el profesor pasa a actuar como gestor y acentúa su papel de orientador y mediador de las experiencias de aprendizaje virtual.

Análisis de Normalidad del Postest

El análisis de normalidad dentro de un proceso de investigación permite conocer el modelo a seguir para comprobar una hipótesis, este, se origina de forma probabilística o no probabilística; dentro de las pruebas de normalidad es esencial considerar el tamaño de la muestra que, se analiza para lo cual si el tamaño de la muestra es \geq a 30 individuos empela el proceso de Kolmogrov – Smirnov, mientras que si la muestra es $<$ a 30 individuos el proceso es de Chapiro Wilk. Dentro del estudio la muestra

Innovación de los métodos de enseñanza en la matemática: Una mirada a las herramientas virtuales

es de 90 participantes, distribuidos en 30 docentes en el grupo de control y 60 en el grupo experimental, razón por la cual, se asume la prueba de normalidad de Kolmogorov – Smirnov.

Criterio para determinar normalidad bajo el proceso Kolmogorov – Smirnov

P- Valor $> \infty$ (0,005) Ho= Los datos provienen de una distribución normal

P- Valor $< \infty$ (0,005) Ho= Los datos NO provienen de una distribución normal

Tabla 1. Cálculo de la normalidad

| Grupo | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | |
|--------------|--------------|---------------------------------|----|------|
| | | Estadístico | G1 | Sig. |
| Calificación | Control | ,0789 | 34 | ,324 |
| | Experimental | ,345 | 22 | ,098 |

Fuente: Elaborado por autores (2022).

Tabla 2. Comparación de normalidad

| Normalidad de calificaciones | | |
|---------------------------------------|---|------------------|
| P – Valor (Grupo de control) = 0,324 | > | $\infty = 0,005$ |
| P – Valor (Grupo experimental) = 0,98 | > | $\infty = 0,005$ |

CONCLUSIÓN:

Los datos provienen de una distribución normal

Fuente: Elaborado por autores (2022).

Desarrollado la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnova, el valor de significación para los dos es mayor que 0,005, razón por la cual el procedimiento estadístico para la comprobación de la hipótesis siguió un procedimiento paramétrico para muestra independientes. Las pruebas paramétricas, se fundamentan en las leyes de distribución normal para el análisis de elementos de una muestra.

Promedio de la evaluaciones y dispersión de datos del Postets

Tabla 3. Promedio de la evaluaciones y dispersión de datos de la propuesta

| Descriptivos | | | | |
|---------------------|----------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| | Grupo | | Estadístico | Desv. Error |
| Calificación | Control | Media | 10.67 | ,64386 |
| | | Desv. Desviación | 3,88 | |
| | | Mínimo | 2,00 | |
| | | Máximo | 12000 | |
| | Experim ental | Media | 18.76 | ,9886 |
| | | Desv. Desviación | 223 | |
| | | Mínimo | 14,00 | |
| | | Máximo | 19,00 | |

Fuente: Elaborado por autores (2022).

El promedio de evaluación del Postest dentro del grupo de control fue de 10.67 puntos, a comparación del promedio del grupo experimental que alcanzó 18.76 puntos. Dentro del grupo de control las calificaciones fueron dispersas, en el grupo de control las calificaciones tuvieron menor grado de dispersión, como lo indica las desviaciones estándar en cada uno de los grupos de estudio.

El máximo puntaje alcanzado dentro del grupo experimental fue 19 puntos con un mínimo de 15 puntos. Dentro del grupo de control el puntaje máximo fue de 10 puntos y el mínimo de 2 puntos.

Prueba de significancia del Postest.

Tabla 4. Prueba de significancia de la propuesta

| Prue | ba de muestras independientes |
|-------------|--------------------------------------|
|-------------|--------------------------------------|

Innovación de los métodos de enseñanza en la matemática: Una mirada a las herramientas virtuales

| | | Prueba de Levene de igualdad de varianzas | | prueba t para la igualdad de medias | | | | | | |
|--------------|---------------------|---|------|-------------------------------------|-------|------------------|----------------------|------------------------------|--|----------|
| | | F | Sig. | T | Gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la Diferencia | |
| | | | | | | | | | Inferior | Superior |
| Calificación | Se asumen varianzas | 12,39 | ,002 | -11,92 | 50 | ,000 | -5,80 | ,897 | -9,17 | -5,41 |
| | No asumen | | | -9,34 | 51,85 | ,000 | -680 | ,713 | -12,24 | -7,32 |

Fuente: Elaborado por autores (2022).

Análisis de varianzas. Prueba de Levene

Dentro del campo de la estadística, la prueba de Levene constituye una evaluación de orden estadístico inferencial, empleada para valorar la equivalencia de varianzas en una variable para dos o más grupos.

Criterio para determinar la hipótesis de la varianza de Levene

P- Valor $> \alpha$ (0,005) Aceptar H_0 = Las varianzas son iguales

P- Valor $< \alpha$ (0,005) Aceptar H_1 = Existe diferencias significativas entre las varianzas

Tabla 5. Comparación de la varianza

| | | |
|--|-------------|------------------------------------|
| IGUALDAD DE VARIZNAZA | | |
| P – Valor = 0,001 | < | $\infty = 0,005$ |
| <u>CONCLUSIÓN:</u> | | |
| Existe diferencias significativas entre las varianzas | | |

Fuente: Elaborado por autores (2022).

Naturaleza de la t Student

La prueba "t" de Student es un tipo de estadística deductiva. Se emplea para establecer si existe una diferencia significativa entre las medias de dos grupos independientes. La estadística deductiva, permite asumir que las variables dependientes tienen una distribución normal. El valor de comparación para esta prueba estadística es de ($p < 0.05$).

Criterios de decisión

Si la probabilidad obtenida $P - Valor > \infty = 0,05$, (Se acepta H_0) Si la probabilidad obtenida $P - Valor \leq \infty = 0,05$, (Se acepta H_1) *Decisión estadística*

Tabla 6. Comparación del p – valor t Student

| | | |
|--|-------------|------------------------------------|
| IGUALDAD DE VARIZNAZA | | |
| P – Valor = 0,000 | < | $\infty = 0,005$ |
| <u>CONCLUSIÓN:</u> | | |
| Existe diferencias significativas entre la aplicación de las herramientas educativas virtuales y el desarrollo de los saberes pedagógicos en los docentes | | |

Fuente: Elaborado por autores (2022).

La prueba t Student para la comprobación de la hipótesis arrojó un valor de 0,000 menor que las reglas de decisión de 0,005; lo cual permite seleccionar la hipótesis alterna y asegurar que Existe diferencias significativas entre la aplicación de las herramientas educativas virtuales y el desarrollo de los saberes pedagógicos en los docentes. La pertinencia de la aplicación de la t de Student, radica

Innovación de los métodos de enseñanza en la matemática: Una mirada a las herramientas virtuales

en que, se contó con dos muestras independientes y pequeñas las cuales obtuvieron distribución normal y diferencia entre en sus varianzas.

Cálculo de la eficiencia de la aplicación de las herramientas educativas virtuales y el desarrollo de los saberes pedagógicos en los docentes

La eficiencia dentro del proceso de formación educativa constituye los logros y mejoras de resultados de aprendizaje independiente, producto de la aplicación de una metodología activa de enseñanza mediante la utilización de estrategias dinámicas y herramientas acordes al modelo a desarrollar, para que los estudiantes adquieran la mayor cantidad de experiencias y aprendizajes significativos, sobre la valoración máxima que establezca un proceso evaluativo como lo indica Arias (2006).

Tabla 7. Cálculo de la eficiencia del aula invertida

| Grupo | Promedio de N° de ítems | | Promedio | Grado de efectividad 91% en el mejoramiento del saber pedagógico |
|--------------|-------------------------|---|----------|--|
| | ítems contestados | N° de ítems contestados incorrectamente | | |
| Control | 7 | 18 | 10,67 | |
| Experimental | 20 | 5 | 18,76 | |

Fuente: Elaborado por autores (2022).

El proceso de aplicación de las herramientas educativas virtuales ha permitido mejorar en un del 91% lo correspondiente al saber pedagógico, lo cual muestra que la aplicación de las diversas herramientas dentro de los entornos virtuales basados en fundamentos de la investigación permite evaluar los conceptos de la cotidianidad y de esta forma estructura contenidos que se deben tener en cuenta para la enseñanza de las diferentes disciplinas.

Al considerarse la eficiencia como un indicador que permite medir la incidencia de una variable sobre otra, se exterioriza que el saber pedagógico se asume en esta investigación como los conocimientos contruidos de manera formal e informal por los docentes, así como los valores, ideologías, actitudes y prácticas; es decir, creaciones del docente, en un contexto histórico cultural, que son producto de las interacciones personales e institucionales que evolucionan, se reestructuran, se reconocen y permanecen en su vida.

Conclusiones

Las herramientas virtuales para la educación son un complemento indispensable para el desarrollo de competencias y habilidades necesarias para el presente y futuro dentro del proceso de innovación educativa. Estas son efectivas e importantes para el desarrollo de proyectos, la creatividad y el trabajo en equipo, además Las herramientas digitales TIC en los centros educativos, permiten avanzar en los procesos de lectoescritura en los estudiantes; las cuales señalan apropiadamente el uso del diario escolar como una oportunidad para aprender haciendo y para fortalecer la comunicación con toda la comunidad educativa.

El nuevo modelo educativo en entornos virtuales de aprendizaje basado en la innovación dentro del contexto educativo, ya es una realidad, sustentada en aspectos tecnológicos y didácticos, y sólo es de esperar la expansión de su uso en el futuro. Esto implicará para los docentes, repensar su función dentro el proceso de enseñanza-aprendizaje y para los estudiantes una participación activa, colaborativa y autónoma para la construcción de su propio conocimiento.

El empleo de las herramientas y entornos de aprendizaje dentro de la plataforma e - learning cada vez va siendo más importante dentro de los centros de la Educación Secundaria, como instituciones formadoras del futuro capital humano que deberá enfrentar a un mundo globalizado donde las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se ha insertado en cada uno de los sectores que conforman el mercado laboral de un país. Los educandos resultan capaces de reconocer las facilidades y ventajas que ofrece esta modalidad de estudios, sin embargo, aun los centros de educación secundaria pública del Ecuador no responden a esas necesidades del estudiantado.

Referencias

1. Vice C. (2020). Global Innovation Index 2020. Who Will Finance Innovation? Ginebra, Suiza: Propiedad Intelectual Mundial Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), y en Nueva Delhi, India, por la Confederación de Industria (CII).
2. Avidon F. (2020). Uso de Entornos Virtuales en la Gestión Áulica del Servicio Educativo No Presencial en las Instituciones Educativas de Educación Básica Regular en la Región San Martín, en tiempos de Pandemia
3. Barberà, E. (2019). Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. RED. Revista de Educación a Distancia, VI, 1-13
4. CISCO (2020). Informe anual de Internet de cisco 2018-2023.21 feb. 2020. San José, California: <https://universoabierto.org/2020/02/21/informe-anual-de-cisco-sobre-internet-2018-2023/>
5. Pedró F. (24 enero, 2021) La transformación digital durante la pandemia de la covid-19 y los efectos sobre la docencia. <https://www.iesalc.unesco.org/2021/01/24/la-transformacion-digital-durante-la-pandemia-de-la-covid-19-y-los-efectos-sobre-la-docencia/>director del Instituto Internacional de la UNESCO.
6. UNESCO. (2018). Rendir cuentas en el ámbito de la educación: cumplir nuestro compromiso. Paris: UNESCO