



UNAE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

**Fortalecimiento del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las
Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Licenciado en Ciencias de la
Educación Básica

Autores:

David Gabriel Balarezo León

CI: 1718139197

Nathaly Stefanía Cuasapaz Quiña

CI: 1753791431

Tutor: Miguel Alejandro Orozco Malo

CI: 0151998333

Azogues, Ecuador

15-agosto-2019

Resumen:

La Sociedad del Conocimiento e Información (SCI) demanda un cambio de paradigma educativo, el propósito es implementar la tecnología en la educación, específicamente en el área de Matemáticas. Esta asignatura por su naturaleza abstracta presenta mayores dificultades en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA). Por tanto, el mismo debe ser mediado por las TIC, como una herramienta didáctica inmersa en el aula que potencia este proceso y mejora los resultados de aprendizaje. El presente trabajo de investigación tiene el propósito identificar el impacto positivo de las TIC en PEA de las Matemáticas en séptimo "A" de la Unidad Educativa "Julio María Matovelle", Cuenca. La razón principal de la intervención es que despierta el interés por la asignatura y desarrolla competencias tanto digitales como matemáticas en los participantes, las mismas que son imprescindibles en la actualidad. Este análisis de caso sigue una línea correlacional mixta, debido al uso, análisis y contraste de datos cualitativos y cuantitativos que permiten triangular y corroborar los beneficios de las TIC en el PEA de Matemáticas. La propuesta consiste en el rediseño microcurricular implementando las TIC en tres bloques curriculares de la asignatura de Matemáticas, operando en la quinta y sexta unidad didáctica. Los resultados evidencian un aumento de cuarenta y seis décimas en rendimiento en general, durante el periodo de implementación, siendo los casos con notas menores a cinco, los más favorecidos. Finalmente, los beneficios de la tecnología en las Matemáticas son evidentes, los estudiantes están motivados por comprender la asignatura mediante el uso de la tecnología digital.

Palabras claves: las TIC en la educación, las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, competencias matemáticas y digitales.

Abstract:

Knowledge and Information Society (SCI) demands a change of educational paradigm, the purpose is to implement technology in education, specifically in the area of Mathematics. This subject by its abstract nature presents greater difficulties in the Learning Teaching Process (LTP). Therefore, it must be mediated by ICT, as a didactic tool immersed in the classroom that enhances this process and improves learning outcomes. The present research has the purpose of identifying the positive impact of ICT in the LTP of Mathematics in the seventh "A" of the Educational Unit "Julio María Matovelle", Cuenca. The main reason for the intervention is that it arouses interest in the subject and develops both digital and mathematical skills in the participants, which are essential today. This case analysis follows a mixed correlational line, due to the use, analysis and contrast of qualitative and quantitative data that allow triangulating and corroborating the benefits of ICT in the Mathematics PEA. The proposal consists of the microcurricular redesign implementing ICT in three curricular blocks of the Mathematics' subject, operating in the fifth and sixth didactic units. The results show an increase of forty-six tenths in performance in general, during the implementation period, being the cases with grades less than five, they are most favored. Finally, the benefits of technology in Mathematics are evident, students are motivated to understand the subject through the use of digital technology.

Keywords: ICT in education, ICT in Teaching Learning Process of Mathematics, mathematical and digital competences.

Contenido

Introducción	
Definición del problema	1
Justificación	5
Pregunta de investigación.....	8
Objetivos.....	8
General.....	8
Específicos	8
Hipótesis	8
Antecedentes.....	9
Marco teórico.....	16
Las TIC y la sociedad actual: un nuevo paradigma.....	16
Las TIC en el PEA de las Matemáticas	19
Competencias Matemáticas y Digitales	21
Competencias matemáticas en los estudiantes	23
Competencias con el uso de las TIC	23
Las TIC como herramienta didáctica.....	27
Rendimiento Académico.....	28
METODOLOGÍA	30
Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	31
Técnicas e instrumentos de análisis de información	34
Diseño de la investigación	37
Análisis de resultados.....	40
Tabla 3.....	41
Propuesta	50
Fase de desarrollo	51
Fase de evaluación.....	52
Conclusiones	54
Bibliografía.....	59
CRITERIO DE EVALUACIÓN:.....	90
INDICADORES DE EVALUACIÓN:.....	90
Math's TIC	92

Introducción

El presente trabajo de investigación indaga cómo las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) están cambiando la metodología de enseñanza aprendizaje, los criterios de la calidad y rendimiento académico. Su implementación en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA) de las Matemáticas genera grandes beneficios: desde el cambio de la función del docente, en el sentido de instructor a guía, y también la del estudiante, de simple oyente a creador de su propio conocimiento; hasta la creación de nuevos y dinámicos escenarios de aprendizaje (laboratorios, plataformas virtuales). Algunos aportes de estas herramientas son la obtención de resultados positivos en el rendimiento académico, mayor comprensión de contenido matemático (generando interés por la asignatura), además el desarrollo de competencias matemáticas y digitales.

Actualmente, en la mayoría de instituciones educativas públicas, estas herramientas actúan de forma pasiva, es decir, que cumplen una función única como si se tratara de un instrumento de laboratorio, o sencillamente son inexistentes por múltiples causas como el contexto de la escuela y sus recursos. La aplicación de las TIC en la asignatura de Matemáticas, en la mayoría de casos, continúa siendo un suceso poco frecuente y desarrollado de forma poco interactiva, limitando el involucramiento y manipulación de los dispositivos digitales.

La problemática radica en la escasa implementación de la tecnología en la educación, fenómeno frecuente en países de Latinoamérica. Una investigación realizada sobre el uso de las TIC en América Latina, por medio de evaluaciones periódicas durante al menos 5 años, determinaron que hasta el año 2000, la tecnología había ingresado de manera indiferente a los países latinoamericanos. Los estados nacionales realizaron fuertes inversiones en adquirir dispositivos tecnológicos con fines comerciales (celulares, laptops y televisores principalmente) y en el desarrollo de las telecomunicaciones. En el sector educativo, no obstante, también se vio afectada por este nuevo paradigma digital globalizado.

Esta integración se vio reflejada en la construcción de laboratorios o espacios informáticos y la adquisición de dispositivos digitales como computadoras y laptops (Quiroga, Torrent y Murcia, 2017).

Esta solución originó una nueva problemática referente a las competencias digitales de los docentes tienen para implementarlas las TIC en el aula. La mayoría del profesorado evitó su uso durante mucho tiempo porque consideraron necesario una guía de implementación. No obstante, la implementación de las TIC “en el aula debe estar guiado por estrategias pedagógicas que promuevan el trabajo colaborativo y aprendizaje activo, permite construir un marco educativo que genera estudiantes autónomos y críticos guiados por docentes innovadores, capaces de integrar pedagogía y tecnología” (MinEduc, 2012, p.11). Actualmente, el reto de los docentes consiste en implementar las TIC como medio didáctico que mejora su práctica educativa. Asimismo, el Ministerio de Educación (MinEduc, 2016) realza la importancia y el valor de las TIC como herramienta facilitadora del currículo.

El capítulo tres detalla los referentes teóricos que permiten comprender el fenómeno de estudio. Cada referente aporta en la fundamentación de la problemática de estudio. Prensky (2001) señala a los ‘nativos digitales’ como todos aquellos nacidos en un mundo, una época, instaurado por la cultura digital (inicios del siglo XXI). Los mismos que se convirtieron en la primera generación que creció haciendo uso de la tecnología. Por lo tanto, es imprescindible enseñar y aprender con y desde la tecnología. Además, el profesorado asume el reto y la necesidad de desarrollar habilidades y destrezas digitales propias y en sus estudiantes por medio de la manipulación, interacción y reflexión con las TIC.

Entonces es lógico pensar en que el desarrollo de estas destrezas y habilidades deben estar presentes en las planificaciones curriculares de cada institución como respuesta al paradigma digital. Sin embargo, aunque en el Currículo Nacional estipulado en el 2016 se expone que el docente debe ser un guía innovador apoyado en las TIC, la realidad es que en muchos de los casos se presentan dos casos: en el primer caso, muchos docentes no tuvieron la oportunidad o los recursos necesarios para desarrollar estas competencias digitales o, caso distinto, se puede evidenciar una clara desmotivación por implementar estas herramientas a su práctica docente.

Por otra parte, a nivel nacional, el PEA de las Matemáticas frecuentemente presenta dificultades en su comprensión. Tanto por su nivel de complejidad y naturaleza abstracta, así como por las estrategias didácticas para su enseñanza. En ambos casos, se ha demostrado que la implementación de las TIC potencia y dinamiza el PEA de la asignatura. Por ejemplo, implementaciones de plataformas virtuales realizadas por Ramírez y Vizcarra (2016) y Barrera (2015) arrojó resultados positivos frente al aprendizaje de conceptos y desarrollo de destrezas. Ambos concluyen que, las plataformas permiten responder a las necesidades personales de los estudiantes, así como las oportunidades didácticas que brindan las TIC para su uso en la educación.

El cuarto capítulo describe el tipo de investigación, el paradigma, el diseño de investigación, las técnicas e instrumentos empleadas en el proceso de indagación. La metodología de investigación sigue una línea mixta de corte correlacional, debido a que mide el grado de relación y la forma de cómo interactúan dos o más variables entre sí, ya sean cuanti o cualitativas (Danke, 1986), como en este caso, el PEA en Matemáticas, el rendimiento académico (previo y posterior a la aplicación y uso de las TIC en el aula), así como el interés y motivación generados por el rediseño de las clases apoyadas con tecnología. En este método los datos están orientados a probar hipótesis confrontando aspectos cualitativos relevantes para esos datos. Las conclusiones se obtendrán con base a la medición numérica por medio de aplicación de modelos estadísticos, y la corroboración de esta información con los recursos cualitativos recabados y viceversa, para así poder establecer patrones y comprobar teorías (Sampieri, 2014).

De esta manera y por la naturaleza mixta de la investigación, las variables también adquirieron estas dos categorías (cuantitativa y cualitativa). Consecuentemente, el diseño de los instrumentos y las técnicas de recolección de información también están divididos para responder estos dos tipos de datos. En la parte de los instrumentos cuantitativos tenemos los cuestionarios y las pruebas de base estructurada (un pre- y post-test), con la finalidad de recabar datos numéricos medibles producto de la implementación de las TIC a la planificación micro curricular. Paralelamente, para la parte cualitativa los instrumentos utilizados como el diario de campo y cuestionario fueron aplicados durante toda la intervención con técnicas como la observación participante y las entrevistas semiestructuradas.

Al tratarse de un estudio correlacional, el objetivo es determinar el impacto de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas por medio del contraste de rendimientos en destrezas específicas con y sin el apoyo de las diversas tecnologías digitales como Internet, proyectores y computadores entre otros. Es importante mencionar que la valiosa participación y apertura por parte de la docente del aula durante toda la implementación fue determinante, tanto para la ejecución del programa investigativo, como en la proporción de información pertinente y útil con la que se triangularon miradas, criterios y conclusiones referentes a las experiencias y resultados obtenidos cada clase.

El capítulo cinco presenta, analiza y contrasta los hallazgos referidos a la implementación de las TIC en el PEA de las Matemáticas. El análisis de los resultados fue bajo dos modalidades: teórica y práctica. Los resultados obtenidos fueron en gran parte los esperados. El rendimiento general del grado en las destrezas subió de 7,5 a 8,3 sobre 10 puntos en la destreza **M.3.1.44**. De igual manera, con una variación de 6,2 a 8,0 puntos sobre 10 en la destreza **M.3.2.11**. Ambas destrezas comprendidas en el bloque de álgebra y funciones, así como en el bloque de geometría y media respectivamente. El contraste entre rendimientos evidencia un impacto positivo en el rendimiento, por lo que se podría suponer que las TIC favorecen el aprendizaje y una mejor conceptualización de los temas tratados en clase. Sin embargo, esta información fue corroborada debido a dos vías de comprobación. Por una parte, las observaciones y experiencias recolectadas por los practicantes y la docente, y por otra, los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción con una escala de actitud tipo Likert aplicada a los estudiantes.

Estos resultados referentes al interés y motivación afectados por la intervención de las TIC en el aprendizaje fueron en cierto sentido positivos. Por ejemplo, los estudiantes demostraron gran interés por las clases tratadas con TIC o en el laboratorio, el promedio general en las actividades realizadas para tratar las destrezas evaluadas durante el quinto y parte del sexto bloque. El promedio en la quinta unidad fue de 7,25, y en la sexta unidad de 7,71, lo que evidencia que el rendimiento en general aumentó ligeramente, sin embargo, lo interesante fue que los promedios individuales más bajos y medios, subieron su rendimiento, provocando así este aumento en promedio general.

Ahora, es lógico pensar que no se puede atribuir únicamente este mejor desempeño debido a la implantación de la tecnología a las clases, no obstante, la misma docente corroboró esta variación en el rendimiento y en las actitudes, y de forma parcial, atribuyó este impacto positivo a la presencia de las TIC en las clases de Matemáticas como herramienta didáctica. De igual manera, el capítulo seis describe las tres fases de la propuesta de intervención, el tiempo de aplicación, los recursos utilizados y las destrezas desarrolladas. Finalmente, el capítulo siete detalla las inferencias y los aportes del todo el proceso de investigación. Además, las experiencias más relevantes que aportaron significativamente a la investigación.

Definición del problema

“Vivimos en una sociedad exquisitamente dependiente de la Ciencia y Tecnología, en la cual prácticamente nadie sabe nada acerca de la Ciencia y la Tecnología”

Carl Sagan.

La Sociedad del Conocimiento e Información (SCI) demanda un cambio de paradigma educativo relacionado con las competencias que necesita una persona para adaptarse a escenarios cada vez más diversos, resultado de la tecnología. De igual manera, las Matemáticas constituye una disciplina que contribuye al desarrollo científico y tecnológico de las sociedades. Por lo tanto, es lógico pensar que el PEA de las Matemáticas debe ser mediado por las TIC, como una herramienta didáctica inmersa en el aula. De tal manera, el Estado debe garantizar una educación que le permitan al estudiante desarrollar competencias digitales y matemáticas para ser un miembro activo en el progreso de la humanidad. En otras palabras, la educación tiene el propósito de formar personas aptas para actuar en escenarios diversos resultados de la tecnología.

Con la nueva reforma curricular el Estado realizó grandes inversiones en infraestructura tecnológica y capacitaciones para el uso de las mismas. El propósito es mejorar la calidad educativa del país cumpliendo con los estándares mundiales. No obstante, en la mayoría de las aulas del sector público la realidad es distinta, debido que, existen numerosas y diversas dificultades para su gestión, integración e implementación didáctica en la construcción de aprendizajes significativos con el uso de las TIC. Paralelamente, las Matemáticas por su naturaleza abstracta presenta mayores complicaciones en proceso de enseñanza. De tal manera, la problemática radica en el desfase que existe entre el mundo digital y matemático. Es decir, un choque de paradigmas.

En el contexto educativo, las Matemáticas están asociadas a la enseñanza magistral y mecánica, que actualmente no responde a las demandas de la SCI. En esta sociedad, la presencia de la tecnología es indiscutible e inevitable, por tal motivo, es evidente la importancia de integrar y vincular

estos dos campos (digital y matemático) con el fin de potenciar el aprendizaje y desarrollar una actitud autodidáctica.

Asimismo, la tecnología no suele ser el principal problema, (independiente del contexto escolar, el tipo institución, el número de estudiantes, dispositivos electrónicos, etc.), en realidad, radica en que la mayoría de profesores, en sus primeros años de formación docente, tenían limitadas oportunidades (capacitaciones en TIC, programas de desarrollo profesional) para desarrollar competencias digitales orientadas a la educación. Además, el escaso diseño y producción de materiales didácticos digitales, la aceptación de nuevos roles: profesores y los estudiantes, la adaptación a nuevos espacios de acción, entre otros factores son las principales causas de esta divergencia entre la tecnología y las Matemáticas (Fandos, 2003).

Estas problemáticas son algunas evidenciadas en la teoría y comprobadas durante las practicas preprofesionales realizadas en el séptimo año de Educación Básica General (EGB) de la Unidad Educativa “Julio María Matovelle” de la ciudad de Cuenca. La escuela cuenta con laboratorios de informática, sin embargo, varios de los dispositivos están en condiciones que no permite una implementación adecuada de las TIC como una herramienta didáctica para el desarrollo de los contenidos curriculares. La conexión a Internet es prácticamente nula y la planta docente tiene poca predisposición la implementación de estas herramientas tecnológicas en el aula. Estas situaciones son recurrentes en varias instituciones las ciudades de Azogues y Cuenca, paladas durante cada una de las practicas preprofesionales realizadas a lo largo de la carrera.

Las TIC en el PEA de las Matemáticas (y del resto de asignaturas) conlleva grandes beneficios como: la formación de competencias digitales y matemáticas, despierta el interés de los estudiantes por la asignatura y los motiva a profundizar, mejorando la comprensión de conceptos, entre otros. No obstante, es lógico pensar que el uso de esta poderosa herramienta también demanda una implementación adecuada y responsable. Aquí es donde el papel del docente es determinante, él debe tener claro el objetivo de la implementación de la tecnología en su práctica docente. Además, qué actividades debe realizar para desarrollar competencias digitales y matemáticas, las mismas que son prácticamente indispensables en la actualidad y el futuro.

La tecnología es una herramienta de alto potencial presente en el desarrollo nacional y mundial. Sin embargo, en el contexto ecuatoriano (y varios países latinoamericanos), su implementación radica a una integración al sistema educativo, en el sentido de agregar en cantidad y más no en calidad. Esto se puede observar al momento de encontrar los laboratorios abarrotados de computadoras, que por lo general o son muy escasas para el número de estudiantes, o directamente están averiadas. De igual manera, el servicio de Internet es limitado e incluso nulo en muchos casos, por lo que irónicamente, el lugar en donde se aprende (la escuela), es el primer espacio en estar separado de la tecnología.

En definitiva, el uso de las TIC en el PEA de las Matemáticas presenta varias problemáticas y limitaciones en el sentido de gestión y aplicación de los diversos recursos tecnológicos en el campo educativo. Asimismo, la tecnología en el aula, se remite al uso de proyectores para la transmisión de videos o presentación de diapositivas. La participación y manipulación de los contenidos en los procesos de desarrollo cognitivo del estudiante es pasiva o es limitada a clase magistral apoyada con TIC. Hay que mencionar que esta modalidad no tiene nada de malo, sin embargo, su permanente uso como estrategia única es donde reside el problema. De tal manera, es más común encontrar aulas en las que prácticamente la tecnología en PEA de las Matemáticas es inexistente.

Asimismo, los factores conexión y herramientas tecnológicas interfieren en el proceso, pero no lo determina. El uso de la tecnología dentro del aula demanda el cambio radical de los roles que desempeñan los participantes que intervienen en el proceso educativo (docente-estudiante-familia-escuela). El docente debe tener muy claro los objetivos hacia a donde apuntas y los estudiantes deben cumplir con las expectativas del docente sin olvidar las suyas. Ambos, están inmersos en un proceso que permite desarrollar competencias sociales.

Finalmente, la formación del profesorado debe desarrollar competencias digitales que les permita actuar en varios escenarios. El propósito es diseñar nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje como parte integral del proceso educativo, que busca potenciar el aprendizaje, y hacerlo más



significativo para los estudiantes. Por lo tanto, el docente asume un rol muy importante, ayudar a los estudiantes en adquirir y desarrollar las competencias necesarias para el siglo XXI, apoyando el aprendizaje en un mundo digital, y capaces de utilizar las TIC para mejorar y transformar las prácticas educativas dentro y fuera del aula (Revelo y Carrillo, 2018).

Justificación

La incorporación las TIC en el ámbito educativo es un evento reciente que potencia el PEA de los contenidos matemáticos y genera resultados positivos en el rendimiento escolar. Por lo tanto, la capacitación constante y continua de estudiantes conjuntamente con el profesorado es imprescindible para usar las tecnologías digitales como medio de conocimiento e información. Las TIC están presentes en el Currículo (2016) para abordar los contenidos de Matemáticas. Además, reconoce los grandes beneficios en la educación desde: la formación de habilidades digitales, comunicativas hasta la autonomía del aprendizaje. Sin embargo, su inserción en la educación requiere de una gran apuesta por parte del estado ecuatoriano. Además, de infraestructura e implementos electrónicos adecuados, y más importante aún, la capacitación del profesorado con el propósito de mejorar su práctica docente y orientar la reflexión de los estudiantes con tecnología.

El Ecuador orientó sus políticas educativas en mejorar la calidad educativa mediante la divulgación de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010) y la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011) para responder a los nuevos retos de la Sociedad del Conocimiento e Información (SCI). El propósito es generar profesionales y académicos con competencias para contribuir en el desarrollo y progreso nacional. Los educandos deben desarrollar una misión científica y humanística que apunte al progreso y difusión de los saberes ancestrales y culturales. Además, la construcción de soluciones para los problemas que presenta el país es necesaria para su desarrollo y progreso.

Por lo tanto, la inversión en infraestructura tecnológica, equipamiento y capacitación del uso de las TIC como herramienta de apoyo pedagógico para los docentes en las instituciones educativas es el compromiso del Estado ecuatoriano con el fin de responder a las demandas de estudiantes cada vez más capacitados en el uso de tecnologías móviles (teléfonos inteligentes, tabletas, entre otros) y las demandas de la SCI (Revelo y Carrillo, 2018). Asimismo, la formación del profesorado debe estar asociada a la integración de las TIC en su práctica docente. El propósito es diseñar nuevas metodologías de enseñanza como parte integral del proceso educativo, para potenciar el PEA y hacerlo más significativo para los estudiantes.

Su importancia radica en que facilitan PEA, siempre y cuando sean bien utilizadas por el docente. El propósito es crear propuestas factibles para la implementación de las TIC desde una perspectiva enriquecedora, capaz de mejorar el PEA. Por lo tanto, el educador debe cuestionarse cómo la tecnología ayuda a cumplir con los objetivos educativos previstos en un programa de formación (las destrezas con criterio de desempeño). El educador asume el reto de proporcionarle al estudiante las herramientas tecnológicas necesarias para desarrollar competencias sociales, y contribuir en el progreso y desarrollo social.

Las TIC en las Matemáticas es una nueva metodología de enseñanza que lleva implícitos nuevos estilos de aprendizaje, que invita al alumno a investigar, a describir, a resolver problemas, a interactuar, a colaborar con otros y a compartir (Monge, 2008) citado en (Fernández, Álvarez, y Fernández, 2013). El propósito de su inserción en el PEA de las Matemáticas es eliminar el aprendizaje memorista y repetitivo de la asignatura, donde el estudiante tiene un rol pasivo y el docente es el único conocedor de la información. Además, el profesorado debe incentivar a los educandos en tomar control de su propio aprendizaje y realizar nuevas conexiones con otros, fortalecimiento sus procesos de aprendizaje. Al mismo tiempo, el docente debe enseñar a evaluar y validar información. De igual manera, los estudiantes son capaces de actualizarse constantemente, porque tienen acceso a tanta información, con un dispositivo electrónico con acceso a Internet.

Desde el campo educativo, las TIC plantean un paradigma educativo totalmente nuevo; siendo el aprendizaje en red, una de sus aplicaciones en educación. El desarrollo exponencial de la tecnología conjuntamente con el campo educativo, ha evolucionado de tal manera que Internet se transformado brindando nuevos espacios de aprendizaje como instrumento para la innovación de los PEA (web 2.0 y 3.0) (Castell, 2008). Además, creando nuevos modelos de producir y compartir conocimiento e información a través de la Red (Vaquerizo, Renedo, y Valero, 2009). Las TIC inmersas en la educación mejoran el aprendizaje de las Matemáticas. La inmersión de las TIC en el PEA presenta varias oportunidades de aprendizaje porque le permite al estudiante (y al docente) tratar los conceptos abstractos propios de la Matemática y manipularlos por medio de un software especializado, por

ejemplo al momento de proporcionar diferentes representaciones y la oportunidad de manipular los objetos matemáticos, contribuyendo al aprendizaje, a partir de la visualización y la exploración, a establecer relaciones matemáticas entre estos y desarrollar un concepto propio del objeto matemático.

De la misma manera, gracias a las TIC se pueden mostrar diversas propiedades que, por medio de la pizarra o el cuaderno, resultan presenta mayor dificultad a comparación de las herramientas digitales. La presencia de la tecnología en la educación es un acontecimiento reciente y lleno de obstáculos, que requiere del compromiso de toda la comunidad educativa con el propósito de obtener resultados gratificantes. Al mismo tiempo, una buena inversión por parte del estado en equipos tecnológicos, capacitación docente e infraestructura adecuada, son algunos de los ideales para generar estudiantes con competencias digitales necesarias para participar activamente en el desarrollo y progreso del país respondiendo a las demandas de la SCI. Finalmente, Lugo y Kelly, (2010, p.1) mencionan que las TIC, *“han venido a quedarse”*. Por tal motivo, es necesario que la educación incorpore la tecnología en el PEA de las asignaturas.

Pregunta de investigación

¿Cómo la implementación de las TIC como herramienta didáctica fortalece el PEA de las Matemáticas mejorando el rendimiento académico en los estudiantes de séptimo “A” de EGB?

Objetivos

General

- Mejorar el rendimiento académico fortaleciendo el PEA de la Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica.

Específicos

- Indagar los beneficios adecuados de las TIC en el rediseño de la planificación microcurricular en el área de Matemáticas para el desarrollo de competencias digitales y matemáticas.
- Medir la variación de los promedios antes y después de la implementación para identificar el grado del impacto de la tecnología en el PEA de las Matemáticas.
- Analizar las opiniones de los participantes con respecto al uso de las TIC en el PEA de Matemáticas para conocer percepción por la implementación.

Hipótesis

- El uso de las TIC promueve un impacto positivo en el PEA de las Matemáticas.
- La tecnología genera motivación hacia aprendizaje autónomo y crítico en los participantes.
- La implementación de las TIC en el aula desarrolla competencias digitales y matemáticas.

Antecedentes

La tecnología ha originado una nueva revolución en las sociedades de todo el mundo denominada 'la era digital', dónde la implementación de las TIC en todos los ámbitos sociales es considerada como símbolo de progreso y desarrollo colectivo. Coll y Moreno (2008), señalan congruentemente que en los nuevos escenarios de la SCI: *“el conocimiento se ha convertido en la mercancía más valiosa de todas, y la educación y la formación en las vías para producirla y adquirirla”* (p.76). Por tal motivo, la implementación de las TIC, como herramienta de aprendizaje y comunicación interactiva en el aula es de vital importancia por su uso casi estandarizado en la actualidad.

El Currículo Nacional (2016) reconoce a las TIC como herramienta facilitadora para abordar los contenidos de los tres bloques del área de las Matemáticas. No obstante, persiste una problemática a nivel nacional e internacional (especialmente en Sudamérica) relacionada con la implementación de las TIC en la práctica docente y los resultados de aprendizaje. Aunque, el profesorado mantiene una percepción positiva para implementarla en el aula, consideran necesario una guía del uso de las TIC en desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño. No obstante, desde la teoría, el uso de la tecnología depende de las competencias digitales que el maestro haya desarrollado, es decir, él debe tener claro el objetivo de cómo integrar las TIC en el PEA de las Matemáticas. Por consiguiente, él diseña su clase considerando varias opciones tecnológicas que le permitan alcanzar los objetivos de año por subnivel.

Cuando el docente utiliza tecnología en su práctica educativa, la evaluación debe ser constante para hacer inferencias de su aplicación. Por consiguiente, rediseñar la práctica con base en las observaciones de clases para generar resultados positivos de rendimiento escolar. Asimismo, la misma debe ser cualitativa y cuantitativo para analizar el nivel de alcance de los objetivos del año, las destrezas con criterio de desempeño, los criterios e indicadores de evaluación. Cuando el docente

evalúa su práctica en función del cumplimiento de los elementos curriculares, solo la mejora el proceso, sino también contribuye a la formación de ciudadanos aptos para escenarios cada vez más diversos.

En la última década, la educación ecuatoriana experimentó una serie de cambios con la finalidad de cumplir con los estándares de calidad educativa y satisfacer las demandas de la sociedad globalizada. El Estado ecuatoriano invirtió en educación, proporcionando en las instituciones educativas los recursos casi necesarios con el fin de responder a las políticas educativas. Sin embargo, las TIC en la educación, han sido integradas más no implementadas. Un ejemplo claro es el contexto educativo fiscal, dividido en dos escenarios: el primero trata sobre el escaso uso de la tecnología en el PEA de los contenidos del currículo y el segundo escenario refiere a las limitaciones de las mismas, un ejemplo: es la proyección de un video que pocas veces está relacionado con el contenido matemático adecuada al subnivel de EGB de los estudiantes.

La problemática persiste porque el profesorado no implementa las TIC en el aula, debido a, al contexto en el que fueron formados. En sus inicios, los cursos y capacitaciones destinadas al uso de las TIC en el aula eran en escenarios desvinculados de la realidad educativa ocasionando que los educadores las eviten en su práctica docente. No obstante, con el avance de la tecnología y su inmersión en todos los ámbitos; las TIC en la práctica educativa ya no es solo una opción de uso, sino es una herramienta didáctica que fortalece el aprendizaje por medio de la comprensión de lo que mejor sabe hacer: visualizar, graficar y calcular más rápido, es decir, la información es inmediata, que automáticamente el conocimiento es producto del contexto tecnológico inmerso de cada estudiante.

La creciente demanda de las TIC en la educación no debe ser considerada como una opción, que el docente puede o no usar; sino como un deber que tiene como educador de la sociedad contemporánea. El docente ecuatoriano debe utilizar herramientas tecnológicas para conseguir los objetivos de aprendizajes del plan de estudios. El propósito es brindar una educación de calidad, y al mismo tiempo, responder a la creciente demanda de las políticas educativas con respecto al uso de

las TIC en el aula. Además, el incremento masivo de los “nativos digitales” obliga su incorporación inmediata en el ámbito educativo.

La implementación de la tecnología en la educación desarrolla habilidades intelectuales por medio de las TIC como herramienta digital del PEA. Estas herramientas propician el desarrollo de competencias digitales que agilitan los procesos de búsqueda, identificación, discriminación y reconstrucción de la información para la concreción de un concepto, una definición o el desarrollo de una habilidad o destreza digital y matemática. Barón, (2016) realizó un análisis de cómo los educandos “cuando utilizaban aplicaciones móviles, recordaban con facilidad el patrón de búsqueda (habilidad procedural), que es el resultado por sí mismo (habilidad cognitiva). La conclusión es que el cerebro se adapta mejor al uso de la tecnología” citado en (Rodríguez y Coba, 2017, p.8). Es decir, la tecnología debe estar inmersa en el PEA de todas las asignaturas, la finalidad es lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.

Asimismo, es importante enfatizar que el desarrollo profesional docente debe considerar la implementación de las TIC en su práctica educativa. El propósito es diseñar nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje como estrategia que contribuye a la de la calidad educativa. Actualmente, el docente debe desarrollar competencias digitales en los estudiantes que le permitan actuar en escenarios cambiantes del siglo XXI, apoyando el aprendizaje en un mundo digital. Los educadores deben ser capaces de utilizar las TIC para mejorar y transformar las prácticas educativas dentro y fuera del aula (Revelo y Carrillo, 2018). Además, debe documentar su implementación y compartirla con sus colegas. De tal manera, que esta información contribuya a la mejora de la educación.

En Latinoamérica especialmente, la mayoría de programas de capacitación que orientan el uso de las TIC en el aula pocas veces tiene relación con realidad educativa. Téliz, (2015) realiza una investigación de tipo mixta, el propósito es analizar las ideas de los docentes acerca de la implementación de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las Matemáticas en la educación

secundaria de Artigas, España. La técnica es un cuestionario aplicado a los educadores de la institución. Los resultados obtenidos resaltan que debería existir un equilibrio, entre los paradigmas arraigados que tienen los docentes desarrollados y la integración de nuevos enfoques o metodologías alternativas (la inclusión de las TIC) en la práctica docente. El propósito de su uso debe responder a los intereses de los estudiantes y cumplir con sus propias expectativas.

Además, el docente debe desarrollar competencias digitales para implementar las TIC en su práctica docente. No obstante, la principal causa de este fenómeno es el resultado de la evaluación y la integración de las TIC en todos los ámbitos de la sociedad de manera vertiginosa (contexto). Asimismo, la oferta de programas de capacitación fue en un principio escasa comparada con la extensa y variada oferta que existe en la actualidad. A pesar de todo lo anteriormente mencionado, destaca que los docentes tienen una percepción positiva con respecto al uso de las TIC en el aula y motivación. Finalmente, la aplicación de las TIC en el aula, no es convertirse en recurso añadido que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje, sino, debe constituir una habilidad fundamental relacionada con la manera de como interpretan las nuevas generaciones la realidad, y cómo se aproxima a la misma.

Desde otra mirada, Godoy (2006), analiza cuantitativamente cómo es la relación que existe entre el uso educativo de las TIC, habilidades tecnológicas y rendimiento académico de los estudiantes universitarios del estado de Barinas, Venezuela. El modelo propuesto es cómo el Internet tiene un impacto en el desempeño escolar e indirectamente en el grado de pericia tecnológica del estudiante. El instrumento es un cuestionario aplicado a los estudiantes y es analizado en dos partes. La primera parte describe las prácticas de uso de las TIC que son los rasgos más importantes del usuario en red con fines educativos y la segunda parte referente a la relación entre el uso educativo de las TIC, competencias tecnológicas y rendimiento académico. Los resultados obtenidos evidencian que el rendimiento académico depende de las habilidades tecnológicas que los estudiantes hayan desarrollado en un ambiente ventajoso con tecnología.

La relación de estas variables genera un efecto positivo en su rendimiento académico contrariamente a aquellos educados en entornos más convencionales. Asimismo, todavía es vigente la falta de resultados empíricos que relacionen las TIC y el rendimiento académico. Estos resultados son similares a los destacados en la literatura sobre el tema, en relación con las dificultades de los investigadores han tenido en demostrar la efectividad de la práctica docente con TIC en los resultados de los estudios.

Nacionalmente, la primera iniciativa ecuatoriana por implementar las TIC en el sistema educativo comenzó en el 2001, con un programa de capacitación destinados a los profesores ecuatorianos sobre el uso pedagógico del ordenador. Sin embargo, este suceso quedó como un evento perdido con el paso del tiempo. Desde el 2006, la tecnología en Ecuador empieza nuevamente a partir de proyectos y programas de implementación en el aula para mejorar la calidad educativa. Peñaherrera (2011) realiza un proyecto “De Tal Palo, Tal Astilla”, con el propósito de mejorar la calidad de educación en la Provincia del Oro. La propuesta consiste en implementar la pedagogía de las TIC en las prácticas de enseñanza y aprendizaje de centros de educación primaria, e identificar los efectos que genera en los ámbitos: organización escolar, la enseñanza en el aula, el aprendizaje los estudiantes y el profesorado.

Los resultados obtenidos recomiendan realizar una capacitación dirigida a los directores de los centros educativos. La finalidad es desarrollar el mismo conocimiento en los profesores, de tal forma, apoyen en la implementación de las TIC y garanticen una política institucional coherente. Además, este tipo de capacitaciones debe responder a los intereses y necesidades de cada docente. Asimismo, los educadores consideran a la capacitación como medio para obtener tener méritos y mejorar su práctica docente. Finalmente, la relación del aprendizaje con TIC es que los estudiantes están motivados con el uso de la tecnología. La razón es que están familiarizados con la misma, por el contexto donde viven, que se adaptan rápido en ambientes informáticos y al contacto con distintos entornos que le permite aprender desde otras alternativas.

Además, un estudio realizado por Castañeda (2014) en el Colegio Menor de la Universidad Central con los docentes que enseñan en el primero de bachillerato en Ciencias. La investigación consiste en

realizar un análisis mediante un cuestionario a los docentes sobre el uso de recursos TIC para la construcción de modelos matemáticos. Los resultados obtenidos evidencian el uso limitado de los recursos TIC en aula para el aprendizaje de las Matemáticas. Asimismo, los resultados obtenidos en la Prueba Ser en bachillerato evidencian una gran cantidad de estudiantes con bajas calificaciones, es decir con calificaciones menores a cuatro puntos. Lo que implica que las TIC deben ser utilizadas como una herramienta innovadora que potencia la enseñanza de la Matemática, con el fin de despertar el interés de los estudiantes por la asignatura y promover su desarrollo integral y autónomo.

La función del profesor consiste en emplear las tecnologías digitales en el PEA, con el fin de mejorar dicho proceso y desarrollar competencias digitales. Por lo tanto, el éxito de la implementación en el aula depende de la capacitación constante en el uso de programas informáticos orientados al campo matemático, aplicado por medio de sesiones de trabajo a los docentes del Área de Ciencias Exactas del colegio mencionado. Así mismo, concluye que la implementación de diferentes programas informáticos vinculados a Internet, que incluyan los temas estipulados en el currículo, es positiva para el desarrollo integral de cada estudiante. Algunos ejemplos como el **Proyecto Descartes**, que es una página web que combina la teoría con la experimentación y la deducción para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos, así como desarrollar y explotar las demás destrezas utilizadas. El software especializado GeoGebra permite visualizar los conceptos y facilita los cálculos aritméticos, centrándose específicamente en la experimentación de casos límite, así como de representaciones gráficas dinámicas. De tal manera, que los ejercicios adquieran un valor conceptual y real para los estudiantes.

Finalmente, la implementación de las TIC en el aula que promueve la investigación con información actualizada, demostrado ser un apoyo en el aprendizaje individual y colectivo, no solo de los estudiantes, sino de toda la comunidad educativa. Gracias a las múltiples versátiles formas en que la tecnología puede brindar apoyo, todos los procesos que implementen las tecnologías obtendrán una ventaja y mejores oportunidades. No obstante, resalta la importancia de la formación docente en el



Universidad Nacional de Educación

UNAE

desarrollo de competencias digitales para integrarlas la enseñanza de las Matemáticas y lograr cambios en el rendimiento académico de asignatura (Castañeda, 2014).

Marco teórico

El capítulo tres detalla los referentes teóricos que permiten comprender el fenómeno de estudio, cada uno corresponde a una categoría de estudio para entender mejor las aristas que componen el involucramiento de las TIC en el ámbito educativo como herramienta didáctica. Por consiguiente, el propósito de este capítulo es realizar un análisis documental de la tecnología y relación con el rendimiento académico, además el desarrollo de competencias digitales y matemáticas en los participantes (docentes, estudiantes). La razón principal de la implementación de las TIC en el aula es por los beneficios que aporta en el ámbito educativo; desde nuevos escenarios de aprendizaje, hasta el cambio del proceso centrado en el educador. Por tal motivo, cada eje aporta elementos que permiten realizar inferencias, a partir de la teorización en la práctica preprofesional.

Las TIC y la sociedad actual: un nuevo paradigma

La SCI demanda un cambio de paradigma educativo relacionado con las competencias que necesita una persona para adaptarse a escenarios cada vez más cambiantes, resultado de la tecnología. La incorporación de las TIC como herramienta didáctica en la educación, genera cambios positivos en el PEA; de pasivo en activo y lineal en dinámico, es decir, el estudiante aprende del docente y viceversa. Además, el educador mejora su práctica docente, proporcionándoles a los estudiantes el manejo adecuado de herramientas tecnológicas que le permitan desarrollar competencias para ser un miembro activo en sociedad. En otras palabras, la educación tiene el propósito de formar personas aptas para actuar en escenarios diversos.

El conectivismo es un paradigma de aprendizaje nacido en la era digital desarrollada por Stephen Downes (2012), el autor menciona que el aprendizaje no puede producirse (únicamente y de manera confiable) a través de procesos pedagógicos, conductuales conductismos y cognitivistas. Los estudiantes no aprenden conocimientos recordándolos sino experimentándolos solos o conectados con otros. Asimismo, no debe ser considerado como un producto instaurado en los textos, solo para

ser memorizado, sino, como la capacidad de conectar los conocimientos locales con los saberes científicos y generar un concepto propio de saber, que, cumple con las leyes y lineamientos lógicos o metodológicos de la ciencia, y al mismo tiempo, aquellos saberes relevantes que son importantes en su contexto. De tal manera, el aprendizaje es el proceso de conexión de nodos especializados o recursos de información, siendo la capacidad de gestionar información en un entorno complejo y rápidamente cambiante.

El objetivo del paradigma conectivista no es llenar mentes, sino más bien abrirlas. Las redes dejan de ser un simple medio de comunicación, ahora son un medio donde los elementos adquieren significado, manteniéndose conectado constantemente a Internet. En un mundo donde todo cambia constantemente, la información y la solución a problemáticas no pueden residir en un solo lugar, sino en redes virtuales de información y datos creados por miles de personas en todo el mundo. La finalidad consiste en crear conexiones de aprendizaje con la mayor eficiencia, para alcanzar una visión ideológica y global sobre cómo tratar y resolver problemas, así como compartir experiencias y generar debate en el sentido de retroalimentación (Cabero y Llorente, 2015).

Las TIC son el conjunto de todos los dispositivos, equipos, herramientas y aparatos electrónicos que permiten visualizar y manipular la información. Thompson y Strickland (2004), enfatizan que su implementación en la educación es necesaria, debido a, la retroalimentación inmediata del mundo globalizado y digital en la sociedad contemporánea. Su impacto de forma presencial o a distancia, en forma uni o bidireccional, es propiciar el feedback de nuevas funciones y formas de comunicar, es decir, mediar el proceso de comunicación entre educandos, educandos-maestros y estudiantes-materiales. Individuos que conocen, crean y comparten información, que debe ser utilizada al instante o almacenada y tener acceso a ella cuando sea necesario. Asimismo, facilitan el acceso a la educación a todas aquellas personas cuyos horarios de trabajo son inflexibles para poder seguir formándose académicamente (Castro, Guzmán, y Casado, 2007).

El compromiso del Estado con la ciudadanía es proporcionar una educación que brinde las herramientas tecnológicas necesarias para desarrollar competencias digitales tanto en los docentes

como estudiantes, permitiéndoles en actuar en escenarios distintos. Por tal motivo, los programas de capacitación docente deben estar dirigidos a la implementación de las TIC en el aula. El propósito es que el docente domine estas competencias para poder desarrollarlas en los estudiantes. Graells (2000) afirma que uno de los elementos más potentes dentro del mundo digital que integran todas las TIC es el Internet, que, a su vez, es el responsable del desarrollo de la llamada ‘Sociedad de la Información’.

En este sentido, las TIC en la educación es la respuesta a la sociedad que está inmersa en el cambio constante. Las experiencias que brindan las herramientas tecnológicas dentro del aula son valiosas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, la formación en valores, autonomía del aprendizaje y hasta reemplazar la función del docente como único conocedor de información. En la SCI, el profesor debe ser promotor en la formación de estudiantes con competencias digitales para aprender nuevos contenidos en distintos escenarios educativos y sociales (López, Sainz, y Navazo, 2009).

Las TIC son herramientas que facilitan el aprendizaje y desarrollan competencias digitales como: “investigar, seleccionar, organizar y manejar nueva información, la autonomía para aprender a aprender, el autoestima y motivación interna y el respeto por los otros, valores” (Navarrete y Mendieta, 2018, p.128). Sosa, Peligros, y Díaz (2010), mencionan que una buena práctica de enseñanza con TIC, es toda aquella práctica educativa que implementa herramientas tecnológicas en la mejora o potencialización del PEA y sus resultados. Además, su aplicación puede servir de referencia en otros contextos educativos, debido a que, el contexto, determina la evolución de los contenidos de los estudiantes. Es decir, la interacción entre el objeto de aprendizaje y el sujeto que aprende, además, la guía del docente, quien debe motivar y orientar a partir del plan de estudios, lo imprescindible de aprender (Alfaro, Alpízar, Arroyo, Gamboa, e Hidalgo, 2004; Vigotsky, 1981).

Por consiguiente, la presencia de las TIC en el aula es necesario, debido a que, facilitan el PEA, siempre y cuando sean bien utilizadas por el docente. El propósito es crear propuestas eficaces del uso de las TIC desde una mirada enriquecedora, capaz de potenciar el PEA. Por lo tanto, el educador debe cuestionarse la forma de cómo pueden ayudar a lograr los objetivos de aprendizaje previstos en

un programa de formación. La tecnología en el aula, es ser una herramienta mediadora y facilitadora de la comunicación. Su característica principal es la masividad de carácter innovador, motivador y favorecedor del proceso de enseñanza aprendizaje.

Esta característica invita a reflexionar sobre sus potencialidades en la didáctica de la Matemática. Las aportaciones en el campo educativo son evidentes como los: nuevos escenarios y entornos de aprendizaje, nuevas funciones en los participantes, los procesos de mejora o innovación, la necesidad de diseñar nuevos planteamientos educativos, la creación y producción de material digital, el cambio de evaluación, etc. No obstante, la tecnología no suele ser el principal problema, (independiente del contexto escolar, el tipo institución, el número de estudiantes, dispositivos electrónicos etc.), en realidad, radica en que la mayoría de docentes, en sus primeros años de formación docente, tenían limitadas oportunidades (capacitaciones en TIC, programas de desarrollo profesional) para desarrollar competencias digitales orientadas a la educación. Además, la ineficacia en la creación y producción de materiales digitales, la aceptación de nuevos roles parte del docente y el estudiante, la adaptación a nuevos espacios de acción, etc. (Fandos, 2003).

Las TIC en el PEA de las Matemáticas

El PEA de las Matemáticas no debe considerarse como una habilidad que mediante la repetición es desarrollada, sino, un proceso de constante cambio determinado por el contexto. El Consejo Estadounidense de Profesores de Matemáticas [NCTM, por sus siglas en inglés] (2003), reconoce a la tecnología entre uno de sus seis principios sobre matemáticas escolares; ésta influye en las matemáticas que se enseñan y mejoran el proceso de aprendizaje. Sin embargo, la misma no debe utilizarse como un reemplazo de la comprensión básica y de las intuiciones; más bien, puede y debe utilizarse para fomentar las mismas. En los programas de enseñanza de las Matemáticas, la tecnología debe utilizarse frecuente y responsablemente. El objetivo es enriquecer el aprendizaje de las Matemáticas por parte de los alumnos; su existencia, versatilidad y poder de la tecnología hace posible y necesario reexaminar qué matemáticas deben aprender y cómo deben aprenderlas.

La implementación de las TIC en el PEA de las Matemáticas cambia los roles que desempeñan los participantes proceso educativo. En la SCI, el educador asume el reto implementar las TIC en diseño de situaciones de encuentro; entre el individuo y el medio (tecnológico) para el aprendizaje. Fuglestad (2004) señalan tres etapas del proceso de interacción de los estudiantes con herramientas tecnológicas:

- 1.- Conocimiento básico de los comandos o funcionalidades del software. Los estudiantes pueden utilizar las diferentes funciones del mismo para resolver tareas simples preparadas para interactuar con éste (Operaciones básica en EXCEL).
- 2.- Desarrollo de modelos simples de resolución. Los alumnos pueden hacer un esquema textual, numérico o plantear fórmulas para elaborar un modelo en una hoja de cálculo. Ejemplos: suma de dos celdas (EXCEL).
- 3.- Juzgar el uso de las herramientas para dar solución a un problema propuesto. Los estudiantes deben ser capaces de pensar en distintas formas y recursos para resolver un problema, y juzgar cuáles de las herramientas tecnológicas disponibles es la más apropiada para usar en la resolución de un problema o cuando otros métodos son mejores (Fuglestad, 2004, pp. 441-442).

No obstante, la interrogante de cómo realizar una correcta implementación en el PEA de las Matemáticas con TIC y obtener resultados positivos de rendimiento académico persiste sin resultados empíricos. Asimismo, es necesario destacar que uso de las TIC en el aula de matemáticas depende del docente. El propósito de su implementación debe ser potenciar las oportunidades de aprendizaje de los educandos, eligiendo o construyendo “tareas matemáticas que aprovechen lo que las TIC pueden hacer bien y eficientemente graficar, visualizar, calcular” (NCTM, 2003). El rol del educador es decidir si deben implementar las TIC en el aula, cuándo y cómo va hacerlo. Además, debe observar y analizar cómo los estudiantes razonan cuando usan calculadoras o computadoras.

Las TIC cambian la evaluación de los PEA; los educandos aprenden Matemáticas realizando investigaciones, y los resultados obtenidos son analizados y evaluados constantemente para enriquecer la práctica docente. Es decir, hacer inferencias de su experiencia con TIC. El educador debe implementarlas no como un fin educativo, sino más bien como una herramienta que apoya para

conseguir ese objetivo. Las TIC deben considerarse como son; una herramienta que potencia el proceso, generando interés por la asignatura y mejorando el rendimiento académico; estos son algunos de sus aportes a la educación.

Competencias Matemáticas y Digitales

Las tecnologías están tan inmersas en el contexto que forman parte del día a día de la mayoría de ciudadanos, incluso sin ser conscientes de ello. En los jóvenes, el dominio de las mismas construye las bases como habilidades sociales necesarias tanto para el desarrollo personal y académico. Por lo tanto, en el sistema educativo es la introducción y familiarización de las tecnologías digitales como herramientas tecnológicas con el propósito de aportar en el proceso de enseñanza aprendizaje. Además, la implementación de las TIC en el aula desarrolla competencias tanto en los educadores como aprendices, permitiéndoles crear condiciones personales y sociales (Rincón, 2016) para adaptarse a sociedades cada vez más cambiantes.

Además, en la educación genera numerosos entornos virtuales de aprendizaje, no solo en el área de las Matemáticas. El propósito de estos espacios es reforzar o complementar la metodología de enseñanza tradicional del aula. Sin embargo, las TIC en el PEA de la asignatura de las Matemáticas no es la solución a las dificultades que este proceso presenta, pero si una posible alternativa. Su implementación dinamiza el PEA generando la participación activa del estudiante durante el proceso y mejorando significativamente los resultados de aprendizaje.

Cuando el educando refuerza su aprendizaje utilizando herramientas tecnológicas 2.0, plataformas virtuales tales como *MOODLE*, *website*, *Youtube*, *Khan Academy*. Mismas que no solo presentan una variedad ajustable a su conocimiento, y más importante aún, con la capacidad de retroalimentación propia de la plataforma correspondiente como de sus participantes. El estudiante construye y fortalece conocimientos tratados en la escuela, ampliándolos y profundizándolos en la comodidad de su hogar sin la repercusión de una calificación. Además, como y se mencionó, la retroalimentación que recibe

es inmediata y variada; lo que provoca que el estudiante se sienta motivado y lo intente una y otra vez, hasta aprender y dominar este conocimiento.

Las TIC no son el objetivo, sino un medio. El error más frecuente que sucede cuando están en el PEA de las Matemáticas, es que los estudiantes aprendan el manejo de determinada aplicación en lugar de los contenidos matemáticos propuestos inicialmente. Por consiguiente, el éxito de su implementación depende de las competencias digitales que el docente haya o tenga desarrolladas y también el estudiante. Por lo tanto, el proceso de enseñanza aprendizaje cambia de pasivo en activo. La organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2005) realizó un proyecto para nuevos dominios de competencias donde define competencia como “algo mucho más que un conocimiento o habilidad; implica poner en juego demandas complejas con el manejo de recursos psicosociales (que incluyen actitudes y valores) en un contexto particular” (p.2).

Con base en esto, la definición de competencia es conjunto de destrezas desarrolladas que implica poner en juego todo lo que se aprende en la escuela y aplicarlo en la vida cotidiana (Regla de tres: problemas con tanques y el tiempo que tarda en llenarse, es directa o inversamente proporcional, cálculo de impuesto). Por consiguiente, es necesario conocer aquellas competencias que le permiten al estudiante actuar en distintos escenarios y pueden ser evaluadas con la implementación de las TIC. El proyecto agrupa las competencias en dos categorías:

Categoría 1.- Comprende aquellas competencias que utilizan un amplio rango de herramientas efectivamente para actuar en distintos escenarios: físicos como las TIC y socioculturales como el lenguaje.

El individuo es capaz de familiarizarse con estas herramientas. El propósito es que el estudiante entienda como una herramienta modifica su interacción con el mundo y cómo puede ser empleada para realizar diferentes tareas y desarrollar competencias como: Competencia para emplear la tecnología interactivamente.

Categoría 2.- Aborda aquellas competencias necesarias que deben desarrollar las personas para poder comunicarse con otros e interactuar en grupos heterogéneos. También, considera las habilidades necesarias para vivir y trabajar con otros, habilidades sociales e interculturales. Las competencias son: competencia para relacionarse con otros, competencia para cooperar y competencia para manejar y resolver conflictos.

Además, para evaluar el desarrollo de las competencias se asumen dos posturas:

- a) Cuando un estudiante es capaz de aprender en distintos escenarios utilizando las competencias que ha desarrollado.
- b) Las competencias deben ser evaluadas incorporando las TIC para que se consideren instrumentos de prueba interactivos (OCDE, 2005, pp. 32,33).

Competencias matemáticas en los estudiantes

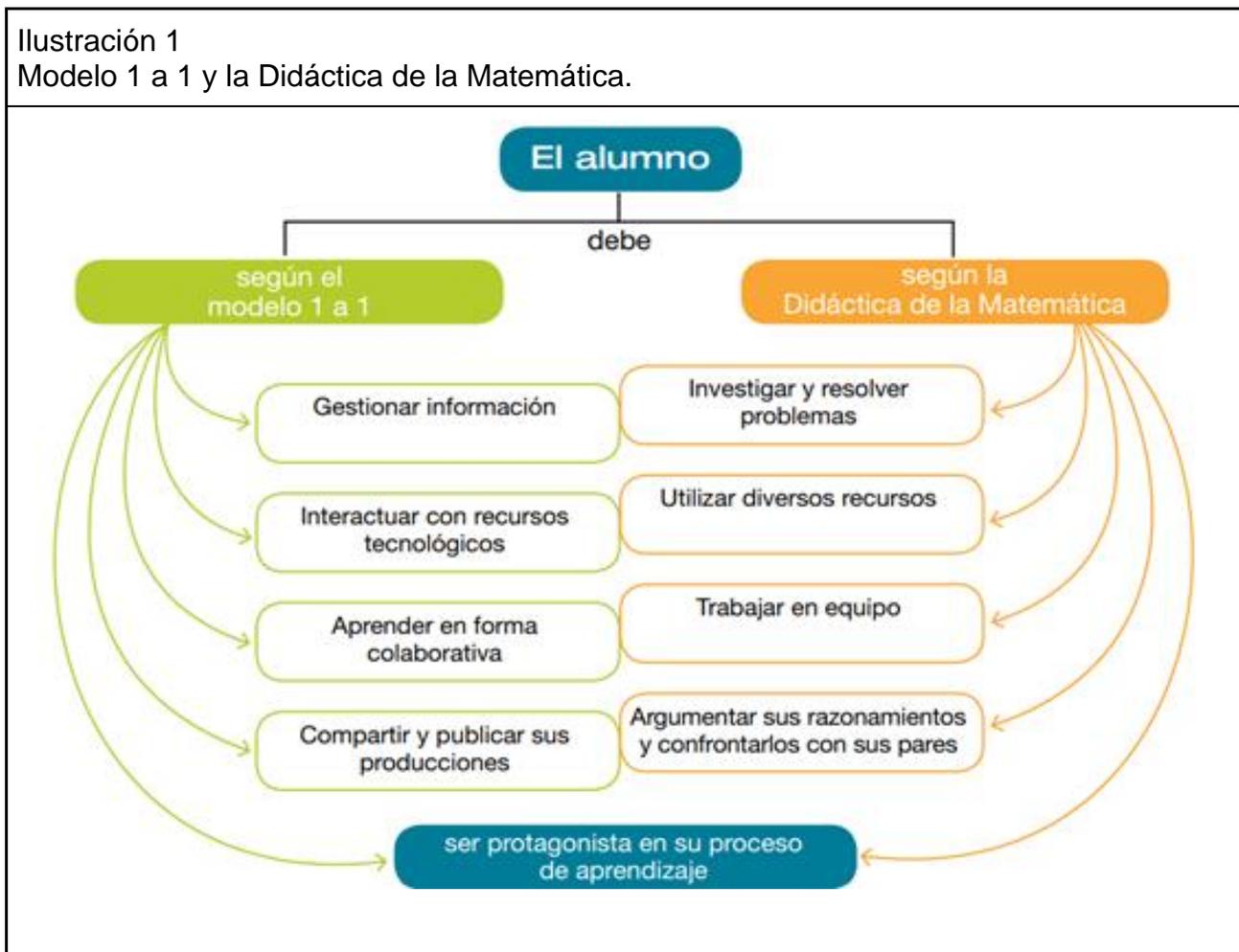
La INECSE (2005) dice que una competencia matemática es la capacidad que desarrolla el estudiante para “analizar, razonar y comunicar eficazmente el proceso de resolución de problemas matemáticos que se presenten una variedad de dominios y situaciones” (p.14). Es decir, al finalizar la educación básica media, el educando debe haber desarrollado esta capacidad para ser considerado alfabetizado matemáticamente. El proceso de resolución de un problema matemático incluye diferentes fases. Las descritas a continuación, formaron parte del proceso de investigación:

- a) Identificar las variables presentes en el problema (Razón y proporción);
- b) Representar el problema en forma distinta (Demostración de Pi),
- c) Establecer relaciones entre las variables del problema (Regla de tres simple y compuesta); y
- d) Comunicar el proceso y la solución.

Competencias con el uso de las TIC

Además, cuatro competencias necesarias que fueron desarrolladas mediante su implementación en el PEA de matemáticas en el séptimo “A”: a) Conocimientos de los sistemas informáticos (hardware, redes, software) (Competencia Digital, **CD**); b) Uso básico del sistema operativo (CD); c) Procesamiento de textos (CD) y, d) Actitudes generales ante las TIC (CD). Además, con base en los lineamientos de Podestá (2011) quien relaciona en una misma práctica de enseñanza los lineamientos actuales de la Didáctica de las Matemáticas, la “transposición didáctica” de Chevallard (1998) y las potencialidades que brinda la inclusión de las TIC (Modelo 1 a 1). Ver. Ilustración 1

Ilustración 1
Modelo 1 a 1 y la Didáctica de la Matemática.



La investigación determina que el docente debe diseñar situaciones de enseñanza que desafíen los conocimientos de los estudiantes permitiéndoles generar y construir aprendizajes significativos. Por lo tanto, es necesario que el educador desempeñe un nuevo rol que exige nuevas competencias

digitales. El docente debe tener claro hacia dónde quiere direccionar su práctica educativa, el nivel de complejidad del contenido, la herramienta que emplea en el PEA, etc. El éxito de la implementación suscita en él y en el desarrollo de competencias digitales y matemáticas que haya o tenga desarrolladas. No hay guía de cómo realizar su implementación, el propósito de la tecnología no es almacenar y reproducirlas. Su finalidad es mejorar el PEA de las matemáticas mediante la implementación de la tecnología en el aula.

Las TIC constituyen una gran influencia para orientar la educación en cualquier nivel, su implementación implica analizar el currículo, diseñar e implementar estrategias pedagógicas, herramientas y recursos didácticos que promuevan y apoyen el desarrollo de nuevos aprendizajes, competencias y relaciones con el conocimiento. En el proceso de enseñanza aprendizaje el grupo de herramientas TIC está compuesto por específicas para la materia(calculadora) o para la educación (pizarra digital). Además, las herramientas generales para el PEA de las matemáticas son: calculadora, software especializados para matemáticas (*Geogebra*), ‘applets’ y páginas web interactivas de matemáticas. La función del docente y estudiante consiste en dominar estas herramientas como medio educativo, no como fin educativo.

Asimismo, los ambientes computacionales proporcionan las condiciones para que los estudiantes identifiquen, examinen y comuniquen distintas ideas matemáticas. Con el uso de las TIC los estudiantes deben crear diferentes representaciones de ciertas tareas, formular sus propias preguntas o problemas, lo que constituye un elemento importante en la mejora del PEA de las matemáticas. Por lo tanto, es necesario documentar el proceso de interacción de los estudiantes con las herramientas tecnológicas cuando resuelve problemas, observando aspectos relacionados con su uso, las representaciones que emplea, el tipo de conjeturas y conclusiones que obtiene, proporcionar enunciados que permiten identificar qué tipo de actividades son las que se tienen que plantear una mayor comprensión de los conceptos matemáticos, así como identificar las ventajas y desventajas generadas al momento de trabajar con la tecnología en el aula (Gamboa, 2017, p.9).

De tal manera, la introducción de las TIC en el salón de clases, cambia el PEA de las matemáticas. A diferencia del enfoque algorítmico muy frecuente en la asignatura, puede desarrollar en un ambiente

de descubrimiento y reflexión. Cuando el docente asume el reto de la enseñanza matemática para la formación básica (educación inicial, básica o media) no solo consiste en el dominio del conocimiento matemático. También, debe desarrollar en los estudiantes capacidades del pensamiento que le permitirán comprender los distintos conocimientos matemáticos que servirán no solo en la escuela, sino después de ella. Por lo tanto, el uso de la tecnología en el PEA de las matemáticas debe ser considerado como una experiencia que mejora los resultados de rendimiento y aumenta el interés por la asignatura.

Con base en esto, las TIC son consideradas en el contexto áulico como “una herramienta capaz aportar a las lecciones matemáticas con distintas representaciones que puedan ser utilizadas para la ayuda; de visualización y experimentación de conceptos importantes que les posibiliten a los educandos algunas estrategias de solución para algunos problemas” (Gamboa, 2007, p.17). Sin duda, las TIC en educación son la respuesta a las necesidades educativas de una nueva generación de estudiantes que está rodeada, sumergida y creció con tecnología, como los denomina Prensky (2001), nativos digitales:

Son 17 años desde que Prensky (2001) citado en Acosta (2017) propuso la irrupción de una nueva generación a la que calificó como fundamentalmente diferente a las anteriores, por ser la primera generación en crecer rodeada de la tecnología digital, llamó a sus miembros, nativos digitales, los hablantes de la lengua digital y el resto de la población, inmigrantes digitales, condenadas a mantenerse siempre *‘con un pie en el pasado’* (p. 472).

La implementación no debe considerarse como una sugerencia, sino como una obligación con el fin de responder a los estándares de calidad educativa y proporcionar una educación centrada en las necesidades de estudiantes cada vez más alfabetizados tecnológicamente. Según, la UNESCO (2005) la alfabetización tecnológica o digital: “es el desarrollo de actitudes científicas y tecnológicas, tiene que ver con las habilidades que son necesarias para enfrentar a un ambiente que cambia rápidamente y que son útiles para resolver problemas, proponer soluciones y tomar”, citado en (Ministerio de Educación Nacional, 2008, p.11). También, Jones, B., y Flanigan, S. (2008) afirman que es cuando

una persona tiene la habilidad para realizar tareas en forma efectiva en un ambiente digital, la palabra “digital” significa que la información es representada en una computadora” (p.14). En conclusión, ser digitalmente alfabetizado es dominar las herramientas TIC con el propósito de transformar la información en conocimiento.

Las TIC como herramienta didáctica

El Ministerio de Educación (MinEduc) (2016) reconoce a las TIC como *“instrumento facilitador del desarrollo del currículo”* (p.15). Por lo tanto, el docente debe hacer uso en su práctica docente, con el fin de apoyar el PEA de las matemáticas para obtener resultados positivos en el rendimiento académico y el desarrollo o potenciación de competencias tanto matemático como digitales. Su implementación en el PEA de las matemáticas contribuye al progreso de la sociedad. Por lo tanto, el docente debe desarrollar en los estudiantes bases matemáticas sólidas desarrollando las destrezas con criterio de desempeño de la educación media básica asignatura integrando la tecnología en su práctica docente. Según, el MinEduc (2016) las destrezas con criterio de desempeño son:

Los aprendizajes básicos que se aspira a promover en los estudiantes en un área y un subnivel determinado de su escolaridad. Además, son los contenidos de aprendizaje en sentido amplio –destrezas o habilidades, procedimientos de diferente nivel de complejidad, hechos, conceptos, explicaciones, actitudes, valores, normas- con un énfasis en el saber hacer y en la funcionalidad de lo aprendido (p.19).

A partir de esta definición de destrezas y recapitulando la de competencia, una competencia matemática es considerada como la capacidad del estudiante que tiene para resolver problemas matemáticos en escenarios reales, es decir, el educando cuando terminan su educación primaria y secundaria debe haber desarrollado el pensamiento crítico y autónomo que le permite construir al progreso de la sociedad. Los

estudiantes del séptimo “A”, están en el último subnivel de EGB, de acuerdo al MinEduc (2016), al finalizar el mismo deben ser capaces de:

Plantear pequeñas hipótesis, extraer información por sí mismo o a través del trabajo colaborativo; recolectar, diagrama e interpretar resultados que, más adelante, le permitirán responder a hipótesis o, en su defecto, emitir juicios que le lleven a la solución de problemas de su entorno. Además, desarrolla la habilidad de investigar a través de la consulta ética de fuentes, identificando la información válida y confiable que encuentra en los entornos tecnológicos. El estudiante se beneficia del manejo de herramientas cartográficas, tecnológicas de información e investigación, y de las propiedades algebraicas, equivalentes, cálculo mental, modelos matemáticos, análisis de proporcionalidad, cálculo de probabilidad y mediciones de áreas, para la verificación de resultados (p. 576).

Rendimiento Académico

La implementación de las TIC en el PEA de las Matemáticas surge a partir de la década de los 90. La mayoría de investigaciones que relaciona las TIC y el rendimiento son inconclusas, es decir, hay pocas evidencias que permiten apreciar los beneficios relacionado con el aumento del desempeño cuando la tecnología está inmersa en el aula. Por otra parte, algunos estudios que permiten apreciar este cambio, son aquellos realizados con grupos de control (Clariana, 2009; Myers, 2009). Sin embargo, los resultados siguen sin aportar grandes cambios en el rendimiento. Recapitulando, las TIC en el aula depende de las competencias digitales que el docente tenga o haya desarrollado, aquí reside el éxito de la implementación. No obstante, debe conocer los distintos contextos de experiencias con TIC en el aula. El propósito consiste en evitar repetir ciertos patrones de implementación.

El limitado número de investigaciones relacionadas con esta temática invita a reflexionar las causas de resultados verídicos del efecto positivo de las TIC en el rendimiento. La teoría es clara con los beneficios que genera la tecnología cuando está inmersa en el aula. No obstante, los resultados que evidencian estas investigaciones persisten en deficientes. Un estudio realizado por Cretchley y Galbraith (2002, p.8), los resultados evidencian que “los aprendizajes matemáticos en contextos tecnológicos correlacionan más

frecuentemente con las actitudes hacia los ordenadores que la motivación hacia las matemáticas” citado en (Gómez, 2010, p.223). Este escenario es frecuente cuando se implementa TIC.

Asimismo, Etxeberria, K, Etxeberria J., y Lukas, J. (2014) realizan un estudio cuasiexperimental. El propósito fue comprobar el impacto de un programa de enseñanza de las matemáticas mediante el ordenador (Ikasys) en el rendimiento en matemáticas. La aplicación de la propuesta fue con dos grupos: de control (programa habitual) y experimental (programa Ikasys). Los resultados obtenidos evidencian que el grupo experimental tuvo mejores calificaciones que los de control. Estos estudios son algunos que demuestran el cambio en el rendimiento académico ocasionado por la motivación de las tecnologías en el PEA de la asignatura, sin embargo, es necesario que el docente esté familiarizado con varias experiencias con tecnología para comprender los posibles efectos del uso de las tecnologías en el rendimiento de los estudiantes.

Por consiguiente, este proyecto de investigación es una intervención realizada en la Unidad Educativa “Julio María Matovelle” con los estudiantes del séptimo de Educación Básica General (EGB) “A”. La finalidad de la indagación es evidenciar el cambio positivo que genera la implementación de la tecnología en el PEA de las matemáticas, corroborando sus beneficios en la práctica preprofesional. Además, esta recopilación de información constituye un aporte a la mejora de la educación, porque considerada la evidente demanda de la SCI y la problemática de la TIC en la educación proporcionando a los participantes de intervención, el conocimiento de las herramientas tecnológicas para el PEA de las matemáticas y la obtención de resultados positivos en su desempeño.

Finalmente, todo este análisis permite inferir las variables de estudio descritas, a continuación: la variable independiente es las TIC y las variables dependientes son: el PEA de las Matemáticas, las competencias digitales y matemáticas en los participantes y el rendimiento escolar. Por consiguiente, el propósito de la indagación es evidenciar cómo las TIC fortalecen el PEA de las matemáticas generando cambios en el rendimiento académico; además el desarrollo de competencias matemáticas y digitales. De igual manera, es necesario considerar los eventos externos (contexto) e internos (motivación) que forman parte del PEA y que el docente debe tener presente para implementar las TIC en su práctica docente.



METODOLOGÍA

El cuarto capítulo, describe el tipo de investigación, el paradigma, el diseño de investigación, así como las técnicas e instrumentos empleadas en el proceso de indagación. La investigación está dividida en tres secciones y cada uno de ellas describe como los objetivos específicos fueron respondidos desde la práctica apoyados en la teoría. La finalidad fue corroborar la información para proponer una alternativa a la problemática de estudio a partir de las inferencias realizadas desde el análisis concurrente de la información cualitativa y cuantitativa obtenida de las técnicas e instrumentos empleados en la investigación.

La metodología de investigación es mixta apoyado en el paradigma socio-crítico, porque trabaja desde las necesidades de los sujetos de investigación, con la finalidad de cambiar su realidad. Además, el enfoque mixto permite dar una alternativa de solución a la problemática planteada, en especial, cuando intervienen dos realidades, una subjetiva (ejemplo: mayor participación en clase) y la otra objetiva (ejemplo: nivel de desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño) (Andréu y Pérez, 2009). El modelo de investigación es el diseño de triangulación concurrente (DITRIAC), debido a, la existencia de la corroboración de los resultados obtenidos de las técnicas e instrumentos, validando la información cualitativa y cuantitativa y realizando inferencias (Sampieri, 2014).

La necesidad de utilizar los métodos mixtos en la investigación, es por la naturaleza compleja del fenómeno a estudiar. Las TIC son un conjunto de herramientas digitales que facilitan el proceso educativo. Sin embargo, la mayoría de investigaciones focalizan su objeto de estudio en las opiniones de los participantes, pocas son las indagaciones que aportan resultados de la aplicación de las TIC en el aula de matemáticas. La problemática radica en las exigencias SCI y la presencia de nativos digitales demanda que la tecnología sea considerada una herramienta didáctica inmersa en el PEA de las matemáticas. Además, su implementación genera resultados positivos en el rendimiento, debido a

que, la tecnología les proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para construir su propio conocimiento.

Las variables de estudio fueron: la presencia de la tecnología en el contexto escolar y personal del estudiante (como variable independiente), el proceso de aprendizaje de las matemáticas, las competencias digitales (CD), competencias matemáticas (CM) y el rendimiento académico (como variables dependientes). Como el propósito de la investigación fue fortalecer el PEA de las Matemáticas mediante la implementación de las TIC como herramienta didáctica, fue necesario realizar una revisión a la literatura de investigaciones similares. La finalidad fue comprender la problemática de estudio, por consiguiente, diseñar las técnicas e instrumentos que permitieron medir las variables durante el proceso de investigación. Además, en este estudio participaron 39 estudiantes de séptimo año de EGB “A”, de la escuela “Julio María Matovelle”, de la ciudad de Cuenca: 28 niños (72%) y 11 niñas (28%), sus edades oscilan entre los 10 hasta 12 años ($x = 10,72$ años; $DT = 0,51$ años).

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Las técnicas y los instrumentos fueron seleccionados y diseñados para responder a la problemática de estudio desde la mirada cualitativa y cuantitativa. A continuación, están detallados las técnicas e instrumentos empleados durante la indagación, el objetivo de cada uno, a quien fue aplicado y cómo aportó cada uno al proceso de indagación:

La técnica principal de investigación fue la observación participante porque estuvo presente durante todo el trayecto de indagación y aplicación, con su respectivo instrumento el diario de campo. Cerda (1991), menciona que la observación participante es una técnica de investigación que permite pasar el mayor tiempo posible estudiando y conviviendo de la misma manera que los investigados. Además, manifiesta que la experiencia obtenida está basada en juicios que constantemente realiza en función de las respuestas, preguntas, actitudes y formas que tiene cada investigado para expresar lo se puede

denominar como información relevante para contrastar con otros instrumentos (p. 244). Esta técnica permitió observar las variables de estudio y su relación durante del proceso de investigación.

Asimismo, todas las experiencias y elementos claves que aportaron en la investigación fueron registrados en los diarios de campo. Los mismo son una herramienta de recopilación de experiencias e inferencias que realiza el investigador durante todo el proceso de observación y análisis de la propuesta. A diferencia de un cuaderno de notas, que por lo general las observaciones están registran como una lista de acontecimientos, en el diario de campo, los eventos más importantes son registrados con base en el objeto de investigación (Cerdeira, pp. 249-250). Por consiguiente, el propósito de esta técnica e instrumento, respectivamente hablando, fue observar y anotar desde la mirada objetiva y subjetiva los sucesos y hechos que ocurren durante el periodo de intervención investigativa.

Además, el registro constante de todas las opiniones y/o acciones observadas durante cada período de clase, permitió realizar una reconstrucción de los sucesos más importantes en la investigación, con la finalidad de cumplir con dos objetivos. Por una parte, sirve de sustento bibliográfico durante el desarrollo y análisis en la investigación, y, por otra parte, aporta al diseño y rediseño de las clases de matemáticas apoyadas con las TIC, en el sentido de retroalimentación para las futuras clases.

Asimismo, la encuesta es una herramienta que permite recabar información a grupos grandes y homogéneos referente a un tema en común por medio de preguntas en el formato de banco de preguntas. La forma de aplicación de estas encuestas, es decir, el medio por el cual se recolecta la información es variado, siendo la modalidad presencial la elegida para el presente proyecto. Por consiguiente, el propósito fue conocer el nivel de familiaridad de las TIC en los estudiantes de séptimo "A", por medio del cuestionario un, debido a que, es una herramienta que permite recabar información no experimental, sea de carácter transeccional o transversal que estén orientadas a responder variables descriptivas o correlacionales-causales (Sampieri, 2014, p.159).

También, una entrevista semiestructura a la docente; el objetivo fue conocer las opiniones y criterios de la docente frente al uso de las TIC en el ámbito educativo, además, su familiaridad con las mismas

(ver Anexo Grabación y transcripción), precisamente en su práctica docente. Desde la mirada de Sampieri (2014), la entrevista como una técnica versátil en cualquiera de los enfoques de investigación, para este caso desde la mirada cualitativa. Esta modalidad de entrevista es definida como una reunión entre el entrevistador y el entrevistado o grupo de entrevistados para conversar e intercambiar opiniones y saberes. A través de estas preguntas y respuestas se construye de manera conjunta la información respecto a un tema específico. En este mismo sentido, existen tres tipos de entrevista: estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas, siendo el segundo tipo el utilizado para la investigación.

De igual manera, una encuesta estructurada (pre- y post-test) fue aplicado en dos momentos distintos de la práctica para diagnosticar y evaluar las destrezas matemáticas pertinentes a la Unidad 6. El cuestionario tres, fue aplicado en la parte intermedia (pre-test) y final (post-test) de la implementación a los estudiantes. El propósito fue evidenciar cuantitativamente el antes y después de la aplicación de la propuesta. Por esta razón, las pruebas fueron diseñadas conjuntamente con la docente para evaluar precisamente las destrezas que componen las competencias matemáticas-digitales (ver Anexo 01).

Finalmente, la aplicación de una encuesta de satisfacción orientada a determinar de forma sencilla el uso y la postura personal de cada estudiante frente a la implementación de las TIC en el aula y en la vida. Este instrumento fue diseñado con una escala de actitud tipo Likert con 4 opciones. Debido a su versatilidad y de sencilla aplicación, se consideró el diseño de esta encuesta de satisfacción siguiendo los lineamientos de Maldonado (2007), quien define con precisión al instrumento como:

La escala tipo Likert es un instrumento de medición o recolección de datos cuantitativos utilizado dentro de la investigación. Es un tipo de escala aditiva que corresponde a un nivel de medición ordinal; consiste en una serie de ítems o juicios a modo de afirmaciones ante los cuales se solicita la reacción del sujeto. El estímulo (ítem o juicio) que se presenta al sujeto, representa la propiedad que el investigador está interesado en medir y las respuestas son solicitadas en términos de grados de acuerdo o desacuerdo que el sujeto tenga con la sentencia en particular (p.1).

Este tipo de escala es una de las más utilizadas en el campo de la investigación cualitativa. Al poseer una escala sencilla de valoración y ser de carácter anónimo, recaba información a través de afirmaciones que los encuestados responden según su criterio y luego estas respuestas son procesadas mediante modelos estadísticos para su análisis y conclusión. En este sentido, la encuesta de satisfacción aplicada al final de la implementación, permitió evidenciar las opiniones y posturas referentes a tres aspectos a indagar: las TIC y mi aprendizaje, las TIC y mi contexto, las TIC y mi futuro. (ver anexo 2)

El análisis de estos resultados permitió corroborar esta información con los resultados de los demás instrumentos, así como de las observaciones y comentarios recolectados durante el transcurso del estudio. De esta manera se logró realizar la transversalización de esta información sobre el uso (y concepto general) de las TIC por medio del contraste con las calificaciones obtenidas durante el periodo de implementación, con el objetivo de comprobar los hallazgos encontrados y establecer conclusiones con mayor precisión.

Técnicas e instrumentos de análisis de información

El modelo de análisis de información fue el diseño de triangulación concurrente (DITRIAC), debido a, la existencia de la correlación de los resultados obtenidos de las técnicas e instrumentos, validando la información cualitativa y cuantitativa, y realizando inferencias (Sampieri, 2014), descritas a continuación:

El análisis documental de información, como lo señala Dulzaides y Molina (2004), es una técnica sistemática en la que se sigue un proceso integrador y de sistematización que da respuestas a un conjunto de necesidades metodológicas. En el análisis de información, a diferencia del documental (puro, por así decirlo), centra su estudio en el contexto y remite la información directamente a la fuente o autor, permitiendo tomar decisiones derivadas del análisis crítico de la información respectiva. Al considerar el contexto en el que se realiza dicho análisis, la información documentada posibilita la recuperación de la información, es decir, por medio de una sistematización de experiencias. Esta técnica fue utilizada durante toda la investigación, lo que permitió revisar y compilar la información

necesaria para evidenciar la teorización de la práctica, es decir, contrastar lo que estipula la teoría en la práctica educativa.

Asimismo, los datos obtenidos de las encuestas aplicadas y las calificaciones recabadas durante la implementación de la propuesta fueron analizados por medio de la aplicación de modelos estadísticos y la creación de histogramas. Los resultados de los cuestionarios fueron analizados con la ayuda del programa informático dedicado al análisis estadístico SPSS, versión 25, que permite ordenar y clasificar la información para analizarla desde la perspectiva de la estadística descriptiva. Además, la información obtenida de las encuestas y las entrevistas fue analizado bajo dos modalidades: una teórica y una práctica, con el fin de evidenciar en la medida de lo posible la presencia y nivel de competencias digitales y matemáticas en los participantes, además, el proceso de evaluación de la propuesta.

Las competencias fueron evaluadas con base en actividades en clase, en casa, tareas, etc. Cada actividad fue diseñada con base en los lineamientos de Podestá (2010), quien afirma que las competencias digitales pueden ser homologadas a las competencias matemáticas respectivas, como la gestión de la información (CD) con la investigación y resolución de problemas (CM) (ver anexo 03) y las destrezas con criterio de desempeño con su respectivo bloque curricular, Currículo, (2016). Desde la práctica, esta información también fue corroborada con la observación participantes, las anotaciones de campo y la entrevista semi estructura. En definitiva, cada clase desarrollaba una competencia matemática o digital.

De igual manera, el cuadro de notas permite evidenciar el cambio del rendimiento académico de las clases de matemáticas durante el periodo de aplicación. Las variaciones entre los resultados de las calificaciones obtenidas evidencian el impacto en el PEA provocado por las TIC (elemento motivador). Asimismo, siguiendo la modalidad práctica, descritos por Taylor y Bogdan (1984), quienes describen a la práctica de investigación como un ejercicio en el que el investigador interviene de forma activa en las relaciones y acciones de los sujetos de estudio, además de considerar al entorno como un escenario lleno de sucesos que aportan con información y datos. Aunque estos datos son en su

mayoría subjetivos, es el investigador el que debe interpretar dichas manifestaciones para la recolección de información.

La información (de carácter subjetivo yacente en las entrevistas y cuestionarios) será la que complementa los datos cuantitativos de las pruebas de base estructurada, además de las calificaciones obtenidas de las actividades y evaluaciones formativas obtenidos durante las 10 semanas. Esta información recolectada permitió elaborar hipótesis y conclusiones frente a la implementación de las TIC en el aula como apoyo didáctico, evidenciando el fortalecimiento del PEA, por medio de los promedios en las calificaciones y la confrontación y conjunta comprobación de dichos hallazgos por medio de las observaciones y criterios vertidos por los estudiantes y la docente de aula.

Además, es importante mencionar que la oportuna y clara información proporcionada por la docente, permitió una triangulación de miradas, criterios y conclusiones entre ella y los practicantes durante toda la práctica docente para el desarrollo de hipótesis y posteriormente, conclusiones sobre la implementación de las TIC en el PEA, así como respectivas recomendaciones.



Diseño de la investigación

El propósito de la investigación mixta concurrente es evidenciar el impacto de las TIC en el PEA de las Matemáticas para el cambio del rendimiento académico y el desarrollo o potenciación de competencias digitales y matemáticas en los participantes. El diseño concurrente está dividido en tres secciones, cada una de ellas relata el proceso de investigación en el séptimo “A” y responde al objetivo general y los específicos. Asimismo, cada instrumento y técnica fue concebido desde la práctica y la teoría para responder a la problemática de estudio. Finalmente, el tiempo destinado a la aplicación fue de aproximadamente diez semanas de práctica preprofesional, descritas a continuación:

En la primera fase, la aplicación de la estadística descriptiva permitió el análisis e interpretación de los datos obtenidos de las encuestas de opinión realizadas a los estudiantes, estos datos sirvieron para el diseño del diagnóstico, contextualización del aula con respecto a las TIC, competencias digitales, su contexto escolar y vivencial. Asimismo, la observación participante y los diarios de campos permitieron contextualizar la problemática presente en el aula e identificar la presencia de competencias digitales en los participantes. Además, el análisis documental de información permitió hacer inferencias para el rediseño de la planificación microcurricular.

El propósito fue identificar herramientas tecnológicas para introducir un tema (anticipación), desarrollar un contenido (construcción), reforzarlo o evaluar el mismo (consolidación) para incluirlas en la planificación. El reto consistió en incluir las TIC en el mayor número de clases posibles y evidenciar el cambio del rendimiento y desarrollo de competencias tanto digitales como séptimos en los participantes.

Además, la escuela experimenta constantemente una serie de eventos que demanda la irrupción de clases, siendo la razón principal para que el rediseño de la planificación considere todas las actividades extracurriculares (ver anexo 04). Finalmente, el registro de calificaciones y el pre-test permitió conocer el nivel de dominio de las destrezas de criterio de desempeño de la asignatura y el rendimiento.

La segunda fase consiste en la intervención de la propuesta, el tiempo destinado fue durante las horas de Matemáticas, dos horas durante cuatro días en un total de cinco semanas. Todo este proceso fue monitoreado a partir de la observación participantes y el registro de campo. Además, conjuntamente con el análisis documental de información permitió evidenciar el proceso de potenciación de las competencias digitales mediante el avance de las clases y las actividades realizadas por los estudiantes bajo los lineamientos de Podestá (2011).

Las destrezas especificadas en la Tabla 1, fueron tratadas con el apoyo de las TIC, con la ayuda del proyector y la computadora, en el laboratorio de computación o por medio de una tarea en casa con el uso de Internet. En este sentido, el objetivo era precisamente desarrollar y evaluar las destrezas que tengan mayor relación con la construcción de las competencias matemáticas/digitales deseadas, como la gestión y representación de información a través de estadísticos (ver anexo 07).

Tabla 1

Escala de calificaciones

<u>Escala cualitativa</u>	<u>Escala cuantitativa</u>
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	=4

Nota. Fuente: Decreto Ejecutivo Nº 366, publicado en el Registro Oficial Nº286 del 10 de julio del 2014.

Las mismas que fueron evaluadas con base en la escala de calificaciones del Art 193 y 194, del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (2017) (ver, tabla de escala de calificaciones). De esta manera, se pretende evaluar las destrezas matemáticas que construyen la competencia correspondiente.

La tercera parte consiste en la evaluación de la propuesta durante las últimas dos semanas. La finalidad fue medir la varianza del nivel de desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño y el cambio del rendimiento en séptimos, producto del desarrollo y potenciación de competencias tanto digitales como matemáticas, así como un cambio de actitud de frente a lo académico y el interés por la asignatura. El registro de calificaciones de actividades y las evaluaciones formativas durante toda la implementación, complementado con los criterios y opiniones de la docente, permitieron comprobar el impacto y efectividad de la propuesta.

Asimismo, la aplicación de una prueba de base estructurada, en este caso el post-test, evaluando con diferentes preguntas las mismas destrezas matemáticas pertinentes en el pre-test, aportó con evidencia numérica (cuantitativa) sobre cada una de las destrezas evaluadas. Por esta razón, las pruebas fueron diseñadas conjuntamente con la docente para evaluar precisamente las destrezas que componen las competencias matemáticas-digitales (ver anexo notas post-TEST). Por consiguiente, medir y contrastar con los resultados entre ambos instrumentos y establecer la variación tanto del promedio por estudiante como por aula, así mismo, se realizó una comparación entre cada destreza para identificar su variación. Estos contrastes serán realizados obviamente considerando la intervención de las TIC para los resultados del post-test.

Finalmente, por medio de la encuesta de satisfacción con una escala de actitud tipo Likert, la información corroborada permitió realizar la transversalización de estos datos con las calificaciones, con el objetivo de comprobar los hallazgos encontrados establecer conclusiones con mayor precisión. Como ya se mencionó al inicio del capítulo anterior, siguiendo los procesos y lineamientos para la triangulación de datos e información con el fin de concurrir en respuesta a la pregunta de investigación. ¿Cómo la implementación de las TIC fortalece el PEA de las Matemáticas mejorando el rendimiento académico en los estudiantes?

Análisis de resultados

El capítulo cinco presenta, analiza y contrasta los hallazgos referidos a la implementación de las TIC en el PEA de las Matemáticas. El análisis de los resultados fue bajo dos modalidades: teórica y

Tabla 2

Características de los estudiantes

<u>Lugar de acceso</u>	<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>
Casa	35	89,7
Cyber	4	10,3
Total	39	100
<u>Dispositivos digital</u>		
Celular	28	43,1
Tablet	12	18,5
Computador de escritorio	12	18,5
Laptop	13	20
Total de respuesta múltiple	65	100
<u>Actividades de ocio y estudio con uso de Internet</u>		
Ver videos (Youtube, Netflix)	35	46,5
Aprender algo	4	5,6
Redes sociales	7	9,9
Tareas	12	16,9
Jugar online	12	16,9
Ver noticias	3	4,2
Total de respuesta múltiple	71	100

práctica. Asimismo, el programa estadístico SPSS, versión 25, permitió realizar un análisis e interpretación de los datos obtenidos de los cuestionarios. Por consiguiente, este análisis está dividido en tres partes, cada una de ellas responde a uno de los objetivos específicos de investigación. Finalmente, la correlación de información permitió medir el grado de relación y la manera de cómo interactuaron las variables de estudio para responder a la pregunta de investigación, **¿Cómo la implementación de las TIC fortalece el PEA de las Matemáticas mejorando el rendimiento académico en los estudiantes de séptimo “A” de EGB?**

La primera parte remitida al análisis del contexto y las TIC en los estudiantes arrojó los siguientes resultados por medio de las encuestas socioeconómicas son: 35 de 39 estudiantes tienen acceso a Internet en el hogar y, además, todo el curso posee al menos un dispositivo digital, siendo el celular el dispositivo digital más utilizado en más de la mitad de los participantes. También, todos utilizan Internet para realizar actividades académicas y de ocio; sin

embargo, las actividades de ocio son las más frecuentes y las académicas no son tan consideradas (ver tabla 2).

De la misma forma, el tiempo que destinan los estudiantes en usar las TIC para realizar actividades académicas es de aproximadamente 2 horas diarias, lo que corresponde a un momento de la tarde (ver tabla 2).

Estos resultados evidencian la presencia de competencias digitales en los educandos del séptimo “A” como lo menciona Godoy (2006), el contexto tecnológico donde esté inmerso el estudiante determina el desarrollo de las mismas. Ambas tablas evidencian que los estudiantes no utilizan tecnología solo para actividades de ocio, sino también académicas y ver videos. Por lo tanto, es necesario deducir que existe un control familiar con el tiempo que destinada el estudiante en estar conectado a Internet.

Tabla 3

Tiempo destinado en actividades académicas con el uso de la tecnología digital

<u>Actividades</u>	<u>2 horas en la tarde</u>	<u>5 horas en la tarde</u>	<u>2 horas en la noche.</u>	<u>5 horas en la noche.</u>	<u>10 horas en la tarde y noche.</u>
Realizar consultas	23	5	6	1	0
Tareas	24	12	2	0	1
Aprender algo nuevo	14	11	6	1	2
Reforzar conocimiento	12	9	9	1	0
Ver videos educativos	22	6	5	1	0

Asimismo, las anotaciones de campo (ver anexo 06) y la entrevista aplicada a la docente, corroboran la presencia parcial de competencias digitales en los participantes. Por consiguiente, la implementación de la tecnología en la vida cotidiana de los sujetos de intervención es evidente y contundente, indicando como objetivo potenciar sus competencias sociales (competencias digitales y

matemáticas) para su desarrollo personal y científico. Por lo tanto, es lógico considerar la implementación de las TIC no como una sugerencia, sino como una demanda por parte de estudiantes cada vez más capacitados e inmiscuidos en la tecnología y el mundo digital como lo menciona Prensky (2001).

En este sentido, el registro de calificaciones remitido por la docente, evidencian un buen rendimiento, es decir, que alcanza los conocimientos básicos que le permiten aprobar de acuerdo al Art. 193 y Art. 194 del reglamento de la LOEI (2017). Asimismo, los resultados del pre-test arrojaron un promedio general de 5,04 puntos sobre 10, siendo considerado como un promedio regular (ver anexo 05). Finalmente, este primer diagnóstico permitió diseñar y rediseñar las planificaciones microcurriculares necesarias para la implementación apropiada de las TIC en las clases correspondientes (ver anexo 04).

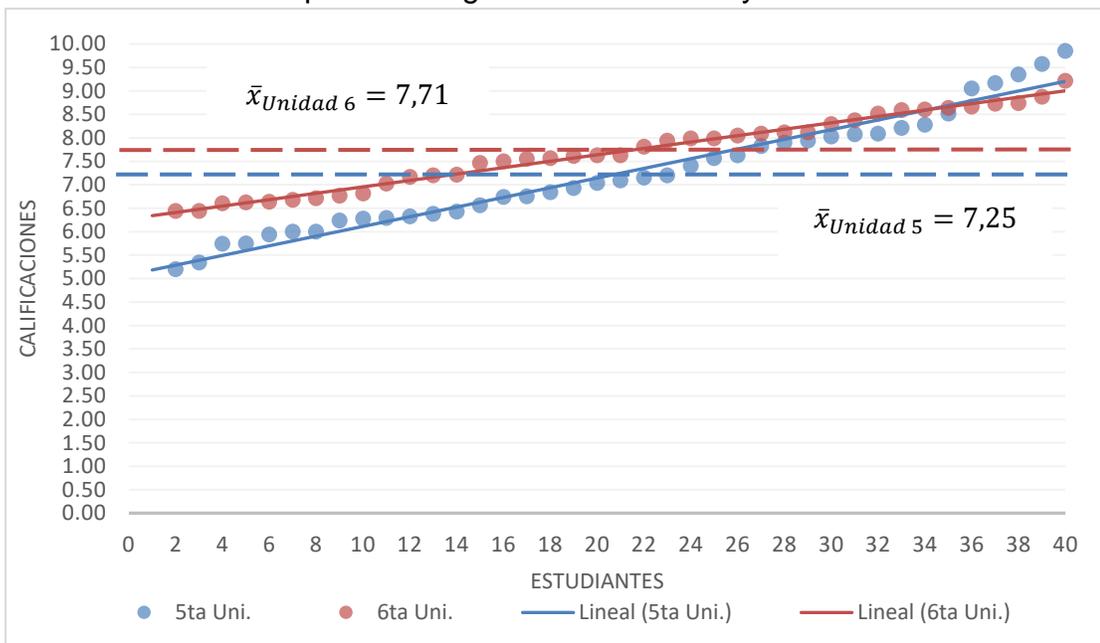
La segunda parte, consistió en la intervención de la propuesta y el tiempo destinado fue de cinco semanas. Durante, todo este proceso, las clases fueron evaluadas constantemente a partir de actividades en clase, tareas, pruebas formativas y sumativas e incluso la retroalimentación constante de la docente durante la implementación (ver anexo 03, ver anexos fotográficos). Los resultados obtenidos son positivos evidenciando la potenciación de ambas competencias, debido a que, la mayoría de estudiantes están familiarizados con la tecnología y no tienen inconvenientes cuando está inmersa en el PEA de las Matemáticas. Las calificaciones durante este periodo de implementación fueron 8,58 (Bloque de estadística y probabilidad), 8,80 (Bloque de Álgebra y Funciones), 9,15 (Bloque de geometría y medida) y 8,77 (Evaluación Formativa). Estas notas según Art, 193 del Reglamento General a la LOEI, los estudiantes alcanzan y dominan los aprendizajes requeridos para aprobar de subnivel.

Esta información significa que hubo una potenciación de las competencias sociales mediante las actividades desarrolladas en clase durante este proceso, evidenciando el aumento de las calificaciones de los estudiantes, debido a, la presencia de la tecnología en el aula. De igual manera, estas calificaciones evidencian el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje (destrezas con criterio de

desempeño) y los estándares de aprendizaje nacional (indicadores de evaluación), según el Art. 194 del Reglamento de la LOEI. Esta información es corroborada con los resultados obtenidos de la observación participante conjuntamente con los diarios de campo que evidencian el proceso de potenciación de las competencias digitales y matemáticas en los participantes. Algunos estudiantes empezaron a participar en clase porque desarrollaron destrezas antecesoras (multiplicación) e incluso hubo educandos que presentaban deberes sin la necesidad de asignarles la tarea (Ser protagonista en su proceso de aprendizaje, CM y CD).

Figura 1

Calificaciones en los promedios generales de la 5ta y 6ta Unidad



La tercera parte consistió en la evaluación de la propuesta durante las últimas dos semanas. Recapitulando, la evaluación a los estudiantes fue constante mediante las actividades realizadas en clases

tanto por la docente y practicante en las clases rediseñadas con TIC. Los resultados obtenidos fueron los deseados en su mayoría, el análisis documental a los promedios de la Unidad 5 y la Unidad 6 evidencian un aumento de cuarenta y seis décimas, lo que evidencia el incremento del rendimiento escolar de 7,25 a 7,71 sobre 10 respectivamente en cada unidad (ver anexo 08).

De esta forma, por medio de la observación participantes, el diario campo y opiniones de la docente registradas en la entrevista evidencian el incremento del rendimiento, aunque leve a simple vista, hay

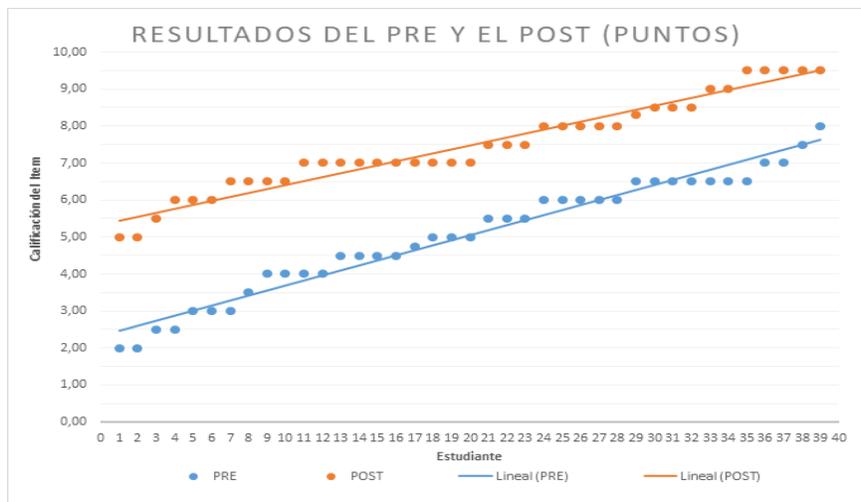
considerar este incremento como un avance de todo el grado en dicha asignatura. La participación de los estudiantes aumentaba cuando la tecnología estaba inmersa en el aula, incluso, los educandos estaban más atentos a las clases, recordaban mejor los conceptos y realizaban las actividades con mayor predisposición comparando cuando la tecnología no era considerada como una herramienta didáctica (ver anexo 06, ver anexo fotográfico).

De igual manera, la docente menciona que: *“cuando las TIC están presentes en el aula, las clases de matemáticas son más dinámicas y llama su atención, e incluso consideró que aprenden mejor porque hace más interesante los contenidos, porque visualizan los conceptos matemáticos”* (a partir de minuto 09:07, ver anexo 1A). Por lo tanto, la presencia de la tecnología en el aula mejora el PEA de la asignatura, en función de cómo implementar las TIC y diseñar las clases para cumplir con el plan de estudio de una forma eficiente.

Los beneficios de la tecnología son innegables, permitiéndole a los estudiantes construir su propio conocimiento, a partir de la visualización, manipulación y conceptualización de los conceptos abstractos de las Matemáticas con ayuda de tecnología como herramienta didáctica. El estudiante construye conceptos matemáticos mediante el uso de la tecnología como herramienta, fundamentados en los aportes de NCTM, como ya se mencionó en el marco teórico.

Con base en esto y al analizar los resultados del post test, los datos obtenidos evidencian que las TIC influyen en el rendimiento académico de los estudiantes. El promedio del pre-test fue de 5,04/10 puntos y del post-test fue de 7,47/10 puntos (ver anexo 05). De igual manera, al terminar la aplicación del instrumento, a través de un pequeño foro de forma general y resumida, los estudiantes proporcionaron comentarios con respecto a la prueba como; resultó más sencilla, además, las herramientas digitales utilizadas para abordar un tema contribuyeron a una mejor construcción del concepto. Por ejemplo, algunos estudiantes decían unos a otros que recordaran algo en particular de las clases con TIC para resolver el problema relacionado a ese tema (Ejercicios de área de la circunferencia).

Figura 2
Calificaciones del pre- y post-test



Coefficiente de correlación	0.82	
Desviación media	1.58	1.25
Promedio	5.04	7.47

Al comparar las desviaciones del pre y post test existe una desviación media de 1,58 y 1,25 respectivamente. Esto indica una correlación de 0.82 entre el uso de las TIC (como herramienta didáctica) y el rendimiento académico evidenciado el fortalecimiento del PEA propio de la asignatura. Al observar una disminución en la desviación en el pos-test se asume que la implementación fue efectiva de tal manera que, los estudiantes que tenían buenas calificaciones (entre 7,5 a 9), mantuvieron o mejoraron su puntaje hasta obtener 10. Por otra parte, en los casos donde las notas

eran relativamente bajas (<4 a 6), las calificaciones alcanzadas en el post- fueron mejores con respecto a las del pre-test (anexo 08).

Hay que tomar en cuenta que estos resultados pertenecen al periodo comprendido entre la quinta y sexta unidad didáctica. Es decir, con las clases diseñadas tanto por la docente como por los practicantes con el uso de las TIC. Por lo que su presencia el aula refleja un impacto efectivo con respecto al proceso al PEA de las Matemáticas. En esta parte es importante inferir que el uso de estas herramientas digitales genera un interés mayor en la asignatura y despertó el interés y la curiosidad de los estudiantes. Es por esta razón que los conceptos y habilidades matemáticas tuvieron un apoyo gracias a los beneficios de las TIC.

Prosiguiendo, al analizar los resultados por pregunta tanto en el pre- como post-test, corresponde al análisis por destreza gracias al diseño del instrumento. Por consiguiente, la destreza con mayor puntaje con respecto al post-test, con respecto a su contraparte en el pre-, corresponde a la destreza **M.3.3.1.** (+0.06 puntos) *“Analizar y representar, en tablas de frecuencias, diagramas de barra, circulares y poligonales, datos discretos recolectados en el entorno e información publicada en medios de comunicación.”*, seguida de **M.3.1.48** (+0.04 puntos) *“Resolver y plantear problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.”* (ver anexo 05).

En este mismo sentido, la destreza **M.3.2.11.** (-0.06 puntos) *“Reconocer los elementos de un círculo en representaciones gráficas, y calcular la longitud (perímetro) de la circunferencia y el área de un círculo en la resolución de problemas.”*, presentó un efecto contrario en el sentido de que el promedio del post-test obtuvo un promedio ligeramente menor a la inicial. Al indagar con los estudiantes, una vez terminada la prueba, manifestaron que dicha pregunta del post-test, resultó complicada de entender, pero una vez comprendido el problema, sencillo de resolver.

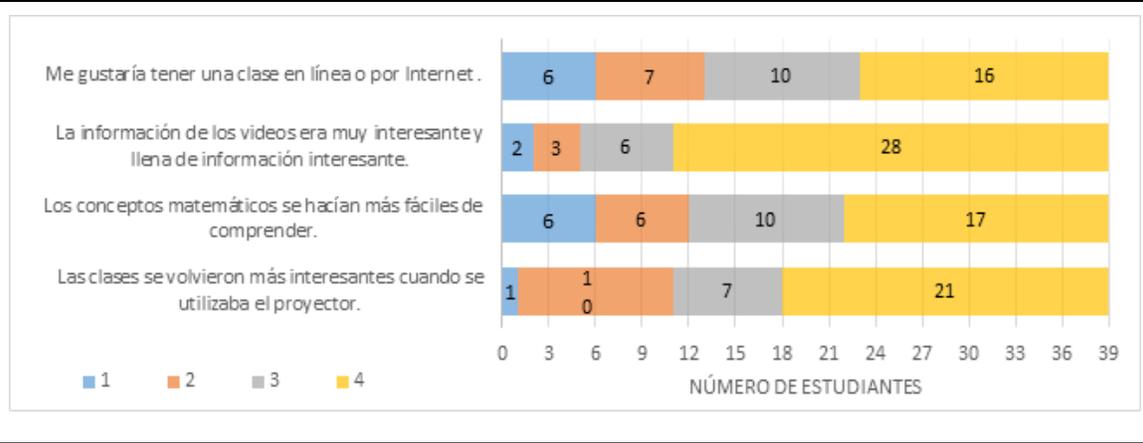
Finalmente, la encuesta de satisfacción con una escala tipo Likert evidencia una postura positiva del uso de las TIC en el aula, más de la mitad de estudiantes están totalmente de acuerdo en que las



clases fueron más interesantes cuando estaban presentes herramientas tecnológicas (videos y proyector) (ver anexos fotográficos). Así mismo, 17 de 39 estudiantes están de acuerdo en que las TIC permite construir conceptos matemáticos, esto evidencia la potenciación de una CM a través del uso de las TIC como herramienta de aprendizaje. Esto suceso es importante resaltar porque demuestra que los estudiantes presentan una actitud autodidacta gracias a la versatilidad de la tecnología. (ver. ilustración)

Ilustración 2

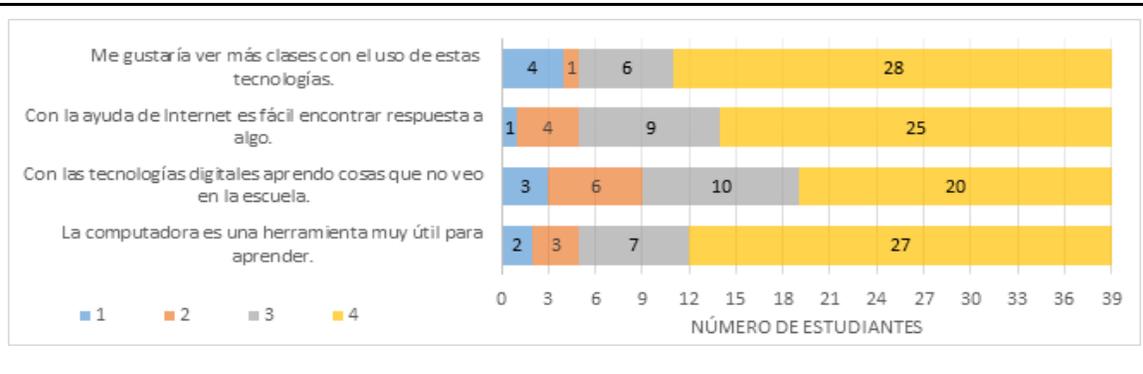
Resultados de la encuesta de satisfacción (Las TIC)



También, más de la mitad de estudiantes están totalmente de acuerdo en usar tecnología para aprender Matemáticas; de igual manera, con el uso de herramientas tecnológicas en el PEA de la asignatura y consideran a la computadora, como una herramienta útil para aprender (ver ilustración 3). Por consiguiente, la implementación de las TIC en el aula es ser una herramienta didáctica que genera el interés del estudiante porque le proporciona las herramientas tecnológicas necesarias con el fin de desarrollar competencias sociales (matemáticas y digitales), para construir un nuevo conocimiento.

Ilustración 3.

Resultados de la encuesta de satisfacción (Las TIC y mi aprendizaje)



Asimismo, el apartado de sugerencias de la encuesta, los estudiantes realizaron algunos comentarios que evidencian su aprobación de la propuesta, como: *las clases fueron más interesantes con el proyector y las prácticas en el laboratorio, me gustaron mucho sus clases fueron diferentes, el uso de la computadora y el Internet son importantes., me gusto aprender mucho con ustedes porque me ayudaron a comprender cosas que no sabía., los videos permitieron conocer datos interesantes de la historia de la matemática, etc.* Estos son algunos de los muchos comentarios positivos que los alumnos proporcionaron en el apartado. Además, esta información también fue corroborada con la observación participante durante las clases; estudiantes que durante las primeras semanas mostraban resistencia, en los últimos días, tuvieron mayor iniciativa en presentar tareas y realizar trabajos autónomos.

En definitiva, la propuesta de implementación arroja resultados positivos desde la perspectiva cualitativa como comentarios de apoyo, cambio de actitudes durante las clases (presentan deberes y participan durante las clases) e incluso la docente estuvo más motivada en utilizar tecnología en sus clases. De igual manera, desde la parte cuantitativa las pruebas de base estructurada y el análisis al cuadro de calificaciones evidencian un cambio en el rendimiento escolar cuando las tecnologías están inmersas en el aula.



Propuesta

El capítulo seis describe las tres fases de la propuesta de intervención, el tiempo de aplicación, los recursos utilizados y las destrezas desarrolladas. Cada fase detalla el proceso realizado durante el periodo de práctica preprofesional. Asimismo, las experiencias relatadas evidencian cómo la tecnología es un medio que mejora el PEA de las Matemáticas, despertando el interés por el aprendizaje de la asignatura y desarrollando competencias sociales. Además, le permite al docente cumplir con los estándares de calidad educativa, proporcionando una educación de calidad que le permita al estudiante desarrollarse en sociedad y actuar en escenarios cambiantes. El tiempo de aplicación de la propuesta fue de nueve semanas aproximadamente de prácticas preprofesionales en el aula del séptimo “A”.

El nombre de la propuesta es “APRENDIENDO MATE CON TIC”. El mismo surge porque consiste en una reconstrucción de experiencias propias y ajenas apoyadas con los resultados e información de los instrumentos durante la implementación de las TIC en el aula de clase de matemáticas, debido a que, la mayoría de investigaciones limitan su foco de estudio al análisis de las opiniones de los participantes con respecto a la tecnología en el aprendizaje. Pocas indagaciones detallan una propuesta didáctica de las TIC en el PEA de las Matemáticas con resultados verificables. Por lo tanto, el diseño de la propuesta consiste en la implementación de diversas tecnologías digitales como herramienta didáctica para potenciar el PEA de la asignatura y genera resultados positivos de rendimiento escolar. La propuesta está dividida en tres fases detallando el diseño, el desarrollo y la evaluación de la misma, descritas a continuación:

Fase de diseño

Las primeras dos semanas de prácticas preprofesionales permitieron familiarizarse con el clima de trabajo de la docente y los estudiantes, es necesario resaltar que fue la segunda intervención con los participantes. Por lo tanto, la colaboración de la docente y los estudiantes fue un punto clave durante el proceso. En primera instancia, la planificación de la docente fue rediseñada con base en la literatura



con referente a las TIC en el PEA. Desde la teoría, el uso de la tecnología depende del objetivo educativo que el docente quiera desarrollar, su función consiste en buscar herramientas tecnológicas que le permitan alcanzar el mismo. Además, los resultados del pre-test y los cuestionarios evidenciaron competencias digitales y matemáticas presente en los participantes. Por consiguiente, la intervención tiene el propósito de potenciar las mismas, mediante actividades en clase que contribuyan a desarrollar las destrezas con criterio de desempeño que comprende las competencias sociales.

Fase de desarrollo

La planificación fue rediseñada con base en la presencia de las TIC en la mayoría de clases (ver, la tabla de las destrezas con TIC y EL ANEXO CRONOGRAMA). Las mismas divididas en dos partes; la primera parte teórica consistía en la activación de conocimientos previos, proporcionar ejemplos de la vida cotidiana, abordar propiedades, terminología adecuada, problemas, características y conceptos referentes al tema tratado. La segunda parte práctica radicó en el cambio de escenario de aprendizaje como: el laboratorio de computación, otras instalaciones de la escuela e incluso en la comodidad de su hogar. Las clases fueron desarrolladas siguiendo esas dos modalidades. Además, en las clases teóricas las TIC estaban presentes como herramientas didácticas (ver anexo fotográfico).

También, la participación y colaboración de la docente de grado permitió adaptar e incorporar las TIC en las clases. Por consiguiente, la función de los practicantes durante las próximas cinco semanas residió en que: uno realizaba la clase, mientras el otro observada el proceso y realizaba anotaciones de los aspectos que aportan a la investigación como: el manejo de la información por parte de los estudiantes (CD), la construcción, evaluación y comunicación de conceptos matemáticas con las TIC (CM), la aplicabilidad y extrapolación de los conceptos matemáticos a la vida real mediante el trabajo cooperativo (CD), como surge el aprendizaje autónomo (CD), el interés por su aprendizaje (CM) etc. (ver anexo 06).

Asimismo, las destrezas con criterio de desempeño fueron elegidas por su sencilla representación y aplicación práctica en problemas cotidianos como: el área de una superficie o cálculo de porcentajes. De igual manera, la reproducción de videos o páginas web interactivas para el desarrollo de las clases, conjuntamente con el apoyo del libro de texto, recurso al que están acostumbrados la docente y los estudiantes. Aunque cada experiencia aportó en la investigación, fue necesario considerar las que contribuyeron significativamente a la investigación. Una vez más, la implementación de las TIC depende de las competencias digitales en el docente, él tiene la función de diseñar clases interactivas con el uso de la tecnología.

El propósito en cada clase fue observar cómo las TIC potencian el PEA mejorando el rendimiento. Por tal motivo, la evaluación fue constante, a través de, los trabajos en clase, deberes, la participación de los estudiantes y la organización en el aula fueron algunas de las evidencias concisas de cómo la tecnología cambia el proceso lineal y pasivo en autónomo y dinámico. Además, es importante resaltar que incluso estudiantes que durante las primeras semanas mostraban resistencia, en los últimos días, tuvieron mayor iniciativa en presentar tareas y realizar trabajos autónomos. Estos educandos que presentaron mayor resistencia, eran aquellos que tienen un diagnóstico de necesidades educativas especiales grado tres.

Fase de evaluación

Durante la última semana por medio de la encuesta de satisfacción y el pos test, la propuesta fue evaluada. En definitiva, los resultados obtenidos son los esperados; los estudiantes mejoraron en su rendimiento académico y estaban más interesados por la asignatura que, había comentarios como “vamos a ir al laboratorio” o “veremos otro video”. El cambio que genera las TIC en el PEA de las Matemáticas fue evidente a partir de la experiencia conjuntamente de la teoría. Además, la retroalimentación de la docente proporcionada durante las clases permitió realizar algunas modificaciones en el nivel de contenido. Algunas recomendaciones como el material concreto



indispensable en las clases, la terminología matemática debe ser anotada en el cuaderno, las pruebas de uno o dos ejercicios permiten cuantificar el nivel de desarrollo de las destrezas.

Finalmente, el uso de la tecnología en el aula genera cambios positivos no solo en los estudiantes sino también en la docente. Durante las últimas semanas de intervención, la educadora empezó a utilizar las TIC en su práctica docente. Este suceso y varios son algunas demostraciones del impacto que genera el uso de estas herramientas en la educación. Por consiguiente, la tecnología debe considerarse como una herramienta didáctica que apoya el PEA de las Matemáticas (o cualquier asignatura), despertando el interés por los participantes y generando cambios positivos en la educación.

Conclusiones

El capítulo siete detalla las inferencias y los aportes obtenidos durante todo el proceso de investigación, las experiencias más relevantes que contribuyeron significativamente, además, algunas recomendaciones y sugerencias para una próxima aplicación. Estos resultados son producto del análisis de los datos y las apreciaciones de la docente. De tal manera, que cada objetivo permite dar una alternativa a la problemática planteada evidenciando el impacto de las TIC en el rendimiento académico.

La implementación arroja resultados positivos de rendimiento académico en los estudiantes de séptimo EGB “A” durante el periodo de aplicación, porque la mayoría de ellos están familiarizados con la tecnología y no tienen inconvenientes cuando está inmersa en el PEA de las Matemáticas. Los educandos potenciaron sus competencias matemáticas y digitales mediante el uso de herramientas tecnológicas que emplearon para resolver problemas de matemáticas y crear sus propios modelos de resolución. Las calificaciones durante este periodo de implementación fueron 8,58 (Bloque de estadística y probabilidad), 8,80 (Bloque de Álgebra y Funciones), 9,15 (Bloque de geometría y medida) y 8,77 (Evaluación Formativa). Estas notas según Art, 193 del Reglamento General a la LOEI, los estudiantes alcanzan y dominan los aprendizajes requeridos para aprobar de subnivel. Es decir, el rendimiento académico de los estudiantes es “muy bueno”.

Además, el análisis documental al cuadro de calificaciones de los promedios de la Unidad 5 y la Unidad 6 de los tres bloques curriculares del área de Matemáticas del séptimo “A” evidencian un aumento de cuarenta y seis décimas, lo que significa el incremento del rendimiento escolar de 7,25 a 7,71 sobre 10 respectivamente en cada unidad. El coeficiente de correlación es de 0,97 entre el uso de la tecnología en PEA de las Matemáticas y la obtención de resultados positivos de desempeño escolar. Asimismo, los resultados del pre y post test son de 5,04 a 7,47/10 puntos, estos resultados tienen una correlación de 0,82 que corrobora el impacto positivo de las TIC en el rendimiento académico.

La encuesta de satisfacción con una escala tipo Likert evidencia una postura positiva del uso de las TIC en el aula, más de la mitad de estudiantes están totalmente de acuerdo en que las clases fueron más interesantes cuando estaban presentes herramientas tecnológicas (videos y proyector). Así mismo, 17 de 39 estudiantes están de acuerdo en que las TIC permite construir conceptos matemáticos, esto evidencia un mayor interés hacia aprendizaje las Matemáticas través del uso de las TIC. Es importante resaltar este suceso porque demuestra que los estudiantes presentan una actitud autodidacta gracias a la versatilidad y sencillez que ofrece de la tecnología.

Dentro de estas encuestas, los estudiantes tenían la oportunidad de expresar una opinión voluntaria referente al tema. Teniendo una postura casi totalitaria de los alumnos considerando que la tecnología mejora el PEA de las Matemáticas. Algunos comentarios citados a continuación evidencian la recepción positiva del estudiantado por la tecnología: *“las clases con tecnología eran interesantes, cuando íbamos al laboratorio y usábamos la computadora para graficar tablas comprendimos para que sirven en la vida cotidiana...”*, *“los videos permitieron conocer datos interesantes de la historia de la Matemática”* y *“me gustó usar plataformas para aprender Matemáticas”*, entre otros.

El análisis teórico de las TIC permite considerarlas como una herramienta didáctica, que mejora el PEA de las Matemáticas y los resultados de aprendizaje, debido a que, generan interés por la asignatura cuando intervienen distintas herramientas tecnológicas que le permiten al estudiante construir su propio concepto matemático. De igual manera, el profesorado mantiene una actitud positiva para implementarlas en su aula, sin embargo, consideran lineamientos para desarrollar los contenidos del currículo haciendo uso de las tecnologías. La teoría es clara con respecto a su uso, los educadores deben desarrollar competencias matemáticas y digitales para poder integrarlas en su práctica y mejorar los resultados de aprendizaje, despertando el interés por aprender y desarrollar estas competencias en los educandos.

Asimismo, el NCTM (2003) enfatiza que la tecnología no debe utilizarse como un reemplazo de la comprensión de la Matemática básica y de las intuiciones; más bien, puede y debe utilizarse para fomentar las mismas. La implementación de las TIC en el PEA de las Matemáticas debe ser

considerada como una demanda necesaria para brindar una educación de calidad a estudiantes cada vez más capacitados en tecnología digital. Además, las funciones de los participantes cambian; el docente cuando utiliza tecnología en el aula desarrolla competencias que le permiten crear situaciones de interés entre el sujeto de aprendizaje con el medio de enseñanza (TIC). De igual manera, la evaluación es constante con el propósito de cumplir con los estándares de calidad educativa, por consiguiente, contribuir a la formación de educandos con competencias capaces de actuar en escenarios múltiples y diversos productos de la SCI.

Las TIC en la práctica educativa ya no es solo una opción de uso, sino es una herramienta didáctica que fortalece el PEA por medio de la comprensión de lo que mejor sabe hacer: visualizar, graficar y calcular más rápido, es decir, la información es inmediata, que automáticamente el conocimiento es producto del contexto tecnológico de cada estudiante. Por consiguiente, el docente debe diseñar nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje para potenciar el proceso, haciéndolo lo más significativo para la vida cotidiana. Cuando, el docente usa las TIC en su práctica docente, cambia su rol de: expositor y fuente única de conocimiento a guía y motivador de situaciones de aprendizaje en el PEA, asumiendo el reto de desarrollar en los estudiantes las competencias y valores necesarios para el siglo XXI.

Estas situaciones, así como la información recabada de las mismas, evidenciaron el proceso de potenciación de las competencias digitales y matemáticas en los participantes, información que por medio de la observación participante y el registro en los diarios de campo permitieron triangular dichas observaciones con los criterios de los estudiantes y docente de aula. Algunas anotaciones de campo como: “los estudiantes empezaron a participar en clase porque reforzaron destrezas antecesoras” evidenciaron un cambio en la actitud e interés en clase (resolución de problemas, participación activa, mejora en el trabajo en equipo), e incluso hubo educandos que presentaron deberes sin la necesidad de una asignación previa como tarea (ser protagonista en su proceso de aprendizaje, CM, CD).

La retroalimentación constante de la docente profesional con respecto al avance de la propuesta evidenció una clara aceptación e interés por el uso de la tecnología en el aula. Ella comentó que

observa a los estudiantes más motivados por aprender cuando utilizan el proyector, van al laboratorio, repasan en algún tema en alguna plataforma u observa algún video. Sin embargo, considera necesario el uso del cuaderno de notas para copiar los conceptos matemáticos, ejercicios, términos, etc. En la investigación, la motivación no fue considerada en un inicio como una variable de investigación, sin embargo, surgió y fue considerada como un factor determinante y observable en el proceso, permitiendo relacionar el impacto positivo provocado por las TIC con en el rendimiento académico y las opiniones y criterios de los participantes.

Los datos obtenidos y las apreciaciones realizadas durante toda la implementación permiten apreciar el impacto de las TIC en cuestión del rendimiento, producto de una mejor motivación para aprender Matemáticas. En concreto, la implementación de la tecnología digital como herramienta didáctica para potenciar el PEA es positivo y, se ve reflejado en resultados u observaciones como el grado de participación en las clases, la atención durante la explicaciones y mejor comprensión de conceptos, así como en la calidad de desarrollo en los ejercicios o problemas planteados y la rapidez con la que se resuelven. Todo esto indica una clara y directa relación entre el uso e implementación de las TIC como herramienta didáctica y el rendimiento obtenido, producto de esta implementación. Los hallazgos y los datos procesados de manera conjunta con las calificaciones obtenidas en la quinta y sexta unidad, así como del resto de datos e información recabada por medio de los demás instrumentos, evidenció que los estudiantes mejoraron su rendimiento porque potenciaron sus competencias matemáticas y digitales a través de la intervención y uso de las TIC en el PEA. Finalmente, resumimos nuestras conclusiones en los siguiente 5 puntos:

1. La implementación de las TIC como herramienta didáctica mejora el rendimiento en la asignatura de Matemáticas, por ende, el PEA también es fortalecido.
2. La implementación de las TIC genera un mayor interés y despierta la curiosidad en los estudiantes al tratar los temas matemáticos apoyados con las diversas herramientas digitales.

3. El uso de estas TIC también aporta al fortalecimiento y desarrollo de competencias sociales como el trabajo colaborativo por medio del Internet como medio de comunicación y trabajo.
4. En el contexto actual, local y en la mayoría de veces, las TIC siguen siendo consideradas como dispositivos auxiliares que interviene de manera pasiva en el PEA de matemáticas y demás asignaturas. Desvinculando, el desarrollo de competencias digitales al ámbito de la escuela, cayendo en una contradicción tanto en la práctica como en el marco legal y político de la educación.
5. El rol del docente es de suma importancia cuando las TIC están inmersas en el aula. Por tal motivo, el docente debe saber y utilizar estas herramientas como parte de su desarrollo profesional y personal. Esto último, le brinda la oportunidad de potenciar su propia práctica docente, así como cumplir con los estándares de calidad refrendados en los distintos documentos normativos.



Bibliografía

- Alfaro, A., Alpízar M., Arroyo, J., Gamboa, R. e Hidalgo, R (2004). *Enseñanza de las matemáticas en Costa Rica: elementos para un diagnóstico*. Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional.
- Andréu, J. y Pérez, A. M. (2009). "Procesos de investigación interactivos sobre sentimientos de identidad en Andalucía mediante teoría fundamentada". En: Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research, 10 (2), art. 18. Recuperado <http://nbnresolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0902187>
- Castañeda, D. (2014). *El uso de recursos TIC de matemática y su relación con el rendimiento académico en matemática de los estudiantes del primer curso de bachillerato general unificado del Colegio Menor Universidad Central del Ecuador, de la ciudad de Quito, en el año lectivo 2013-201* (Tesis de grado). Universidad Central del Ecuador, Quito. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3569/1/T-UCE-0010-621.pdf>.
- Cabero, J., y Llorente, M. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 186-193. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69542291019.pdf>
- Castells, M. (2008). Creatividad, innovación y cultura digital. Un mapa de sus interacciones. *Telos. Cuadernos de comunicación e innovación*, 77. Recuperado de <https://telos.fundaciontelefonica.com/telos/articulocuaderno.asp?idarticulo=2&rev=77.htm>.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. Marsella: AIDE.
- Castro, S., y Guzmán, B., y Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13 (23), 213-234. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
- Clariana, R. (2009). Ubiquitous gíreles laptops in Upper Elementary Mathematics. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 28(1), 5-21.
- Coll, C., y Monereo, C. (Eds.). (2008). *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y Comunicación*. Madrid, España: MORATA, S.L.



- Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas [NCTM] (2003). El Principio de la tecnología para matemáticas escolares. *EduTEKA*. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/PrincipiosMath>
- Downes, S. (2012). *Connectivism and Connective Knowledge: Essays on meaning and learning networks*. Recuperado de https://www.downes.ca/files/books/Connective_Knowledge-19May2012.pdf
- Dulzaides, M., y Molina, A. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *Ciudad de La Habana: ACIMED*, 12(2). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011
- Etxeberria, K, Etxeberria J., y Lukas, J. (2014). Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32 (1), 91-109. Recuperado de <https://revistas.um.es/rie/article/view/168831/159261>
- Fandos, M. (2003). Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje. Tarragona: Universitat Rovira I Virgili.
- Fernández, D., Álvarez, Q., y Fernández, R. (septiembre-diciembre de 2013). E-learning: Otra manera de enseñar y aprender en una universidad tradicionalmente presencial. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de profesorado*, 17(3), 273-291. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/567/56729527016.pdf>
- Gamboa, R. (2007). Uso de la Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (3), 11-44. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6890/6576/>
- García, M., y Benítez, A. (2011). Competencias Matemáticas desarrolladas en Ambientes Virtuales de aprendizaje: el caso de MOODLE. México: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v4n3/art05.pdf>
- Godoy, C. (octubre-diciembre de 2006). Usos educativos de las TIC: Competencias tecnológicas y rendimiento académico de los estudiantes universitarios barinés, una perspectiva causal. *Educere*, 10(35), 661-670. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35603512.pdf>

- Gómez, I. M. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(2), 227-244. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/199615/353389>
- Hermosa del Vasto, P. (2015). Influencia de la tecnología de información y comunicación (TIC) en el PEA: una mejora de las competencias digitales. *Revista Científica General José María Córdova*, XIII (16), 121-132. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v13n16/v13n16a07.pdf>
- Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo. (INECSE, 2005). Agencia Canaria de Calidad Universitaria y Evaluación Educativa. *Informe PISA 2003: Pruebas de matemáticas y de solución de problemas*. Madrid: Santillana. Recuperado de <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/Portal/WEBicec/docs/0809/PISA/pisa2003liberados.pdf>
- Jones, B., y Flanigan, S. (2008). Connecting the digital dots: literacy of the 21st century. *Teacher Librarian*, 13-16.
- José, P., y Alfredo, O. (enero-abril de 2012). La conectividad: Dogmatismo o nuevo referente paradigmático para el docente de vanguardia. *Revista de Investigación*, 36(75), 129-142. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140390006.pdf>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011). Ecuador.
- Ley organización de Educación Superior (LOES, 2010). Ecuador.
- López, M., Sainz, B., y Navazo, M. (2009). *Nuevas tecnologías y su en educación*. São Paulo: UNESP. Recuperado de <http://books.scielo.org/id/px29p/pdf/soto-9788579830174-05.pdf>
- Maldonado, S. (2007). Manual práctico para el diseño de la Escala Likert. *Revista Xihmai*, 2(4), 1-3. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4953744.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (MinEduc, 2012). *Marco Legal Educativo*. Quito: Editorial. S.A.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (MinEduc, 2012). *Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a la educación: Programa de Formación Continua del Magisterio Fiscal*. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/SiProfe-TIC-aplicadas.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (MinEduc, 2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Quito: Editorial. S.A.

- Ministerio de Educación del Ecuador. (MinEduc, 2017). Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil. Quito: Editorial. S.A.
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo! Orientaciones generales para la educación en tecnología (MEN)*. Bogotá, Colombia. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-160915_archivo_pdf.pdf
- Myers, R. Y. (2009). The effects of the use of technology in Mathematics instruction on student achievement. FIU Electronic Theses and Dissertations, 136. Recuperado de <http://digitalcommons.fiu.edu/etd/136>
- Navarrete, G., y Mendieta, R. (2018). Las TIC y la Educación en tempo de Internet: Breve análisis. *Espirales*, 2(15), 123-136. Recuperado de <http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/viewFile/220/165>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (OCDE, 2005). *Organization for Economic Cooperation and Development. Definition and Selection of Key Competencies: Executive Summary*: <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm>
- Ovalles, L. (2014). *Conectivismo, ¿Un nuevo paradigma en la educación actual?* Colombia.
- Pérez, A. (2017). *Modelo Pedagógico de la Universidad Nacional del Educación UNAE*. Azogues, Ecuador: Universidad Nacional de Educación del Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/148/1/Texto.pdf>
- Peñaherrera, M. (2011). Evaluación de un programa de fortalecimiento del aprendizaje basado en el uso de las TIC en el contexto ecuatoriano. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 4(2), 73-91. Recuperado de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/661653/RIEE_4_2_4.pdf?sequence=1&isAlloved=y
- Quiroga-Parra, Darío J., Torrent-Sellens, Joan, y Murcia Zorrilla, Claudia Patricia. (2017). Usos de las TIC en América Latina: una caracterización. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(2), 289-305. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000200289>
- Revelo, J., y Carrillo, S. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Revista Cátedra*, 70-90.



- Sampieri, H., Fernández C., y Baptista L. (2014). *Metodología de la investigación*. México DF, México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Sánchez, J. (enero de 2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. *Revista de Medios y Educación* (34), 217-233. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/368/36812036015.pdf>
- Sosa, M., Peligros, S., y Díaz, M. (2010). Buenas prácticas organizativas para la integración de las TIC en el sistema educativo extremeño. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Redalyc, 148-179. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201014897007>
- Rodríguez, J., y Coba, J. (julio de 2017). Vol. 8, Núm. 15 Julio -diciembre 2017 Impacto del m-learning en el proceso de aprendizaje: habilidades y conocimiento. *Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo educativo, XVIII* (15). Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v8n15/2007-7467-ride-8-15-00363.pdf>
- Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas. Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 6(2), 13-31. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/4436/443643897002/>
- Vaquerizo, B., Renedo, E., y Valero, M. (2009). *Herramientas Web 2.0 para el Aprendizaje Colaborativo*. Barcelona: Universidad de Burgos. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/7855/p186.pdf>



UNIDAD EDUCATIVA “JULIO MARÍA MATOVELLE”

Evaluación de destrezas Matemáticas (PRE-TEST)

Nombre: _____ **Calificación (sobre 10puntos):** _____.

Fecha: _____.

1. Completa la tabla y calcula la media, la mediana y la moda de las siguientes estaturas.

(M.3.3.1. Analizar y representar, en tablas de frecuencias, diagramas de barra, circulares y poligonales, datos discretos recolectados en el entorno e información publicada en medios de comunicación.)

(2puntos)

Número de estudiantes	Estatura en metros	1, 60 m; 1, 40 m; 1, 62 m; 1, 60 m; 1, 55 m; 1, 50 m; 1, 48 m; 1, 62 m; 1, 55 m; 1, 50 m.

Promedio: \bar{x} = _____. Mediana: Me=_____. Moda=_____.

La estatura promedio (\bar{x}) entre estos estudiantes es de: _____.

I.M.3.10.1. Construye, con o sin el uso de programas informáticos, tablas de frecuencias y diagramas estadísticos, para representar y analizar datos discretos del entorno. (I.3.)

I.M.3.10.2. Analiza, interpreta información y emite conclusiones a partir del análisis de parámetros estadísticos (media, mediana, moda, rango) y de datos discretos provenientes del entorno, con el uso de medios tecnológicos. (I.2., I.3.)

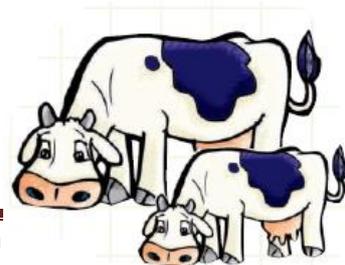
2. Resuelvo los siguientes problemas:

(M.3.1.44. Reconocer las magnitudes directa o inversamente proporcionales en situaciones cotidianas; elaborar tablas y plantear proporciones.)

(2puntos)

*En una granja hay 24 vacas, con este dato **contesto** las preguntas, **determino** la secuencia y el patrón numérico que se forma.*

- a) ¿Cuántos toros hay?: _____.
- b) ¿Cuántos rabos tiene cada vaca?: _____.
- c) ¿Cuántas orejas tiene cada vaca? : _____.
- d) ¿Cuántas patas tiene cada vaca? : _____.
- e) ¿Cuántos rabos, orejas y patas



hay respectivamente, entre las 24 vacas?:

- rabos=____; orejas=____; patas____.
- f) ¿Cuál es la sucesión? ¿Cuál es el patrón? :_____.
- g) ¿Cuál sería el 4to término de esta sucesión? :_____.

I.M.3.6.1. Explica situaciones cotidianas significativas relacionadas con la localización de lugares y magnitudes directa o inversamente proporcionales, empleando como estrategia la representación en gráficas cartesianas con números naturales, decimales o fraccionarios. (I.1., I.2.)

3. Construyo las secuencias, conociendo el patrón.

(M.3.1.48. Resolver y plantear problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.)

(2punos)

Patrón: multiplicar por 10 y dividir para 5									
a.	7	70	14						
Patrón: dividir para 10 y multiplicar por 3									
b.	1000	100	300						

I.M.3.6.1. Explica situaciones cotidianas significativas relacionadas con la localización de lugares y magnitudes directa o inversamente proporcionales, empleando como estrategia la representación en gráficas cartesianas con números naturales, decimales o fraccionarios. (I.1., I.2.)

4. Calculo el área de los siguientes círculos, expresando la respuesta en cm².

(M.3.2.11. Reconocer los elementos de un círculo en representaciones gráficas, y calcular la longitud (perímetro) de la circunferencia y el área de un círculo en la resolución de problemas.) (4puntos)

Círculo	r = 9 cm	d = 120 mm	r = 0,08 m	d = 1,4 dm
Proceso				
Área (cm ²)				

I.M.3.8.1. Deduce, a partir del análisis de los elementos de polígonos regulares e irregulares y el círculo, fórmulas de perímetro y área; y las aplica en la solución de problemas geométricos y la descripción de objetos culturales o naturales del entorno. (I.2., I.3.)

UNIDAD EDUCATIVA “JULIO MARÍA MATOVELLE”

Evaluación de destrezas Matemáticas (POST-TEST)

Nombre: _____ **Calificación** (sobre 10puntos): _____.

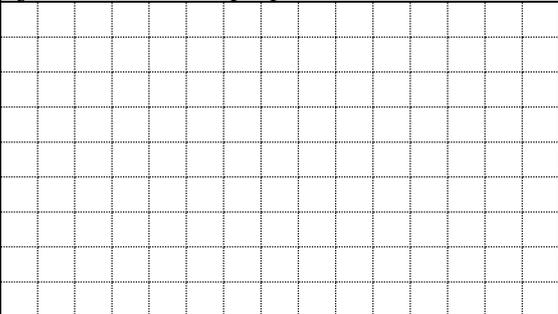
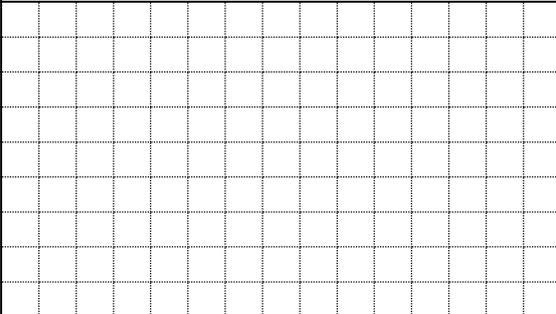
Fecha: _____.

1. Resuelvo el siguiente problema.

M.3.1.48. Resolver y plantear problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

M.3.1.44. Reconocer las magnitudes directa o inversamente proporcionales en situaciones cotidianas; elaborar tablas y plantear proporciones.

(2punos)

<p>Un terreno tiene una superficie de 0,25ha. De acuerdo al avalúo comercial, el precio por metro cuadrado en esa zona es de \$16. ¿Cuánto cuesta la propiedad?</p>	<p>Una finca de 50 ha va a dividirse entre tres herederos. ¿Cuál es la superficie en m² que le toca a cada uno?</p>
	
<p>Respuesta: a) 35.000 \$ b) 75.000 \$ c) 40.000 \$ d) 16.000 \$</p>	<p>Respuesta: a) 256,66 m² b) 100,66 m² c) 66,11 m² d) 166,66 m²</p>

I.M.3.6.1. Explica situaciones cotidianas significativas relacionadas con la localización de lugares y magnitudes directa o inversamente proporcionales, empleando como estrategia la representación en gráficas cartesianas con números naturales, decimales o fraccionarios. (I.1., I.2.)

2. Leo cada problema, **resuelvo** en la cuadrícula correspondiente y **encierro** la respuesta correcta.

M.3.3.1. Analizar y representar, en tablas de frecuencias, diagramas de barra, circulares y poligonales, datos discretos recolectados en el entorno e información publicada en medios de comunicación.

(2punos)

Se tiene las notas de 11 estudiantes (10; 08; 09; 08; 08; 10; 07; 10; 10; 09; 08) de una evaluación de matemática,

<p>¿cuál es el promedio de la clase?</p>	<p>¿La mediana y la moda de los siguientes datos es?</p>
	



Anexo 04 – Tabla 01

Cuadro de promedios generales de rendimientos por destreza apoyados con TIC.

<u>B.C.</u>	<u>Destreza</u>	<u>Podestá (2011)</u>	<u>Indicador de evaluación</u>	<u>Actividad (Instrumento de Evaluación)</u>	<u>Nota/10</u>	<u>Prom./10</u>
Bloque de Álgebra y Funciones	M.3.1.44. Reconocer las magnitudes directa o inversamente proporcionales en situaciones cotidianas; elaborar tablas y plantear proporciones.	Gestionar información (CD)	I.M.3.6.1. Explica situaciones cotidianas significativas relacionadas con la localización de lugares y magnitudes directa o inversamente proporcionales, empleando como estrategia la representación en gráficas cartesianas con números naturales, decimales o fraccionarios. (I.1., I.2.)	- Problemas de regla de tres directa e inversa. (texto de trabajo)	8,74	8,80
	M.3.1.48. Resolver y plantear problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.	Interactuar con recursos tecnológicos (CD)		- Problemas de regla de tres simple y compuesta. (texto de trabajo)	9,02	
		Investigar y resolver problemas (CM)		- Problemas de regla de tres compuesta/ simple y directa/inversa. (cuaderno y texto de trabajo)	8,81	
		Argumentar sus razonamientos y confrontarlos con sus pares (CM)		- Actividad grupal en la construcción de problemas con regla de tres. (hojas de actividades y presentaciones grupales)	9,78	
	Aprende en forma colaborativa (CD)		- Evaluación formativa. (hoja con 5 problemas)	7,67		
Bloque de geometría y medida	M.3.2.11. Reconocer los elementos de un círculo en representaciones gráficas, y calcular la longitud (perímetro) de la circunferencia y el área de un círculo en la resolución de problemas.	Utiliza diversos recursos (CM).	I.M.3.8.1. Deduce, a partir del análisis de los elementos de polígonos regulares e irregulares y el círculo, fórmulas de perímetro y área; y las aplica en la solución de problemas geométricos y la descripción de objetos culturales o naturales del entorno. (I.2., I.3.)	- Materia y representación de la circunferencia con sus partes. (cuaderno de materia)	9,00	9,15
		Trabajar en equipo (CM).		- Problemas de perímetro y área I. (conversión de unidades) (Texto de trabajo)	8,75	
		Ser protagonista en su proceso de aprendizaje (ambas)		- Problemas de perímetro y área II. (texto de trabajo)	9,26	
		Investigar y resolver problemas (CM)		- Demostración de PI. (trabajo grupal, cuaderno de materia)	10,00	
			- Evaluación formativa. (hoja con 5 problemas)	8,76		
Bloque de estadística y probabilidad	M.3.3.1. Analizar y representar, en tablas de frecuencias, diagramas de barra, circulares y poligonales, datos discretos recolectados en el entorno e	Interactuar con recursos tecnológicos (CD)	I.M.3.10.1. Construye, con o sin el uso de programas informáticos, tablas de frecuencias y diagramas estadísticos, para representar y analizar datos discretos del entorno. (I.3.)	- Trabajo en el laboratorio: graficar tablas de frecuencia con datos de su entorno.	9,00	8,58
					- Consulta y tabulación de las poblaciones mundiales (cuaderno de trabajo y materia)	

información publicada en medios de comunicación.	Gestionar información (CD)	I.M.3.10.2. Analiza, interpreta información y emite conclusiones a partir del análisis de parámetros estadísticos (media, mediana, moda, rango) y de datos discretos provenientes del entorno, con el uso de medios tecnológicos. (I.2., I.3.)	- Tarea en casa: plantee una situación donde intervienen dos variables. Halle las medidas de tendencia central. (cuaderno de trabajo y texto)	9,23	
	Argumentar sus razonamientos y confrontarlos con sus pares (CM)		- Evaluación formativa. (hoja con 5 problemas)	8,03	
	Ser protagonista en su proceso de aprendizaje (ambas)	I.M.3.6.1.; I.M.3.8.1. I.M.3.10.1. ;I.M.3.10.2.	- Evaluación. (hoja con 5 problemas)	7,75	8,77

Anexo 05 - Tabla 02

Cronograma de Actividades

<u>Semana</u>	<u>Lunes</u>	<u>Martes</u>	<u>Miércoles</u>	<u>Jueves</u>
Desde el 15 hasta el 18 de Abril				<ul style="list-style-type: none"> • Clase piloto. • Media, mediana, moda. • Programa de Excel.
Desde el 22 hasta el 25 de Abril	<ul style="list-style-type: none"> • Refuerzo de media, mediana y moda. • Programa de Excel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de gráficas. • PowerPoint. 	<ul style="list-style-type: none"> • SALIDA PEDAGÓGICA. 	<ul style="list-style-type: none"> • JORNADAS DEPORTIVAS.
Desde el 29 de Abril hasta el 2 Mayo.		SEMANA CULTURAL		
Desde el 6 hasta el 9 de Mayo.	<ul style="list-style-type: none"> • Pre test. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción de a razones y proporciones. • Programa Descartes. • Encuesta socio-familiar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Razón y proporción • Khan Academy. • Entrevista a la docente. • Planteamiento de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso razón y proporción • El tanque matemático. • Problemas.



UNAE

Universidad Nacional de Educación

Desde el 13 hasta el 16 de Mayo.	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la proporcionalidad directa. • Libro digital. • Fichas de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Refuerzo de la proporcionalidad directa. • El tanque matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de tres simple directa. • PowerPoint. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demostración de la constante π. • Elementos del círculo. • Uso de material concreto.
Desde el 20 hasta el 23 de Mayo.	<ul style="list-style-type: none"> • Área de un círculo. • Plataforma virtual (Youtube) • Geogebra. 	<ul style="list-style-type: none"> • CURSO GEOGEBRA. 	<ul style="list-style-type: none"> • CURSO GEOGEBRA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso de regla de tres simple directa. • PowerPoint.
Desde el 27 hasta el 30 de mayo.	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la regla de tres inversa. • PowerPoint. 	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de tres simple inversa. • Libro digital. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas con regla de tres simple inversa y directa. 	<ul style="list-style-type: none"> • PROGRAMA POR EL DIA DEL NIÑO.
Desde el 3 hasta el 6 de Junio.	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas con regla de tres simple inversa y directa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de tres compuesta directa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas con regla de tres compuesta directa. • Calculadora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de tres compuesta inversa.
Desde el 10 hasta el 13 de junio.	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de regla de tres compuestas inversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de regla de tres compuesta inversa y directa. • Calculadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Representaciones de datos discretos. • Excel 	<ul style="list-style-type: none"> • PRESENTACIÓN DE PROYECTOS.
Desde el 17 hasta el 20 de junio.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramas circulares. • Compás, graduador, regla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Post test 		

Anexo 06 - Tabla 1

Destrezas con criterio de desempeño desarrolladas con el uso de las TIC

<u>B</u> <u>.C.</u>	<u>Objetivos educativos del año</u>	<u>Destrezas con criterio de desempeño</u>	<u>Contenido matemático</u>	<u>Instrumento/Herramienta tecnológica</u>
------------------------	-------------------------------------	--	-----------------------------	--

Bloque de Álgebra y Funciones

O.M.3.2. Participar en equipos de trabajo en la solución de problemas de la vida cotidiana empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales, decimales y fracciones, la tecnología y los conceptos de proporcionalidad.

M.3.1.44. Reconocer las magnitudes directa o inversamente proporcionales en situaciones cotidianas; elaborar tablas y plantear proporciones.

M.3.1.48. Resolver y plantear problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

- Razón y proporción.
- Proporcionalidad directa
- Proporcionalidad inversa
- Regla de tres simple directa e inversa.
- Regla de tres compuesta directa e inversa.

- Proyector y computadora.
- Páginas web.
 - Ramos, (2013) <http://www.eltanquematematico.es/>
- Plataformas.
 - YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=sUlsTs2ljaE>
 - Salman, (2006) <https://es.khanacademy.org>
- Programas.
 - Excel.
 - PowerPoint.
- Libro digital.
- Applet*.
 - Calmaestra,(2012). <http://recursostic.educacion.es/descartes/web/index.html>

Bloque de geometría y trigonometría.

O.M.3.3. Resolver problemas cotidianos que requieran del cálculo de perímetros y áreas de polígonos regulares, la estimación y medición de longitudes, áreas, volúmenes y masas de objetos, la conversión de unidades y el uso de la tecnología para comprender el espacio en el cual se desenvuelve.

M.3.2.11. Reconocer los elementos de un círculo en representaciones gráficas, y calcular la longitud (perímetro) de la circunferencia y el área de un círculo en la resolución de problemas.

- Área del círculo
- Perímetro del círculo.

- Proyector y computadora.
- Calculadora.
- Compás, graduador, regla.
- YouTube.
 - <https://www.youtube.com/watch?v=NMjWyyB3mpA>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=iqefaBihj7U>
- Khan Academy*.
 - <https://es.khanacademy.org/>

Bloque de estadística y probabilidad

O.M.3.5. Analizar interpretar y representar información estadística mediante el empleo de TIC y calcular medidas de tendencia central, con el uso de información de datos publicados en medios de comunicación, para fomentar y fortalecer la vinculación con la realidad ecuatoriana.

M.3.3.1. Analizar y representar, en tablas de frecuencias, diagramas de barra, circulares y poligonales, datos discretos recolectados en el entorno e información publicada en medios de comunicación.

- Representación de datos discretos.
- Media, mediana y moda.
- Diagrama en barras y circulares.

- Proyector y computadora.
- Excel.
- Calculadora.
- YouTube
- Khan Academy.

Applet*. - Un applet Java es un applet escrito en el lenguaje de programación Java. Los applets de Java pueden ejecutarse en un navegador web utilizando la Java Virtual Machine (JVM), o en el AppletViewer de Sun.

Khan Academy*. - La Academia Khan es una organización educativa sin ánimo de lucro y un sitio web creado en 2006 por el educador estadounidense Salman Khan, egresado del Instituto Tecnológico de Massachusetts y de la Universidad de Harvard.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Ficha de recuperación de aprendizaje

Calificación 9/10

Título de la ficha: Demostración de la razón proporcional de PI en forma inductiva, con apoyo de las TIC

Nombre: Balarezo David & Nathaly Cuasapaz

Institución: Julio María Matovelle

Paralelo: 7mo "A"

Fecha y lugar de la elaboración de la ficha: Universidad Nacional de Educación, 23 de mayo del 2019.

A. Contexto de la situación (1 o 2 frases sobre el contexto en que se dio el momento significativo: dónde, cuándo, quiénes participaron, con qué propósito, es decir, una referencia que ubique lo que se va a relatar a un contexto).

CLASE 1

Tema: La constante Pi (clase práctica).

Fecha: viernes, 17 de mayo del 2019.

Hora: Sexta hora (11H10 a 11H50)

Objetivos de la clase: El propósito fue utilizar el método inductivo para que los estudiantes en grupos de 5 integrantes construyan el concepto de Pi por medio del uso de material concreto y las TIC a través de la experimentación, análisis y aplicabilidad del concepto.

Detalles de la clase:

David



Se diseñó la clase para que sea práctica y que permita la construcción del concepto de razón y proporción al inducir π . Se pidió a la docente realizar la clase en el patio y ella aceptó.

Los estudiantes se mostraron muy interesados al realizar una clase al aire libre, sin embargo, al no contar con la presencia de la docente, la disciplina se convirtió en constante difícil de mantener.

Ya en la actividad, existieron dos principales razones por las que la actividad no se desarrollaba con normalidad, sino dificultades. Por una parte, al menos 7 estudiantes se acercaron sin saber casi nada de lo que tenían que hacer, y, por otra parte, existía un grupo de al menos 3 estudiantes que se dedicó a estar jugando, distraendo o incluso molestando a los demás. Estos inconvenientes entorpecieron en buena medida al desarrollo satisfactorio de la actividad dando como resultado: que no todos hayan participado activamente en la actividad, que el concepto no se haya construido adecuadamente, que hubiese un excedente de 15 minutos en la hora prevista.

A pesar de los inconvenientes, la mayoría del grupo trabajó de forma autónoma y responsable, por lo que considero trabajar o aplicar alguna estrategia o dinámica para controlar mejor la disciplina, así como coordinar mejor con la docente para diseñar medidas disciplinarias que permitan la solución de estos problemas sin requerir de su presencia como primera opción.

Aunque la actividad gustó a todos los estudiantes por ser realizada en el exterior, el factor climático también fue un factor influyente. Al tener un fuerte sol, y al no estar bajo ningún techo, hizo que la actividad fuera un poco tediosa. También, se pidió mucho permiso al baño.

Nathaly

Las clases iniciaron con una activación de los conocimientos previos de los estudiantes, con respecto a qué es círculo, circunferencia, cuál es su diferencia, qué es perímetro, diámetro, radio y si conocen qué es π . También, se realizó una retroalimentación breve de las clases anteriores, qué es razón, proporción, proporcionalidad directa e inversa.

El propósito fue que los estudiantes construyan el concepto de π a partir de la experimentación de la medición de objetos circulares, análisis de las medidas, aplicabilidad y extrapolación del mismo. Asimismo, al culminar todas las actividades planificadas, los estudiantes debían llegar a la conclusión de que π es la razón entre el perímetro de la circunferencia entre su diámetro, incorporando el conocimiento previo, la retroalimentación de las clases anteriores y las actividades desarrolladas.

Se mencionó que la actividad de construcción era en el patio central de la institución, debido a que, la mayoría de estudiantes no tenían el material solicitado. Entonces, para que todos puedan



realizar sus mediciones se dibujó varios círculos con tiza en patio de distintos tamaños. Además, los estudiantes debían formar grupo de 5 estudiantes para realizar las mediciones.

A los estudiantes no les gusta trabajar en equipo; se molestan unos a otros, algunos no trabajan y otros no colaboran(individualistas). Además, como el material era limitado, se pegó una cinta métrica en el piso, para que cada grupo se acerque con su tramo de lana a medir y registrar los datos.

La docente participó durante el desarrollo de la clase de forma pasiva, se encontraba observando la disciplina de los estudiantes y en ocasiones, se acercaba ver lo que estaban realizando además de contestar a las dudas de algunos estudiantes.

Hubo algunas situaciones que surgieron durante la clase como:

- El segundo recreo estaba finalizando y algunos estudiantes de cursos superiores se encontraban afuera de clases, produciendo la distracción de los estudiantes del 7mo.
- No todos los estudiantes tenían los materiales necesarios que fueron solicitados con anticipación. Además, inicialmente la actividad se pensó trabajar en parejas, pero se desarrolló en grupos.
- El clima fue un factor que influyó durante la clase, ocasionando que algunos estudiantes manifestaron quejas por el calor.
- La actividad de consolidación no fue explicada correctamente.



Tema: La constante Pi (clase teórica).

Fecha: lunes, 20 de mayo del 2019

Hora: Tercera y cuarta hora (08h30 a 09h50)

Objetivos de la clase: Aplicación de las TIC en el concepto de Pi a la realidad y extrapolación de casos límite.

Detalles de la clase:

David

Para culminar con la construcción del concepto de razón proporcional y, más específicamente, con el concepto de PI, se diseñó una clase apoyada con las TIC para revisar y ampliar el concepto. Por medio de una animación digital presentada en un video, se calculaba PI, además de brindarle un contexto histórico y práctico.

Esta vez la docente estuvo presente en el aula presenciando toda la clase, por lo que su presencia fue determinante en la disciplina durante toda la clase. Por otra parte, la docente también estaba interesada en la información aportada por el video y ayudó a contestar varias preguntas que surgieron de los estudiantes.

La atención fue notablemente más acertada por parte de los estudiantes y se pudo evidenciar por dos razones, en primer lugar, había un buen ambiente para dialogar entre todos, y en segundo, un número mayor de lo habitual de estudiantes se mostraron participativos e incluso aportaron con datos muy específicos expuestos en el video. Es importante mencionar que esta atención también fue percibida por la docente, quien más tarde, luego de la clase, nos supo retroalimentar este mismo fenómeno y más.

Hablando de la docente, nos supo expresar que el video estuvo muy acertado e interesante, por lo que también nos pidió continuar diseñando las clases con el apoyo de estos materiales digitales. Su interés también radicaba en que este material didáctico (videos) podía ser visto en los respectivos hogares, por lo que consideramos que es una buena forma de que el estudiante retroalimente y amplíe su conocimiento por sí mismo.

Nathaly



La segunda parte de la clase se realizó en el aula con el apoyo de las TIC. Cuando ingresamos, los estudiantes estaban culminando la evaluación de Lengua y Literatura. La actividad finalizó y los estudiantes volvieron a la organización habitual que tienen para recibir clases, que es en U y cuando son evaluados se colocan en columnas.

Se inicia la clase con la activación de los conocimientos previos de la actividad del viernes. Posteriormente, los estudiantes colaboran en la colocación del proyector en el aula. El propósito de la clase era reforzar el concepto de Pi mediante la aplicación de las TIC en las matemáticas.

Habitualmente, cuando damos clases la docente no participa en clase, nos proporciona autonomía en el trabajo preparado, en ciertas ocasiones interviene apoyando el desarrollo de la clase. Generalmente, ella se dedica a trabajar con 4 estudiantes que tienen un grado de adaptación tres. Sin embargo, en esta clase intervino y realizó aportaciones permitiendo mejor consolidación del concepto de Pi. Además, al finalizar la clase nos dio su opinión, con respecto a la clase y su desarrollo. La docente manifestó que le pareció interesante que incluso ella participó, sin embargo, mencionó que ese tema aún no se lo iba a considerar dentro de la unidad 5.

B. Relato de lo que ocurrió (1 o 2 pág. máximo describiendo lo que sucedió, narrando de tal manera que se pueda dar cuenta del desarrollo de la situación, su proceso, el rol jugado por diferentes actores involucrados).

David

CLASE 1

Para la clase de *proporciones y razones* del 5to bloque, se diseñó una actividad en la que los estudiantes, por medio de la manipulación, pudieran relacionar el concepto de proporción y razón por medio de la inducción de Pi. Para lo cual, ya se habían tratado los conceptos de razones y proporciones en las 2 clases anteriores, por lo que la aplicación de esta clase ayudaría con la concreción y apropiación de los conceptos matemáticos.

La clase anterior (miércoles), después de haber tratado dichos conceptos matemáticos y haber realizado múltiples ejercicios en clase, se procedió a solicitar los materiales necesarios para el desarrollo de la actividad del viernes (Constante Pi). Se pidió, una bola de estambre o lana, una cinta métrica y varios objetos circulares.

La actividad consistía en encontrar la constante de Pi de forma inductiva, es decir, haciendo varias experimentaciones para llegar a una conclusión, en este caso la razón entre el diámetro y el perímetro de cualquier circunferencia.

Ya en la clase del viernes a la sexta hora, antes de salir al patio se hizo un brevísimo repaso de los conceptos matemáticos antes mencionados, así como la formulación de varios ejemplos tratando la proporcionalidad directa e inversa. Posterior a eso, se explicó el procedimiento que se debía seguir para el desarrollo de la actividad, se formaron grupos de 5 y se entregaron las hojas de registro de datos. La actividad consistía en dibujar el contorno de las circunferencias (con una tiza) así como su diámetro, medirlos y anotar los valores en la hoja de registro, además cada grupo debía rotar por todos los demás círculos para realizar el mismo procedimiento. Se asignaron grupos de trabajo con diferentes círculos, y en total se debían dibujar 8 círculos de diferente tamaño. Los estudiantes se mostraron muy participativos y dinámicos, sin embargo, comenzaron a surgir pequeños, pero frecuentes problemas que se produjeron a lo largo de la actividad como: los estudiantes se molestan unos a otros, algunos de los estudiantes se muestran imparciales y no colaboran, como se disponía de solamente una cinta métrica, se resolvió pegando la cinta completamente estirada sobre el piso para que cada grupo se acerque con su tramo de lana a medir y registrar los datos.

Debido a los anteriores problemas mencionados, la actividad se la culminó con un exceso de 15 minutos de la siguiente hora. No obstante, la totalidad de los grupos presentaron sus hojas de registro con al menos 5 mediciones.

CLASE 2

Al lunes siguiente, durante la hora de matemáticas, se hizo un recuerdo de lo que se hizo el viernes a manera de lluvia de ideas. Se formaron los grupos respectivos y se procedió a entregar las hojas a cada grupo y que dividan el perímetro para el diámetro correspondiente de cada círculo. Nuevamente, los estudiantes comenzaron a realizar su actividad con la diferencia de que su actitud era más controlable, claramente, la presencia de la docente influye mucho en el comportamiento de los estudiantes, por lo que esta clase se la desarrolló con mayor tranquilidad que la del viernes.



Los estudiantes comenzaron a realizar los respectivos cálculos y 5 minutos después, se realizó una tabla en el pizarrón en la que se colocaron todos estos valores (perímetro, diámetro y la división entre los dos o PI). Se llegó a un promedio de 3,093 para la determinación aproximada de PI. Inmediatamente, se presentó un video en el que, por medio de una animación muy explicativa se explicaba este fenómeno, además, se expusieron detalles más específicos como el origen de PI, su forma de cálculo y evolución a través de los años, así como los matemáticos que se dedicaron a calcularlo. Es importante mencionar que, en una parte del video se mencionó a las TIC como herramienta que permitió un desarrollo exponencial en las investigaciones y demostraciones en todo el campo matemático.

Posteriormente, al final del video, se demostraba que el valor calculado más aproximado en la actualidad es de '3,1416', por lo que, comparándolo con el promedio de los valores obtenidos en la actividad se acercaban bastante a ese número (3,093 - 3,1416). En ese momento, la docente se levantó de su asiento (se encontraba escuchando la clase además de responder algunas preguntas y controlar la disciplina) y dijo su definición de PI como: "*Pi es la razón entre el perímetro y el diámetro de cualquier circunferencia, es tres y un poquito más, y eso poquito más, se debe a que Pi es un número irracional*". Con la formulación de este concepto la mayoría de los estudiantes entendió el concepto porque atendieron de forma conjunta. No obstante, al menos 5 estudiantes se acercaron con dudas sobre el concepto mencionado, por lo que se procedió a realizar algunas ejemplificaciones relacionadas a la proporcionalidad entre el perímetro y el diámetro, y, uno a uno se iban retirando con la duda aclarada.

Finalmente, la clase finalizó con un foro en el que los estudiantes podían exponer alguna opinión, observación o idea frente al tema y al video. Inesperadamente, varios estudiantes (aparte de los que siempre participan) se encontraban dispuestos a participar por lo que obtuvo una buena retroalimentación. Cabe mencionar que, en algunas intervenciones, los estudiantes mencionaron datos muy específicos pero interesantes que se hallaban en el video.

Después de la clase expuesta, la docente nos llamó para darnos su opinión y sugerencias. Comenzó mencionó que el video fue muy ilustrativo además de interesante, mencionó que era la primera vez que ella veía esa demostración. Pero, también nos indicó que esa clase no la tenía planeada dar, es decir, la tenía planificada para clases posteriores, por lo que, pese a su gusto y aprobación por el desarrollo de la clase nos pidió coordinar mejor los temas a tratar para evitar desfases en la planificación. Salvo eso, también nos supo pedir más material audiovisual para seguir tratando los siguientes temas.

Nathaly

CLASE 1

ANTICIPACIÓN. - activación de conocimientos previos de los estudiantes. El practicante inicia la clase con una serie de preguntas como: ¿Cuál es la diferencia entre círculo y circunferencia?,



Algunos estudiantes participan mencionando que círculo es la figura y circunferencia es lo que se observa. Otros mencionan que círculo es el gráfico y circunferencia el nombre del gráfico. Sin embargo, después de una lluvia de ideas, el practicante menciona su diferencia a partir de las ideas de los estudiantes; el círculo es el relleno y el borde es la circunferencia.

Asimismo, ¿Qué es el perímetro? ¿Qué es diámetro? ¿Si han escuchado del valor de Pi? Posteriormente, se realiza una breve retroalimentación de las clases anteriores recordando que es una razón, especialmente. Antes de salir al patio, se agruparon a los estudiantes en grupos de 5, se explicó que las mediciones eran grupales y que luego se realizaría una comparación de todas las mediciones de los grupos, con el fin de sacar el promedio de la constante. Además, se recalcó como los recursos son limitados debemos compartir entre todos.

CONSTRUCCIÓN: En el patio, el practicante realizó una serie de círculos en el piso. El propósito era que, en grupos, los estudiantes identifiquen, examinen y comuniquen distintos conceptos matemáticos mediante la experimentación (material concreto). En este caso; qué es el perímetro, diámetro y Pi, inductivamente a partir de las mediciones de los distintos círculos y de algunos objetos circulares. A cada grupo se le asignó un grupo de círculos y una ficha de trabajo, incluso con ayuda de los practicantes los estudiantes median el perímetro y diámetro de los objetos y grupo de círculos. Algunos tenían dudas entre que era perímetro y diámetro, las mismas se iban respondiendo a partir de la experimentación de la lana con los objetos. El perímetro es el borde de la circunferencia, es decir, lo que rodea la lana el objeto o círculo y el diámetro es el corte entre dos puntos de la circunferencia que pasa necesariamente por el centro. Se enfatiza que trabajar con decimales me permite tener un menor índice de error en la medición obteniendo mediciones reales y resultados más cercanos a la constante de Pi. Los educandos inductivamente iban construyendo todos los conceptos abordados al iniciar la clase.

Se observó cómo trabajan los estudiantes en grupos de estudio; algunos trabajan mejor en parejas que en grupos de más de dos, a otros les gustan trabajar mucho más en grupo. Se pudo apreciar algunos líderes entre el grupo, otros manifiestan quejas con respecto a la falta de material, el clima y otros simplemente fueron observadores de la clase. Sin embargo, próximo a finalizar la hora, la mayoría de los estudiantes estaban participando en la actividad, todos tenían un rol como: medir, calcular la razón entre perímetro y diámetro, es decir que todos colaboraron.

CONSOLIDACIÓN. - debido a ciertos contratiempos y hasta lograr que todos los estudiantes comprendan la actividad, incluso se realizó una división entre los grupos: 20 educandos por practicante. La clase tardó más tiempo de lo planificado, entonces solo se mencionó que el lunes traigan hojas para realizar el promedio del valor de la constante.

CLASE 2

ANTICIPACIÓN: retroalimentación de la clase del viernes. A partir de una lluvia de ideas, los jefes de cada grupo mencionan un valor de su perímetro, diámetro y el resultado de su razón. A



continuación, se realiza una tabla con todos los valores que cada jefe de grupo proporcionó. Además, se hizo comparaciones entre las distintas mediciones, se determinaba que no importaba el tamaño de la circunferencia porque siempre la razón entre su perímetro y diámetro será un valor cercano a Pi, que el caso de nuestra clase, varía entre un rango desde 3,01 hasta 3,2.

CONSTRUCCIÓN: después de realizar los cálculos y llegar a esa conclusión de cómo se obtiene Pi, el mismo tema es reforzado con el uso de las TIC (un video y ejemplo del aporte de las TIC en el avance de las matemáticas). El video despertó bastante el interés de los estudiantes que se pronunciaron en varias preguntas a ambos practicantes. En medio del debate, la docente intervino realizando su aporte; la razón entre el perímetro sobre su diámetro de cualquier circunferencia es tres y un poquito más y ese poquito más es Pi, que es un número irracional.

CONSOLIDACIÓN: el debate continuó y los estudiantes realizan aportaciones de lo tratado en clases y el video observado. Algunos estudiantes manifestaron que el video estuvo bastante entretenido e informativo. Además, el aporte de las TIC en las matemáticas; la obtención de los dígitos de Pi, fueron una entre algunas de las aportaciones de los estudiantes. Finalmente, como a manera de introducción de la siguiente clase, se impartió un video sobre cómo se forma la fórmula del área de un círculo.

C. Recomendaciones ¿Qué aprendizajes se alcanzaron? (1/2 pág. expresando qué le recomendaríamos a alguien que quisiera, en el futuro una experiencia similar)

- La edad ontogenética de los estudiantes debe ser considerada al momento de planificar la clase.
- Al iniciar la clase, la activación de conocimientos previos es necesaria para conocer el nivel de conocimientos de los estudiantes y con base en ello, poder desarrollar la actividad.
- Los materiales deben ser suficientes para todos o, en la medida de lo posible, para cada grupo.
- Trabajar con coordinadores de grupo puede ser muy útil. Ellos son responsables de la hoja de datos y de cierta forma gestionen las actividades y controlen la disciplina de su grupo correspondiente. por lo que decidir quiénes serán los dirigentes previamente, aportará en mayor grado con el desarrollo de la actividad.
- Trabajar con grupos pequeños es importante porque permite controlar de mejor manera la disciplina, aunque se podría trabajar con grupos más grandes (dependiendo el número de estudiantes) si se tiene un buen control del grupo.
- Las sugerencias y opiniones de la docente del aula fueron esenciales porque nos permitieron conocer una tercera mirada de la clase (mirada diferente entre la de los practicantes)



Universidad Nacional de Educación

UNAE

Palabras Clave:

Matemáticas, Clase de PI, PI, sistematización, método inductivo, clases apoyadas con TIC.



Gráfico 1
PRE y POST en la destreza matemática M.3.3.1

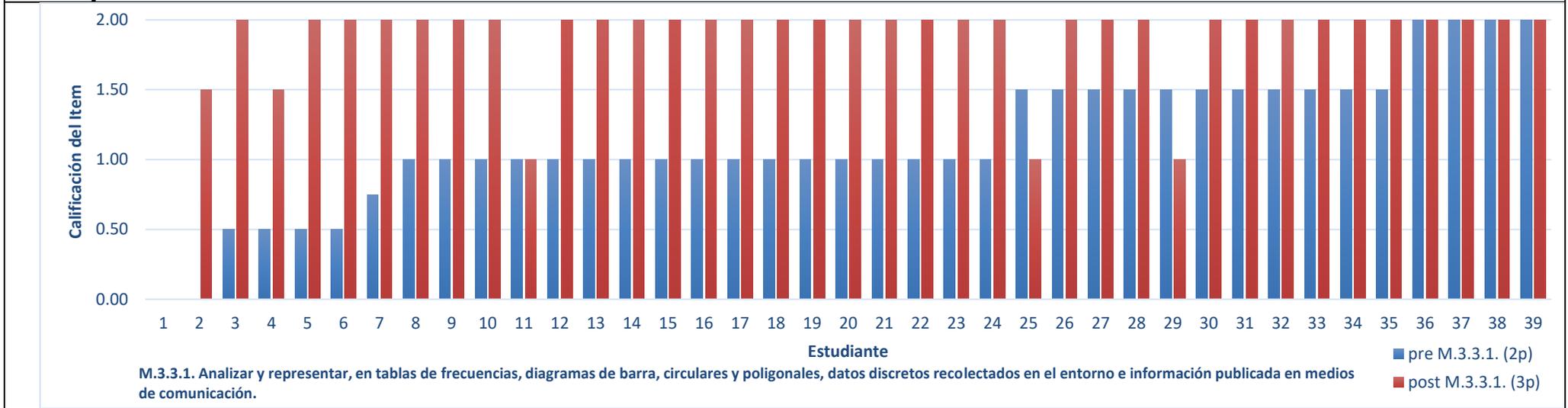


Gráfico 2
PRE y POST en la destreza matemática M.3.1.44.

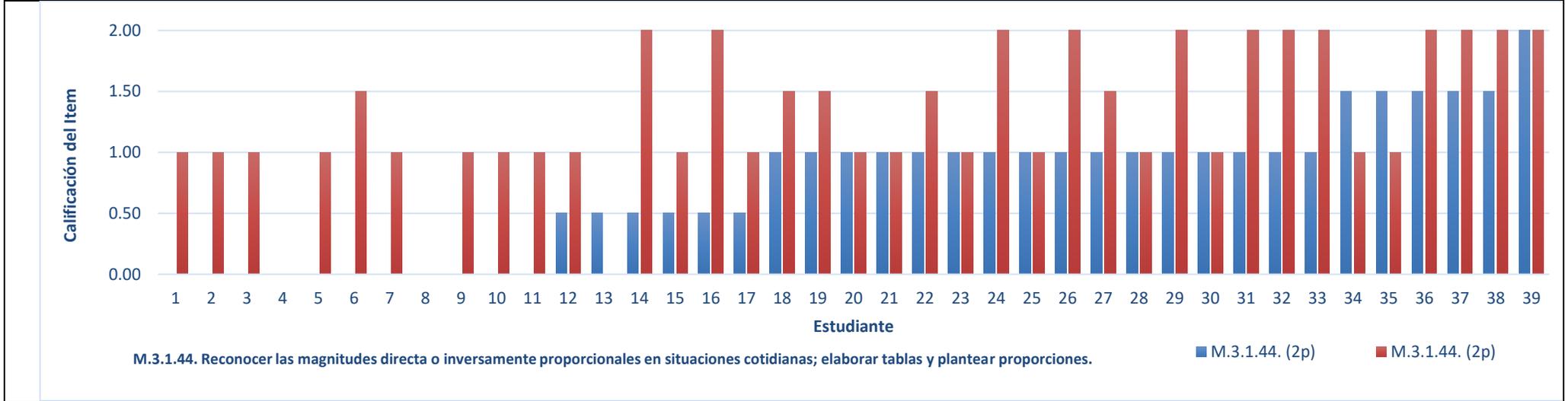


Gráfico 3
PRE y POST en la destreza matemática M.3.1.48.

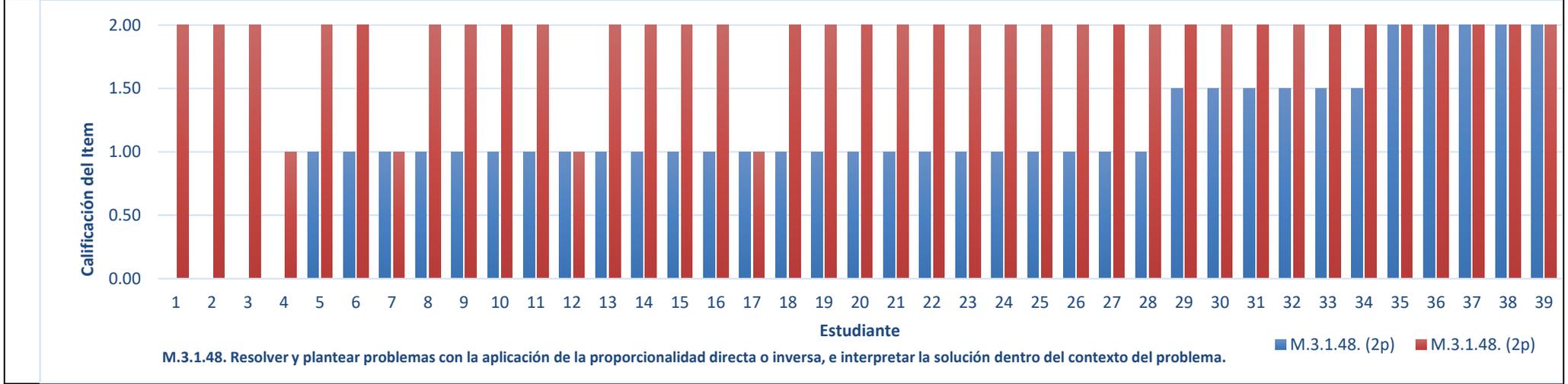




Gráfico 4
PRE y POST en la destreza matemática M.3.2.11.

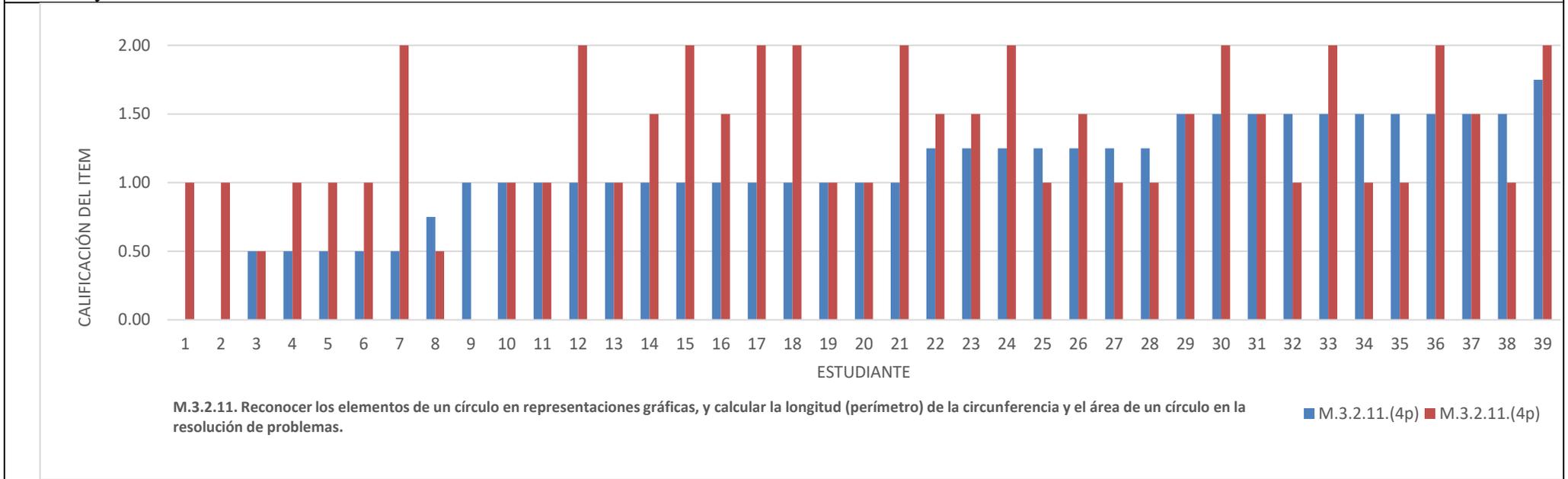




Gráfico 5
Calificaciones por estudiante del PRE y POST (Barras)

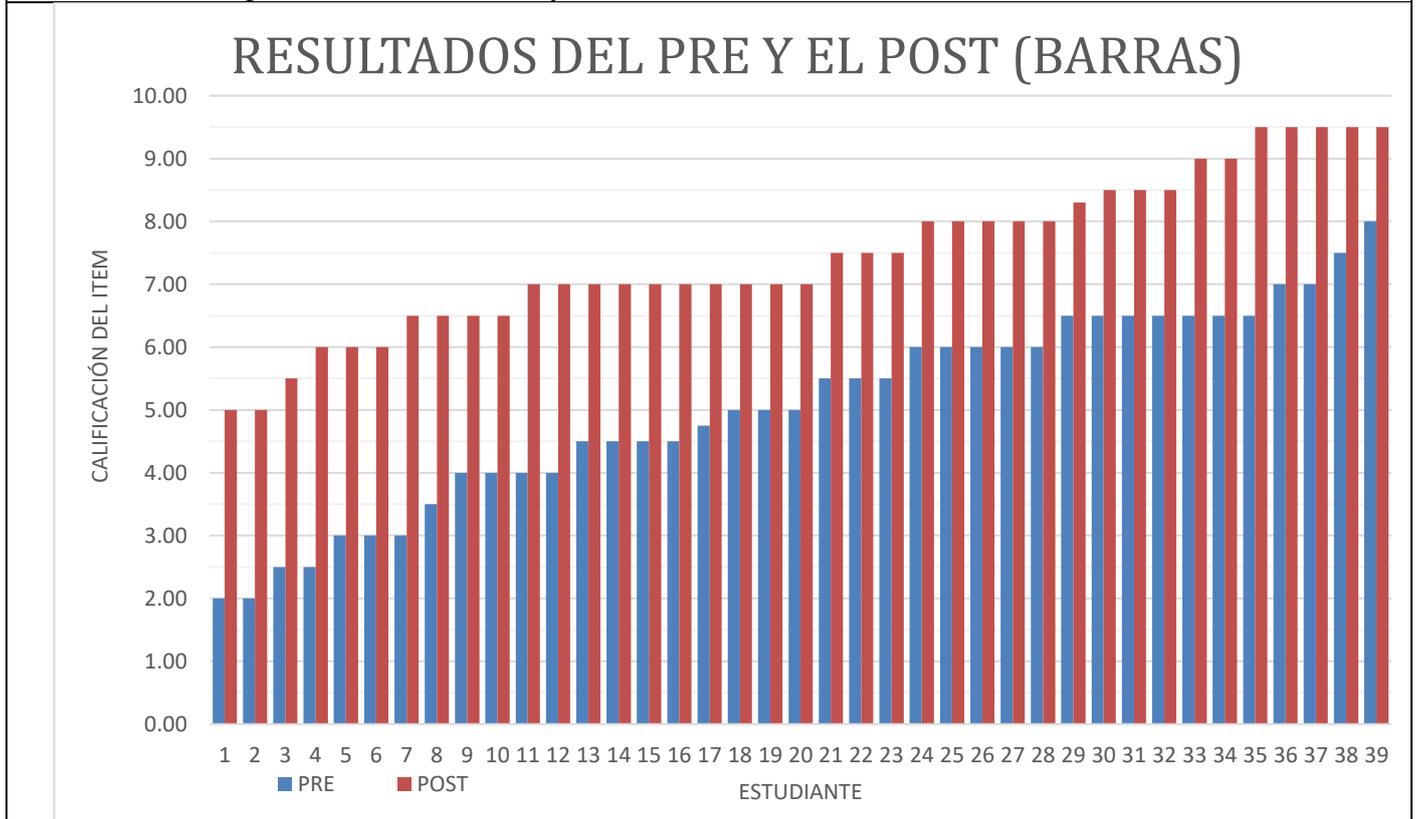
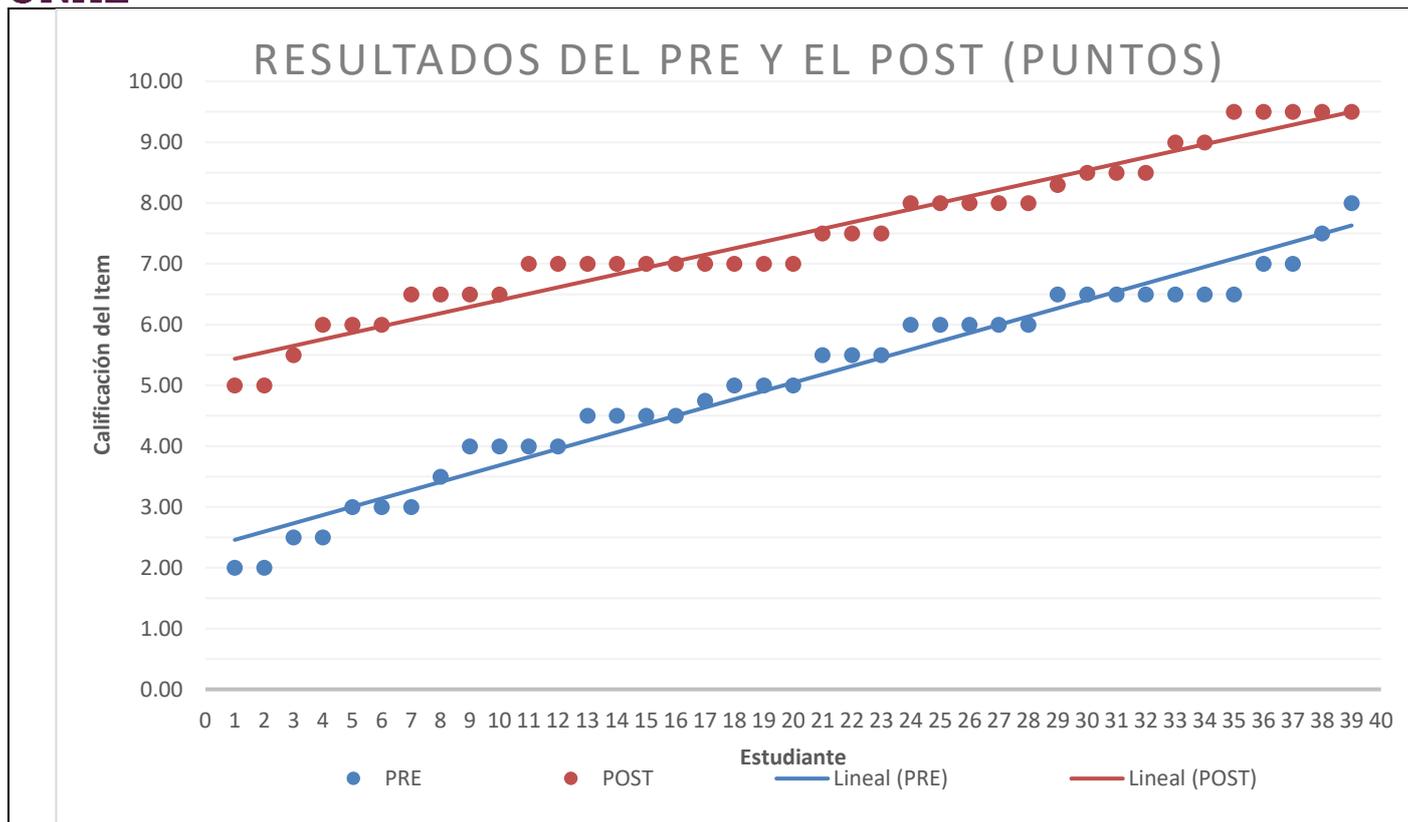


Gráfico 6
Calificaciones por estudiante del PRE y POST (Puntos)



coeficiente de correlación	0.82	
desviación media	1.58	1.25
promedio	5.04	7.47



CRITERIO DE EVALUACIÓN:

CE.M.3.10. Emplea programas informáticos para realizar estudios estadísticos sencillos; formular conclusiones de información estadística del entorno presentada en gráficos y tablas; y utilizar parámetros estadísticos, como la media, mediana, moda y rango, en la explicación de conclusiones.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:

M. 3.3.1. Analizar y representar, en tablas de frecuencias, diagramas de barra, circulares y poligonales, datos discretos recolectados en el entorno e información publicada en medios de comunicación.

M.3.3.2. Analizar e interpretar el significado de calcular medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (el rango), de un conjunto de datos estadísticos discretos tomados del entorno y de medios de comunicación.

M.3.1.44. Reconocer las magnitudes directa o inversamente proporcionales en situaciones cotidianas; elaborar tablas y plantear proporciones.

M.3.1.48 Resolver y plantear problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

INDICADORES DE EVALUACIÓN:

I.M.3.10.1. Construye, con o sin el uso de programas informáticos, tablas de frecuencias y diagramas estadísticos, para representar y analizar datos discretos del entorno. (I.3.)

I.M.3.10.2. Analiza, interpreta información y emite conclusiones a partir del análisis de parámetros estadísticos (media, mediana, moda, rango) y de datos discretos provenientes del entorno, con el uso de medios tecnológicos. (I.2., I.3.)

I.M.3.6.1 Explica situaciones cotidianas significativas relacionadas con la localización de lugares y magnitudes directa o inversamente proporcionales, empleando como estrategia la representación en gráficas cartesianas con números naturales, decimales o fraccionarios. (I.1., I.2.)

I.M.3.6.3. Plantea y resuelve problemas de proporcionalidad, y justifica procesos empleando representaciones gráficas; verifica resultados y argumenta con criterios razonados la utilidad de documentos comerciales. (J.4., I.2.)



Fecha:	18 de abril del 2019
	Clase N° 1.
Tema:	Media, mediana y moda
Objetivo:	Interpretar y analizar diagramas estadísticos apoyados por la TIC.
Periodos:	90 minutos

Anticipación	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> ● Preguntar su edad y calificación a cada estudiante. ● Conocimiento previo de diagramas estadísticos. ● Formar grupos de 4 personas. 	<p>El educador inicia la clase preguntando la edad de 20 estudiantes.</p> <p>Luego, el docente ordena los datos.</p> <p>El educador pregunta la edad de 20 las personas que se encuentren dentro del aula (docente, practicantes).</p> <p>Puede hacer lo mismo, pero ahora con las calificaciones de los estudiantes.</p> <p>Se formarán, 8 grupos de 5 estudiantes, enumerándolos.</p> <p>Revisar la tarea.</p>
Construcción	
<ul style="list-style-type: none"> ● Presentar diagramas de barras y circulares ● Analizar y aplicar las medidas de tendencia central. 	<p>Con los ejemplos proporcionados se va construyendo la definición de la media, mediana y moda.</p> <p>Media</p> <p>Caso 1: Se pide a los estudiantes que sumen todas las edades de los estudiantes y dividan para 20.</p> <p>Caso 2: de igual manera, pero ahora considerando las edades de todas las personas que estén dentro del aula.</p> <p>Caso 3: la misma situación con las calificaciones, pero de tal manera que en la primera recogida de datos las notas sean similares y en el otro las notas sean extremistas.</p> <p>Finalmente, se dice que:</p> <p>La media es el promedio de la suma de todos los datos (todas las edades) dividido para el número de datos (20). Su resultado es la media de la edad de los estudiantes del 7mo “B”.</p> <p>Entonces, se compara el resultado de las dos medias. Con la finalidad de lograr que el estudiante comprenda la susceptibilidad de cambio drástico si los extremos son drásticos.</p>



	<p>Moda</p> <p>Una vez ordenados o con ayuda de las gráficas se determina el dato que mayores veces se repite.</p> <p>Mediana</p> <p>Una vez ordenados los datos la mediana se obtiene:</p> <p>Número par</p> <p>La mediana es el promedio de los dos números centrales.</p> <p>Número impar</p> <p>La mediana es el número ubicado en el centro de los datos.</p> <p>A continuación, con ayuda del programa Excel se representan los datos obtenidos una gráfica de barras.</p>
<p>Consolidación</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Interpretación de diagramas estadísticos. 	<p>A cada grupo se le entregara un diagrama para que lo analicen, interpreten y expongan.</p> <p>Al final se realizará una plenaria en la que se expondrán las conclusiones y opiniones de las características y diferencias entre la media, mediana y la moda.</p>

Math's TIC

Excel.- es una hoja de cálculo que permite calcular y graficar datos.

Temas:

El docente cuando emplea este programa informático puede abordar temáticas como:

- Media, mediana, moda.
- Graficar medidas de tendencia central.
- Programación básica

Fecha: 23 de abril del 2019

<p>Clase N° 2.</p>	
Tema:	<p>Razones y proporciones</p>
Objetivo:	



Anticipación	Descripción
<ul style="list-style-type: none">● Presentar los ejemplos de las gráficas para su interpretación.● Repaso de los conceptos de media, mediana y moda.	<p>Se empezará la clase haciendo una recapitulación del tema anterior. Se presentarán 3 gráficas en PowerPoint en las que se podrán analizar las medidas de tendencia central e interpretar los datos.</p> <p>Se pedirá a los estudiantes que formen 8 equipos de 5 personas. A cada equipo se le entregará una hoja con los datos necesarios para determinar la mediana, media y moda, además, cada equipo interpretará los datos de un ejercicio a manera de exposición.</p>
Construcción	
<ul style="list-style-type: none">● Presentar diagramas de barras y circulares● Analizar y aplicar las medidas de tendencia central.	<p>Con los ejemplos proporcionados se va construyendo la definición de la media, mediana y moda.</p> <p>Media</p> <p>Caso 1: Se pide a los estudiantes que sumen todas las edades de los estudiantes y dividan para 20.</p> <p>Caso 2: de igual manera, pero ahora considerando las edades de todas las personas que estén dentro del aula.</p> <p>Caso 3: la misma situación con las calificaciones, pero de tal manera que en la primera recogida de datos las notas sean similares y en el otro las notas sean extremistas.</p> <p>Finalmente, se dice que:</p> <p>La media es el promedio de la suma de todos los datos (todas las edades) dividido para el número de datos (20). Su resultado es la media de la edad de los estudiantes del 7mo “B”.</p> <p>Entonces, se compara el resultado de las dos medias. Con la finalidad de lograr que el estudiante comprenda la susceptibilidad de cambio drástico si los extremos son drásticos.</p> <p>Moda</p> <p>Una vez ordenados o con ayuda de las gráficas se determina el dato que mayores veces se repite.</p> <p>Mediana</p> <p>Una vez ordenados los datos la mediana se obtiene:</p> <p>Número par</p>



	<p>La mediana es el promedio de los dos números centrales.</p> <p>Número impar</p> <p>La mediana es el número ubicado en el centro de los datos.</p> <p>A continuación, con ayuda del programa Excel se representan los datos obtenidos una gráfica de barras.</p>
Consolidación	
<ul style="list-style-type: none">● Interpretación de diagramas estadísticos.	<p>A cada grupo se le entregara un diagrama para que lo analicen, interpreten y expongan.</p> <p>Al final se realizará una plenaria en la que se expondrán las conclusiones y opiniones de las características y diferencias entre la media, mediana y la moda.</p>

Fecha: 18 de abril del 2019

Clase N° 1.

Tema: Media, mediana y moda

Objetivo: Interpretar y analizar diagramas estadísticos apoyados por la TIC.

Periodos: 90 minutos

Fecha: 18 de abril del 2019

Clase N° 1.

Tema: Media, mediana y moda

Objetivo: Interpretar y analizar diagramas estadísticos apoyados por la TIC.

Periodos: 90 minutos

Observación de la clase

Objetivo: determinar la efectividad de clase con respecto su desarrollo con el apoyo de TIC.

A continuación, se asignará un puntaje de 1 al 4, siendo 1 “malo” y 4 “excelente” a cada enunciado:



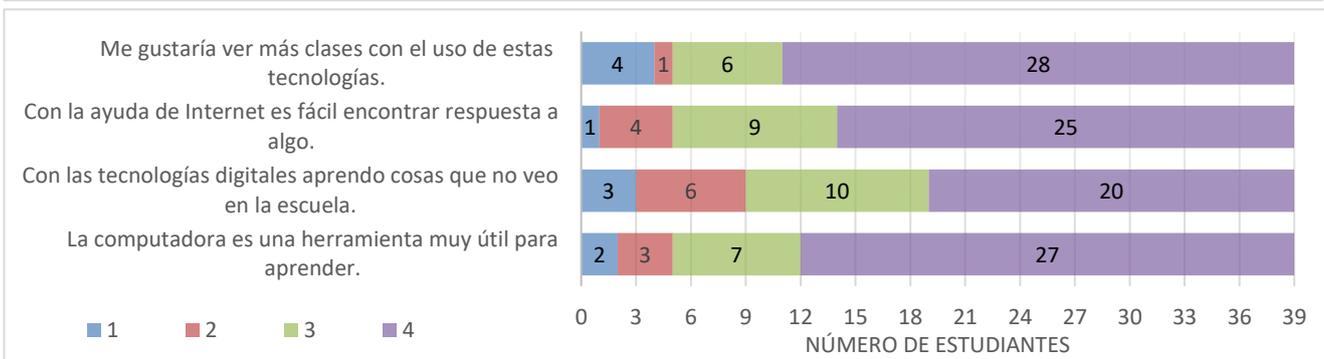
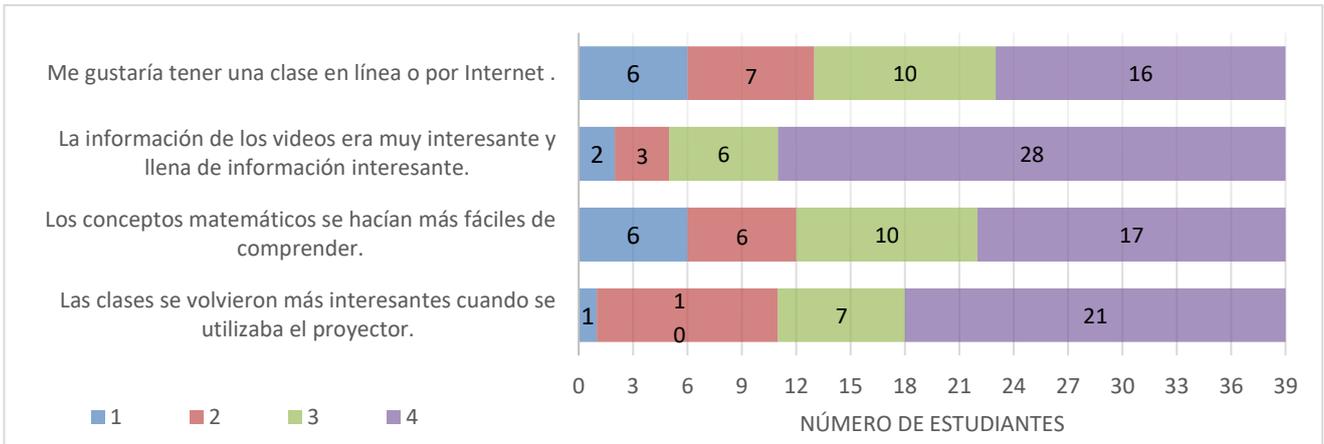
de observación N° __

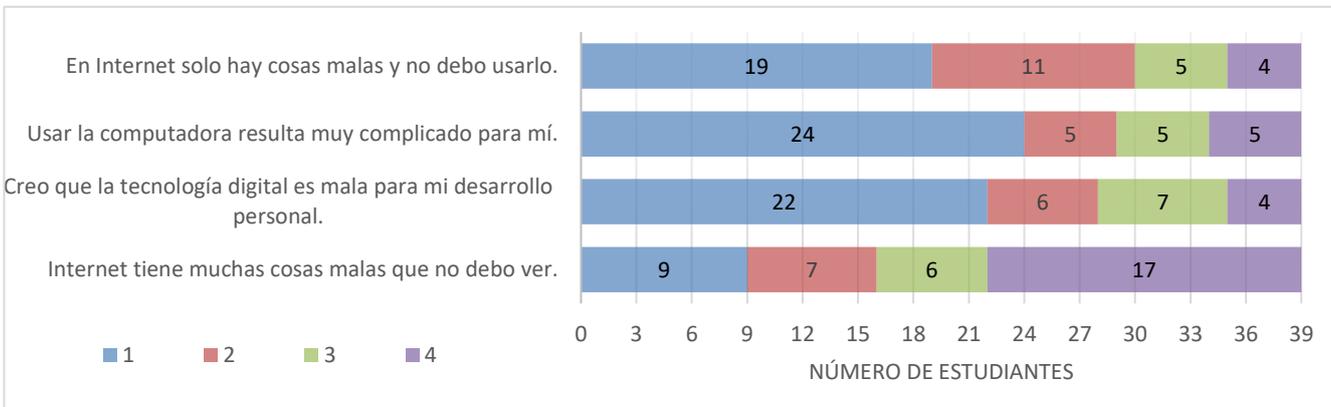
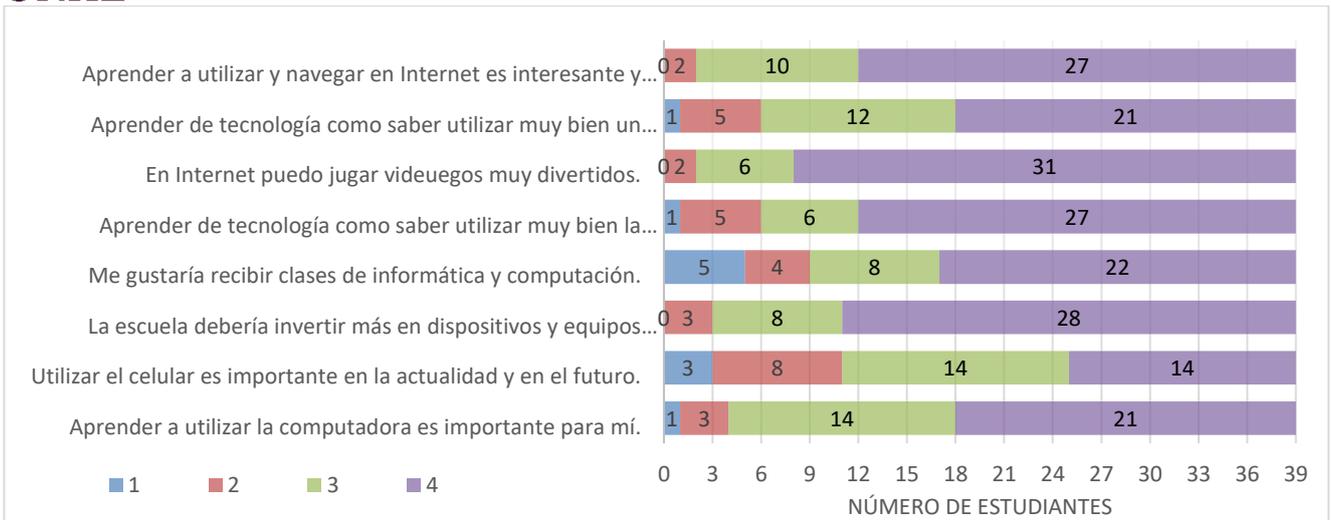
1. Motivación al iniciar la clase.	
2. La actividad de inicio permite el abordaje del tema central.	
3. Los ejemplos propuestos son pertinentes	
4. Los ejemplos propuestos ayudan al desarrollo de clase	
5. La clase despertó el interés	
6. Los recursos utilizados permiten desarrollar el objetivo.	
7. El tema es abordado con TIC.	
8. El tema es reforzado con recursos TIC en el hogar.	

N°	Nombre del estudiante	5ta Uni.	6ta Uni.
1	Christopher Arce	5.20	6.44
2	Ariel Ayala	5.34	6.44
3	Jennifer Becerra	5.74	6.60
4	Eimy Bustos	5.75	6.63
5	David Cajilima	5.94	6.64
6	Luis Campoverde	6.00	6.68
7	Angel Cardenas	6.00	6.71
8	Mike Carriel	6.24	6.76
9	Johonna Criollo	6.28	6.81
10	Justin Cuenca	6.29	7.03
11	Justin Cujilima	6.33	7.16
12	Carlos Duchimaza	6.38	7.20
13	Lennin Faican	6.43	7.21
14	Matías Fajardo	6.56	7.46
15	Santiago García	6.74	7.50
16	Daniela García	6.75	7.55
17	Jonnathan Gordillo	6.84	7.56
18	Dayana Jarama	6.93	7.61
19	Danny Jimbo	7.04	7.63
20	Domenica Juela	7.09	7.63
21	Christopher Lucero	7.15	7.81
22	Erika Manzaba	7.20	7.94
23	Nicholas Molina	7.40	7.99
24	Kevin Molina	7.56	7.99



ANEXO 11 - Tablas con los resultados de los cuestionarios ANEXO 11 Tablas con los resultados de los cuestionarios





ANEXO 12 - Tabla 05
Calificaciones de la 5ta y 6ta unidad.

	Nombre del estudiante	PRE-TEST								Promedio de 4ta Unidad	POST-TEST								Promedio de 5ta Unidad										
		Lección 1	Prom. Actividades en clase.	Clase en grupo	Prom. de tareas Individuales.	Lección 2	Lección 3	Prom de lecciones	Evaluación sum. 4ta unidad		M.3.3.1. (2p)	M.3.1.44. (2p)	M.3.1.48. (2p)	M.3.2.11.(4p)	TOTAL	Prom. Actividades en clase.	Clase en grupo	Lección 1		Lección 2	Prom. de tareas Individuales.	Prom. de tareas Individuales.	Prom de lecciones	Evaluación sum. 5ta unidad	M.3.1.44. (2p)	M.3.3.1. (3p)	M.3.1.48. (3p)	M.3.2.11. (2p)	TOTAL
1	Christopher Arce	9.30	6.30	8.00	8.70	9.00	6.00	8.10	5.80	1.00	1.50	1.00	2.00	5.50	7.38	8.50	8.00	9.00	5.00	8.70	7.00	7.00	5.20	1.00	2.00	2.00	2.00	7.00	7.48
2	Ariel Ayala	6.60	7.50	8.00	8.70	2.00	1.00	3.20	3.60	1.00	0.00	1.50	3.00	5.50	6.20	5.80	8.00	5.00	7.00	8.70	5.00	5.67	4.40	1.00	2.30	3.00	2.00	8.30	6.51
3	Jennifer Becerra	6.60	3.70	8.00	5.70	3.00	2.00	3.87	1.30	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00	4.51	4.30	7.00	6.00	6.00	5.70	4.00	5.33	2.30	1.50	1.50	2.00	1.00	6.00	4.93
4	Eimy Bustos	9.50	9.80	8.00	9.00	6.00	10.00	8.50	3.90	2.00	0.00	1.00	2.00	5.00	7.84	6.50	7.00	5.00	7.00	9.00	7.00	6.33	4.70	1.00	3.00	2.00	2.00	8.00	6.71
5	David Cajilima	6.60	9.10	8.50	8.50	4.00	2.00	4.20	5.40	1.00	0.00	1.00	2.00	4.00	7.14	8.00	8.00	4.00	5.00	8.50	5.00	4.67	8.50	1.00	2.00	2.00	1.50	6.50	7.53
6	Luis Campoverde	9.50	9.80	9.50	10.00	9.00	8.00	8.83	8.00	2.00	1.00	2.00	3.00	8.00	9.23	10.00	10.00	8.00	10.00	10.00	5.00	7.67	9.70	1.50	3.00	3.00	2.00	9.50	9.47
7	Angel Cardenas	3.00	7.50	8.50	8.50	7.00	7.00	5.67	9.50	2.00	2.00	1.00	2.50	7.50	7.93	8.50	8.00	6.00	5.00	8.50	5.00	5.33	8.20	2.00	3.00	2.50	1.00	8.50	7.71
8	Mike Carriel	6.60	4.10	8.00	7.00	5.00	1.00	4.20	7.80	1.50	0.00	1.00	0.00	2.50	6.22	7.00	8.00	5.00	4.00	7.00	5.00	4.67	8.10	1.00	1.00	2.00	1.00	5.00	6.95



Universidad Nacional de Educación

UNAE

9	Johonna Criollo	6.60	7.50	9.00	9.20	10.00	8.00	8.20	6.90	1.50	0.50	2.00	2.00	6.00	8.16	8.00	9.00	6.00	9.00	9.20	9.00	8.00	7.60	1.00	2.00	3.00	1.00	7.00	8.36
10	Justin Cuenca	8.60	4.60	8.50	10.00	7.00	5.00	6.87	8.60	1.00	1.00	0.00	2.00	4.00	7.71	6.50	9.00	6.00	7.00	10.00	8.00	7.00	7.60	1.00	3.00	2.00	1.00	7.00	8.02
11	Justin Cujilima	3.30	6.70	8.50	9.50	2.00	3.00	2.77	5.20	0.50	1.00	1.00	1.00	3.50	6.53	7.00	8.00	4.00	5.00	9.50	5.00	4.67	4.40	1.00	2.00	1.00	1.50	5.50	6.71
12	Carlos Duchimaza	10.00	9.80	8.50	9.50	3.00	8.00	7.00	8.20	1.50	1.00	2.00	2.00	6.50	8.60	10.00	9.00	3.00	5.00	9.50	5.00	4.33	9.40	1.50	2.50	3.00	1.50	8.50	8.45
13	Lennin Faican	10.00	7.50	8.00	10.00	4.00	3.00	5.67	6.00	1.00	1.00	1.00	3.00	6.00	7.43	7.30	7.00	5.00	6.00	10.00	5.00	5.33	7.60	1.00	3.00	2.00	1.00	7.00	7.45
14	Matías Fajardo	8.60	7.90	8.00	7.00	1.00	1.00	3.53	3.40	1.50	1.00	1.50	2.50	6.50	5.97	6.30	7.00	4.00	5.00	7.00	5.00	4.67	4.70	2.00	2.50	3.00	2.00	9.50	5.93
15	Santiago García	9.30	9.80	9.50	8.00	6.00	8.00	7.77	8.60	1.00	1.00	1.00	2.00	5.00	8.73	8.60	10.00	7.00	9.00	10.00	7.00	7.67	8.20	1.00	2.00	2.00	1.50	6.50	8.89
16	Daniela García	6.60	5.40	8.50	5.70	5.00	5.00	5.53	5.60	1.00	0.50	1.00	2.00	4.50	6.15	8.30	8.00	4.00	7.00	5.70	7.00	6.00	6.10	0.00	2.50	2.00	1.50	6.00	6.82
17	Jonnathan Gordillo	7.30	9.00	8.00	8.50	4.00	2.00	4.43	3.60	1.00	0.50	1.00	1.50	4.00	6.71	8.30	7.00	6.00	5.00	8.50	9.00	6.67	3.20	2.00	2.00	2.00	1.50	7.50	6.73
18	Dayana Jarama	8.00	9.00	9.00	9.00	4.00	7.00	6.33	4.30	1.50	1.00	1.00	2.00	5.50	7.53	9.00	8.00	9.00	9.00	9.00	7.00	8.33	5.20	2.00	2.50	1.00	2.00	7.50	7.91
19	Danny Jimbo	10.00	10.00	8.50	10.00	10.00	10.00	10.00	9.10	1.50	1.00	2.00	2.00	6.50	9.52	8.60	8.00	9.00	10.00	10.00	9.00	9.33	7.00	1.50	3.00	3.00	1.00	8.50	8.59
20	Domenica Juela	6.60	8.90	8.50	8.50	5.00	5.00	5.53	6.70	1.00	1.50	1.50	2.00	6.00	7.63	7.80	7.00	7.00	10.00	9.50	7.00	8.00	7.00	1.00	3.00	2.00	2.00	8.00	7.86
21	Christopher Lucero	7.30	9.30	8.00	6.20	2.00	3.00	4.10	4.70	1.00	0.00	1.00	2.50	4.50	6.46	5.50	7.00	4.00	6.00	6.20	3.00	4.33	5.50	1.00	2.00	2.50	2.00	7.50	5.71
22	Erika Manzaba	9.30	9.80	8.00	6.00	1.00	1.00	3.77	3.60	0.50	0.00	1.00	1.00	2.50	6.23	8.60	7.00	6.00	4.00	8.70	5.00	5.00	4.40	1.50	2.00	2.00	1.50	7.00	6.74



Universidad Nacional de Educación

UNAE

23	Nicholas Molina	10.00	10.00	8.50	9.50	3.00	6.00	6.33	5.60	2.00	1.00	1.50	2.00	6.50	7.99	8.30	8.00	6.00	9.00	9.50	9.00	8.00	9.40	1.00	3.00	3.00	2.00	9.00	8.64
24	Kevin Molina	10.00	10.00	8.50	8.00	8.00	7.00	8.33	9.10	1.50	1.50	1.00	2.50	6.50	8.79	8.30	8.00	10.00	7.00	10.00	7.00	8.00	8.20	2.00	2.00	2.50	1.50	8.00	8.50
25	David Mora	6.60	7.00	9.00	8.70	9.00	5.00	6.87	3.60	1.00	1.00	0.00	2.00	4.00	7.03	9.00	8.00	8.00	7.00	8.70	10.00	8.33	5.50	2.00	2.00	2.00	1.00	7.00	7.91
26	Erik Narea	6.60	5.00	8.00	8.70	5.00	1.00	4.20	5.60	1.00	1.50	1.00	2.50	6.00	6.30	5.00	7.00	5.00	6.00	8.70	5.50	5.50	7.00	2.00	2.50	2.00	1.50	8.00	6.64
27	Christopher Pacurucu	9.50	9.80	8.50	9.50	7.00	7.00	7.83	6.50	0.75	1.00	1.00	2.00	4.75	8.43	8.30	8.00	7.00	7.00	9.50	7.50	7.17	6.40	1.00	2.00	2.50	1.50	7.00	7.87
28	Jonathan Parra	10.00	10.00	9.50	10.00	10.00	8.00	9.33	9.50	2.00	0.50	1.50	3.00	7.00	9.67	9.80	10.00	7.00	9.00	10.00	9.00	8.33	10.00	1.00	3.00	2.00	2.00	8.00	9.63
29	Daniela Peñaloza	9.30	9.50	8.00	8.50	6.00	4.00	6.43	2.30	1.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.95	9.00	7.00	5.00	7.00	8.50	4.00	5.33	5.00	1.00	3.00	2.00	1.00	7.00	6.97
30	Miguel Ponce	10.00	10.00	8.50	10.00	6.00	10.00	8.67	5.80	1.50	1.00	1.50	2.00	6.00	8.59	9.10	8.00	9.00	9.00	10.00	6.50	8.17	9.10	2.00	3.00	3.00	1.50	9.50	8.87
31	Danny Quizhpe	6.60	9.00	8.00	8.50	4.00	2.00	4.20	5.00	1.00	0.50	1.00	2.50	5.00	6.94	7.00	7.00	6.00	7.00	8.50	7.00	6.67	2.90	2.00	2.00	2.00	1.00	7.00	6.41
32	Miguel Ramón	9.50	6.60	8.00	8.70	8.00	8.00	8.50	6.00	1.50	1.00	1.50	2.50	6.50	7.56	8.00	8.00	10.00	9.00	8.70	9.00	9.33	5.00	2.00	3.00	3.00	1.50	9.50	7.81
33	Nina Rodas	10.00	7.50	8.00	8.50	2.00	4.00	5.33	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	2.00	6.07	7.80	7.00	5.00	7.00	8.50	5.00	5.67	5.50	1.00	2.00	2.00	1.50	6.50	6.89
34	Christopher Rodas	8.00	9.50	9.50	10.00	6.00	10.00	8.00	7.80	1.00	1.00	2.00	2.50	6.50	8.96	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	7.50	9.17	7.60	2.00	3.00	2.00	2.00	9.00	9.35
35	William Romero	9.30	9.88	8.00	9.00	2.00	2.00	4.43	6.30	0.50	0.00	1.00	3.00	4.50	7.52	9.00	7.00	5.00	7.00	9.00	5.00	5.67	2.90	1.00	2.00	2.00	1.50	6.50	6.71



36	Diego Silva	10.00	9.20	9.50	10.00	10.00	9.00	9.67	9.10	1.50	1.50	1.00	3.00	7.00	9.49	8.50	9.00	10.00	9.00	10.00	9.00	9.33	7.90	2.00	3.00	3.00	1.50	9.50	8.95
37	Naomy Sinchi	9.50	9.80	8.00	9.00	3.00	6.00	6.17	3.20	1.00	0.00	1.00	2.50	4.50	7.23	8.00	7.00	5.00	6.00	9.00	7.00	6.00	5.00	1.00	2.00	2.00	2.00	7.00	7.00
38	Erika Tenezaca	6.60	5.70	8.00	8.70	5.00	2.00	4.53	5.00	0.50	0.50	0.00	2.00	3.00	6.39	7.00	7.00	6.00	7.00	8.70	5.50	6.17	5.00	1.00	2.00	2.00	1.00	6.00	6.77
39	Cristopher Yanza	5.00	8.70	8.00	7.20	5.00	4.00	4.67	6.00	1.00	0.00	0.00	1.00	2.00	6.91	7.10	8.00	2.00	6.00	7.20	6.00	4.67	7.00	1.00	2.00	1.00	5.00	6.79	
								1.17	0.73	1.12	2.03	5.04		7.45															7.52

Anexo 13 – Cuestionario de TIC y

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Unidad Educativa “Julio María Matovelle”

Código

Fecha: _____

Estimado(a) estudiante.

El propósito del cuestionario es recolectar información que permita tomar decisiones para el desarrollo del proyecto investigativo.

Le invitamos a responder las siguientes preguntas de forma personal y con la mayor sinceridad posible.

Datos de identificación y acceso a Internet.

A1. ¿Cuántos años cumplidos tiene? __ __ años

A2. ¿Qué dispositivos electrónicos posee en casa? (Puede marcar más de uno)

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| a. Celular | <input type="checkbox"/> |
| b. Tablet | <input type="checkbox"/> |
| c. Computador de escritorio | <input type="checkbox"/> |
| d. Laptop | <input type="checkbox"/> |

A3. ¿En qué lugar tienes acceso a Internet?

- | | |
|------------|--------------------------|
| a. Casa | <input type="checkbox"/> |
| b. Escuela | <input type="checkbox"/> |
| c. Cyber | <input type="checkbox"/> |

A4. ¿Posees y utilizas con frecuencia alguna de estas redes sociales? (Puede marcar más de uno)

- | | |
|--------------|--------------------------|
| a. Facebook | <input type="checkbox"/> |
| b. Whatsapp | <input type="checkbox"/> |
| c. YouTube | <input type="checkbox"/> |
| d. Twitter | <input type="checkbox"/> |
| e. Snapchat | <input type="checkbox"/> |
| f. Instagram | <input type="checkbox"/> |
| g. | <input type="checkbox"/> |
| h. Tik Tok | <input type="checkbox"/> |
| i. Netflix | <input type="checkbox"/> |

A5. ¿A qué destina el tiempo con el uso de estas redes sociales? (Marca los dos más importantes)

- | | |
|--|--------------------------|
| a. Ver videos. | <input type="checkbox"/> |
| b. Ver fotos o imágenes | <input type="checkbox"/> |
| c. Aprender algo nuevo. | <input type="checkbox"/> |
| d. Utilizarlo para los deberes o proyectos de la escuela. | <input type="checkbox"/> |
| e. Jugar | <input type="checkbox"/> |
| f. Conversar/Enviar un correo electrónico. | <input type="checkbox"/> |
| g. Pertenecer a un grupo en línea y participar con frecuencia. | <input type="checkbox"/> |
| h. Ver noticias | <input type="checkbox"/> |

Perfil del estudiante con respecto al conocimiento de sistemas informáticos.

B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital?

	Un momento en la tarde	Toda la tarde	Un momento en la noche	Toda la noche	Toda la tarde y toda la noche
a. Realizar consultas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Tareas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Reforzar conocimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Aprender algo nuevo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Practicar otro idioma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Escuchar música	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Ver videos educativos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B2. ¿Utiliza alguno de los siguientes programas, aplicaciones o páginas web para realizar tus tareas?

a. Word	<input type="checkbox"/>
b. PowerPoint	<input type="checkbox"/>
c. Excel	<input type="checkbox"/>
d. Navegador de Internet (MozillaFirefox, Gogle Chrome, Zafari, etc)	<input type="checkbox"/>
e. Aplicaciones para celular o Tablet	<input type="checkbox"/>
f. Foros, bibliotecas o repositorios virtuales	<input type="checkbox"/>

B3. ¿Ha utilizado alguna plataforma virtual destinada precisamente para el aprendizaje?

a. Si	<input type="checkbox"/>
Si es así, ¿puedes escribir su nombre?	
• _____	
• _____	
• _____	
b. No	<input type="checkbox"/>

B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones?

Acciones	Nunca	Poco Frecuente	Medianamente Frecuente	Siempre
1. Me gusta estar conectado constantemente a internet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Utilizo el internet para realizar consultas, tareas, reforzar conocimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Utilizo el internet en mis momentos de ocio o recreación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Se me hace fácil manejar la computadora.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Descargo e instalo programas en mi computadora.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Descargo e instalo aplicaciones para el celular o Tablet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Cuando necesito información miro algún video en internet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Utilizo plataformas virtuales para reforzar conocimiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

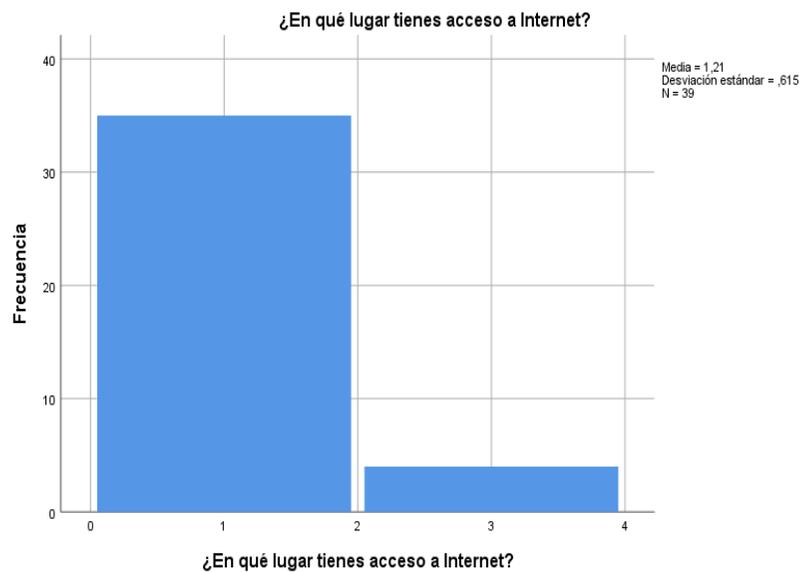
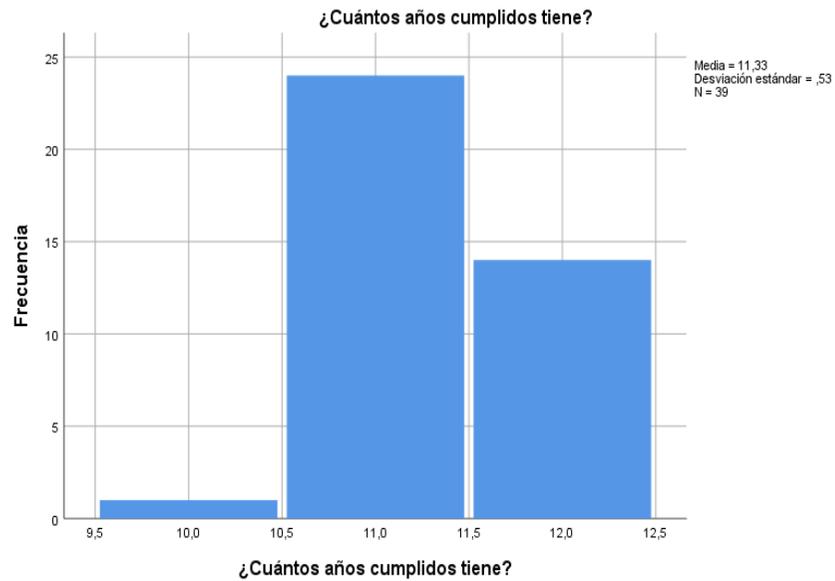
Competencias digitales adquiridas a través de las plataformas virtuales.

C1. Elige la respuesta que más se acomode a tu realidad a las siguientes preguntas

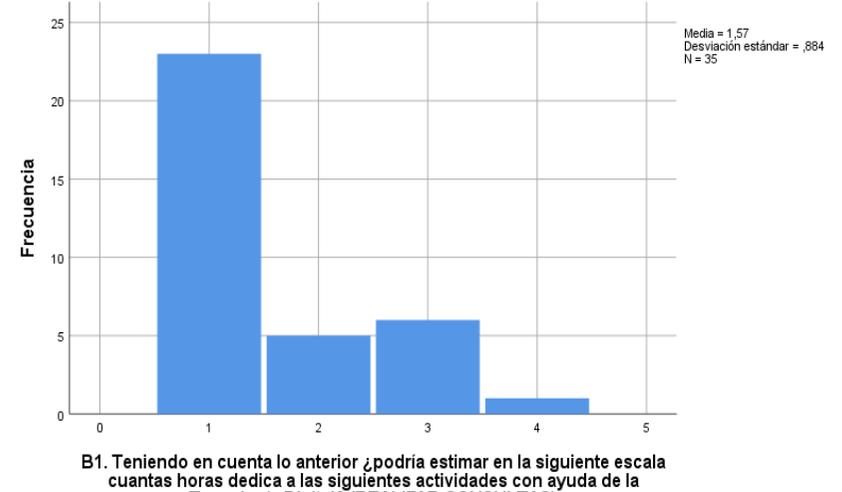
A. Cuando no entiendo algo de la escuela (Puede marcar máximo 2):	<input type="checkbox"/>
1. Pregunto a mi mamá o papá	<input type="checkbox"/>
2. Voy a la casa de un compañero	<input type="checkbox"/>
3. Llamo o mensajeo a un compañero	<input type="checkbox"/>
4. Busco información en internet (Videos, Wikipedia, páginas web)	<input type="checkbox"/>
C2. Cuando busco información sobre algo en Internet	<input type="checkbox"/>
1. Se me dificulta mucho y no sé cómo buscar	<input type="checkbox"/>
2. Puedo buscarlo pero necesito la ayuda de alguien (mamá, papá, hermanos)	<input type="checkbox"/>
3. Puedo buscarlo sin ayuda pero me tardo considerablemente.	<input type="checkbox"/>
4. Puedo buscarlo sin problema y lo encuentro rápidamente	<input type="checkbox"/>

¡MUCHAS GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

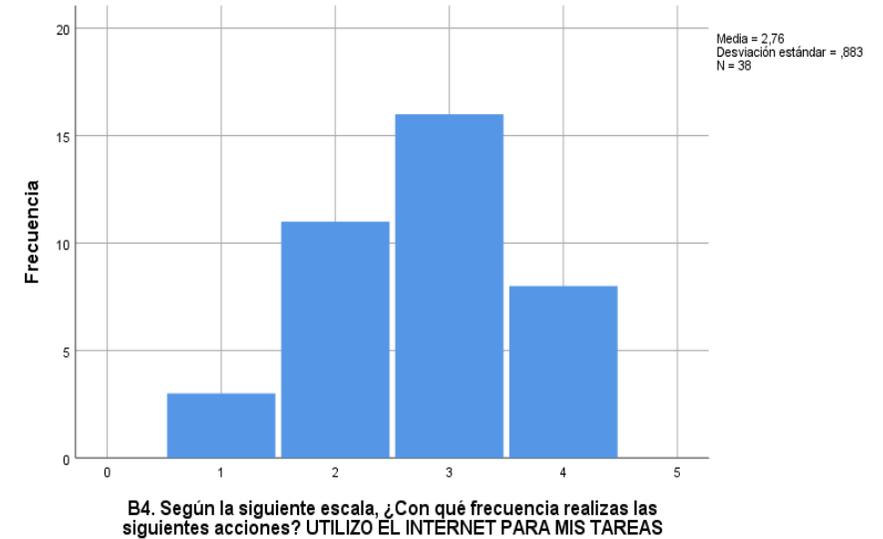
Anexo 14 – Histogramas con los Resultados de las Encuestas de TIC y Contexto



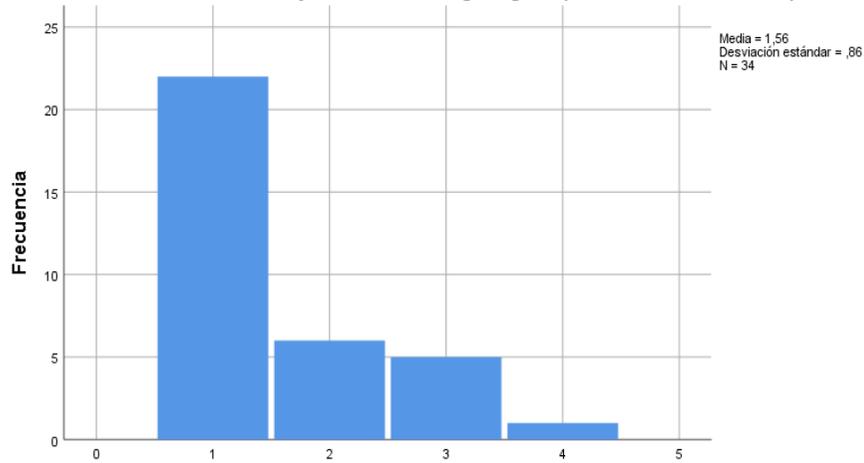
B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (REALIZAR CONSULTAS)



B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? UTILIZO EL INTERNET PARA MIS TAREAS

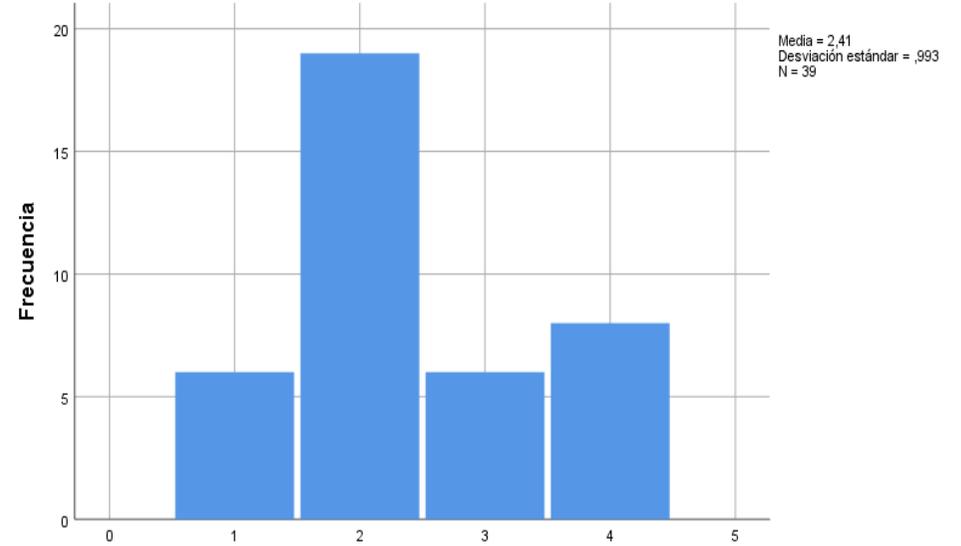


B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (VE VIDEOS EDUCATIVOS)



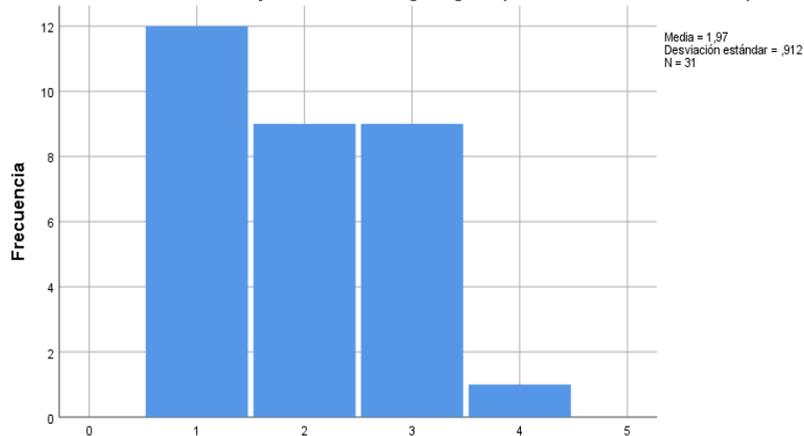
B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (VE VIDEOS EDUCATIVOS)

B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? ESTAR CONECTADO CONSTANTEMENTE



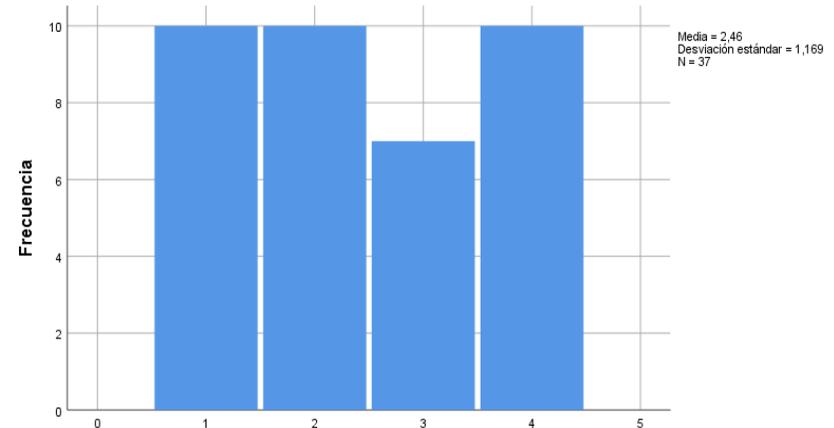
B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? ESTAR CONECTADO CONSTANTEMENTE

B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (REFORZAR CONOCIMIENTOS)



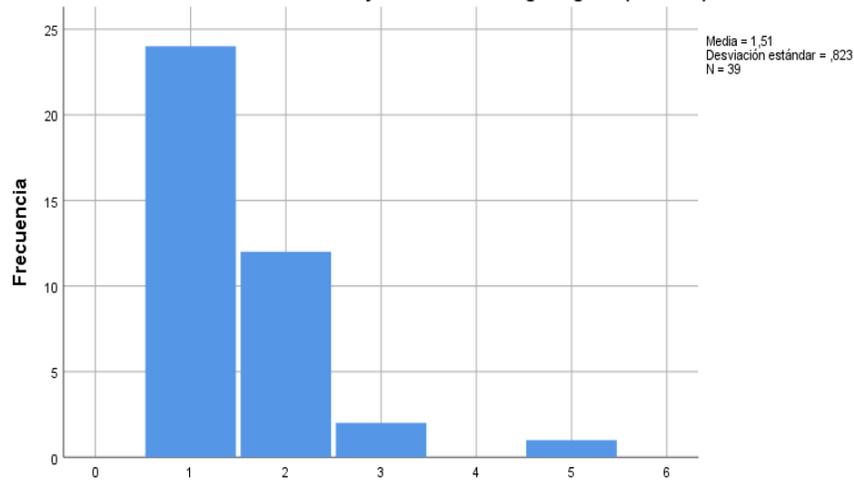
B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (REFORZAR CONOCIMIENTOS)

B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? UTILIZO EL INTERNET EN MIS MOMENTOS DE OCIO



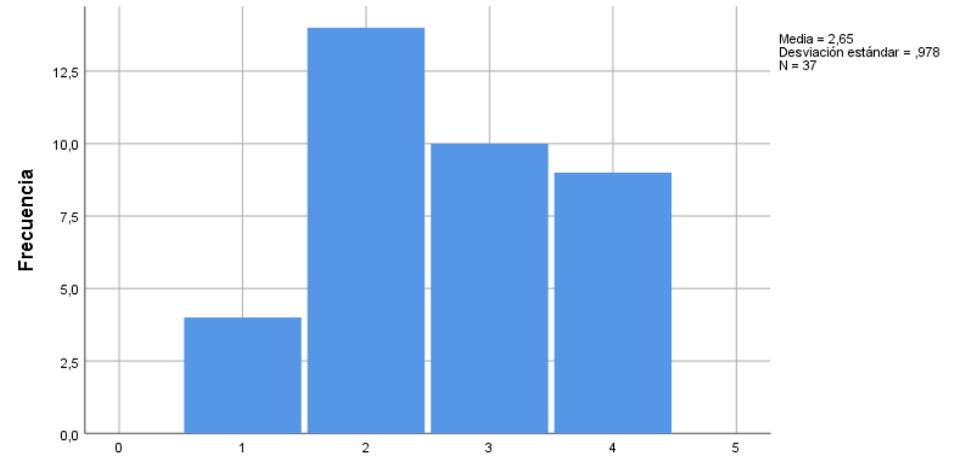
B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? UTILIZO EL INTERNET EN MIS MOMENTOS DE OCIO

B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (TAREAS)



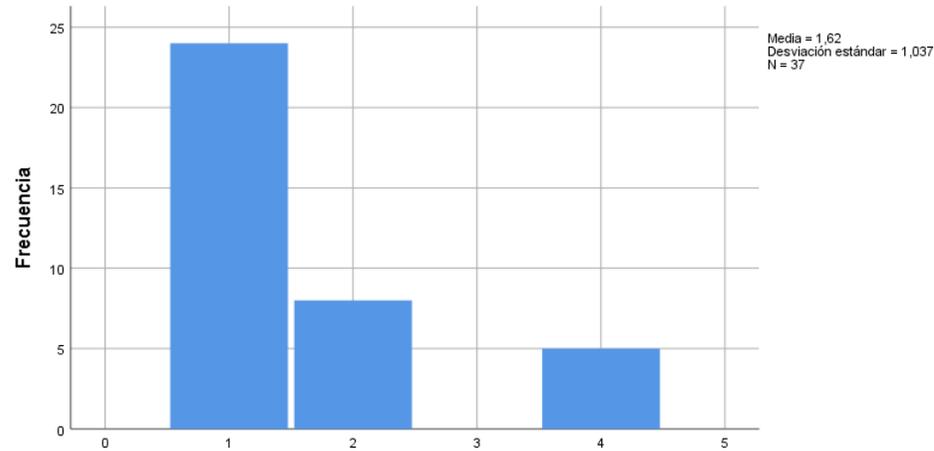
B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (TAREAS)

B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? DESCARGO E INSTALO PRGRAMAS EN EL CELU O TABLET



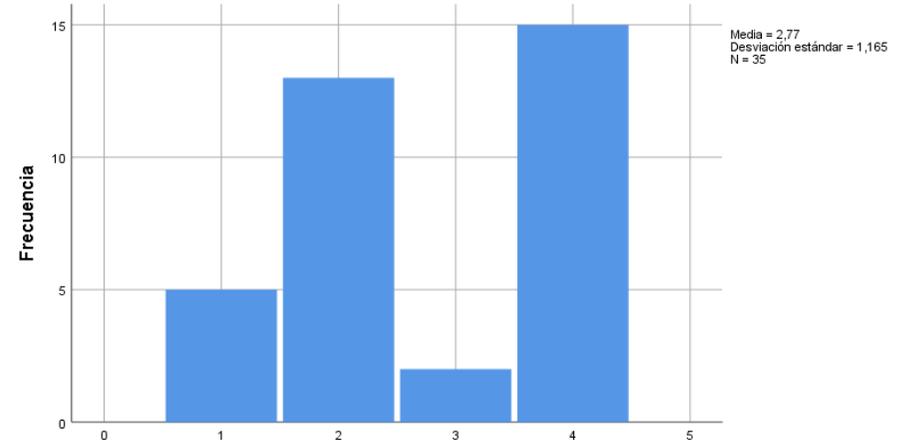
B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? DESCARGO E INSTALO PRGRAMAS EN EL CELU O TABLET

B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? DESCARGO E INSTALO PRGRAMAS FACILMENTE



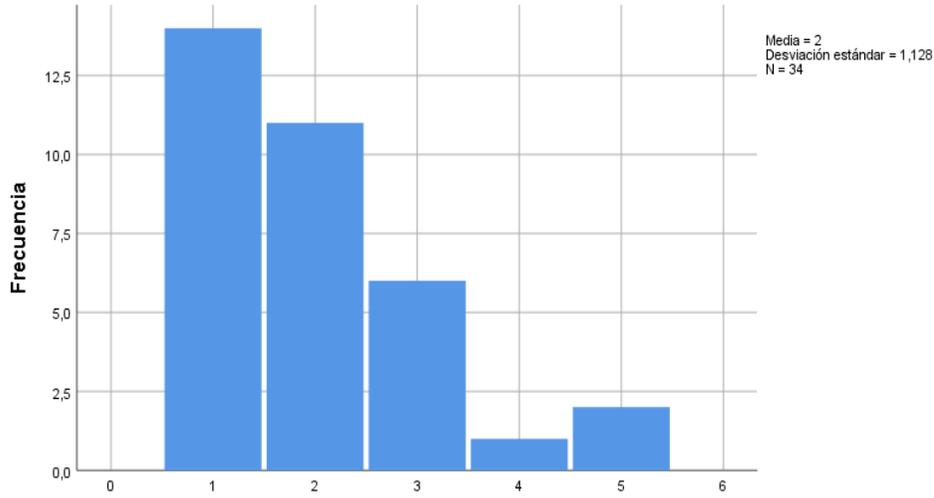
B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? DESCARGO E INSTALO PRGRAMAS FACILMENTE

B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? SE ME HACE FACIL UTILIZAR EL COMPUTADOR



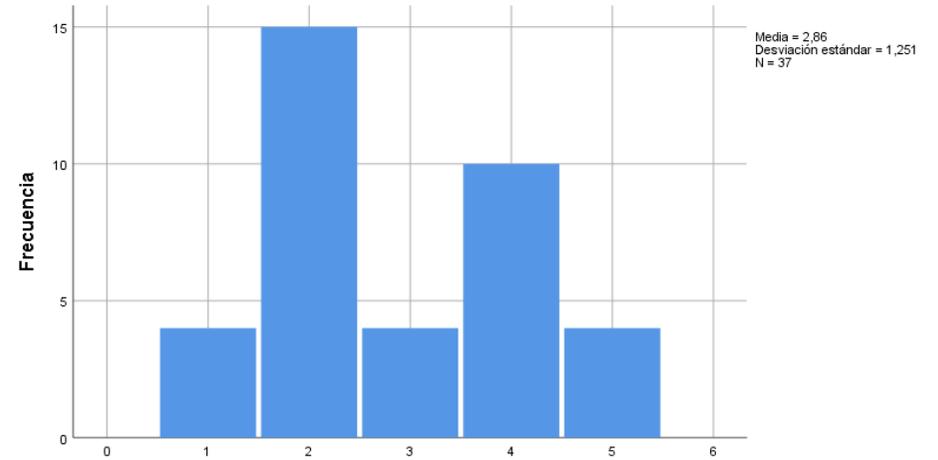
B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? SE ME HACE FACIL UTILIZAR EL COMPUTADOR

B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (APRENDER ALGO NUEVO)



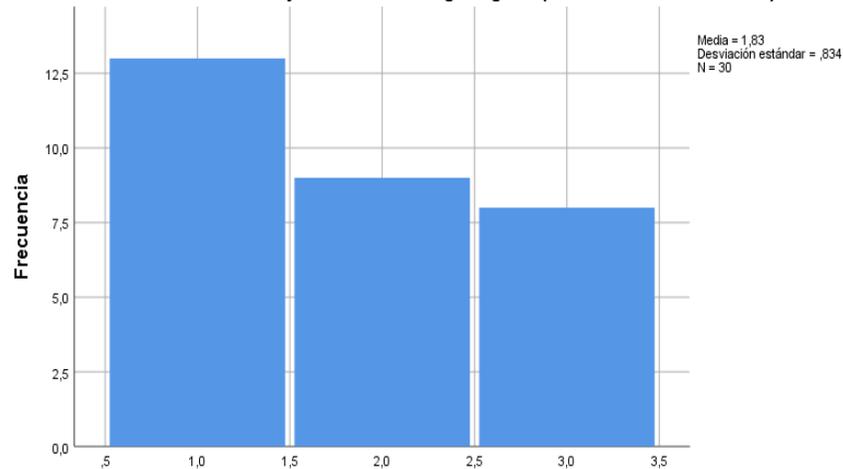
B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (APRENDER ALGO NUEVO)

B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? MIRO UNVIDEO SI NO ENTIENDO ALGO



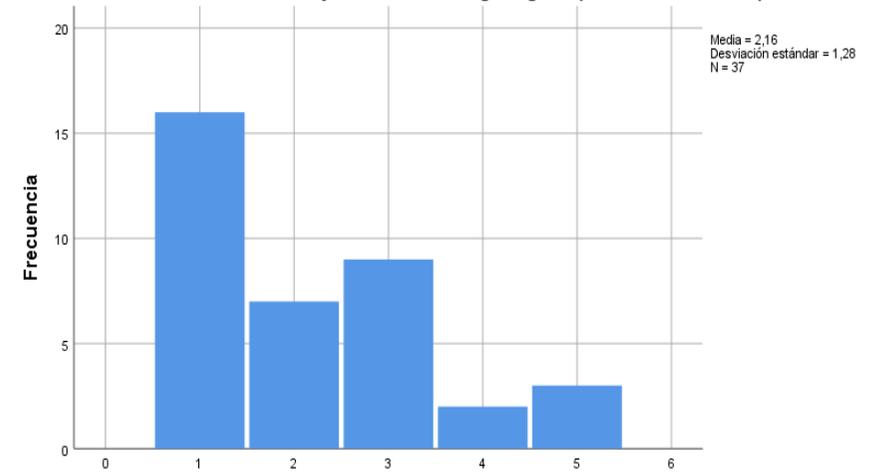
B4. Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones? MIRO UNVIDEO SI NO ENTIENDO ALGO

B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (PRACTICAR OTRO IDIOMA)

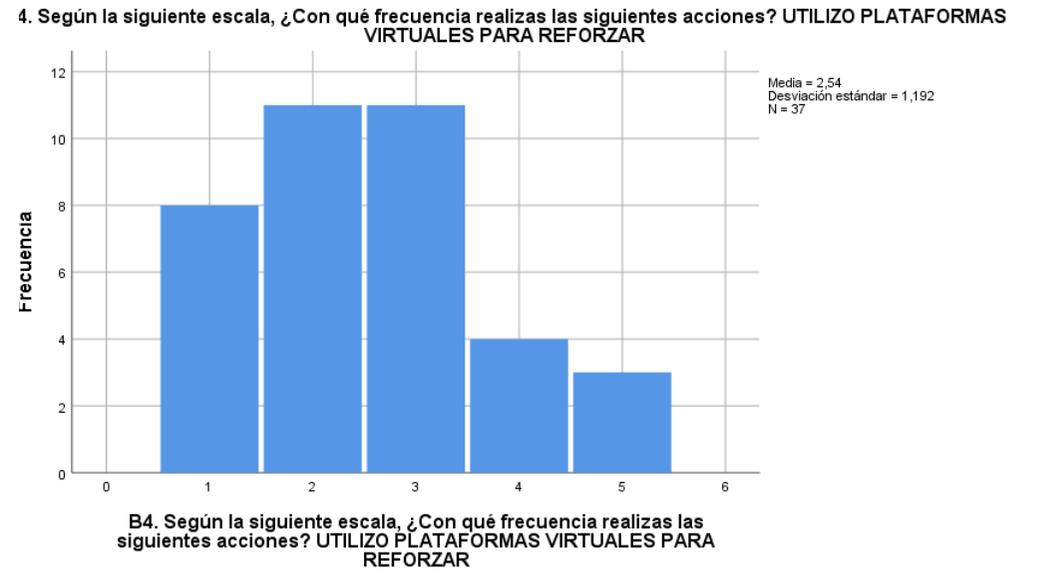
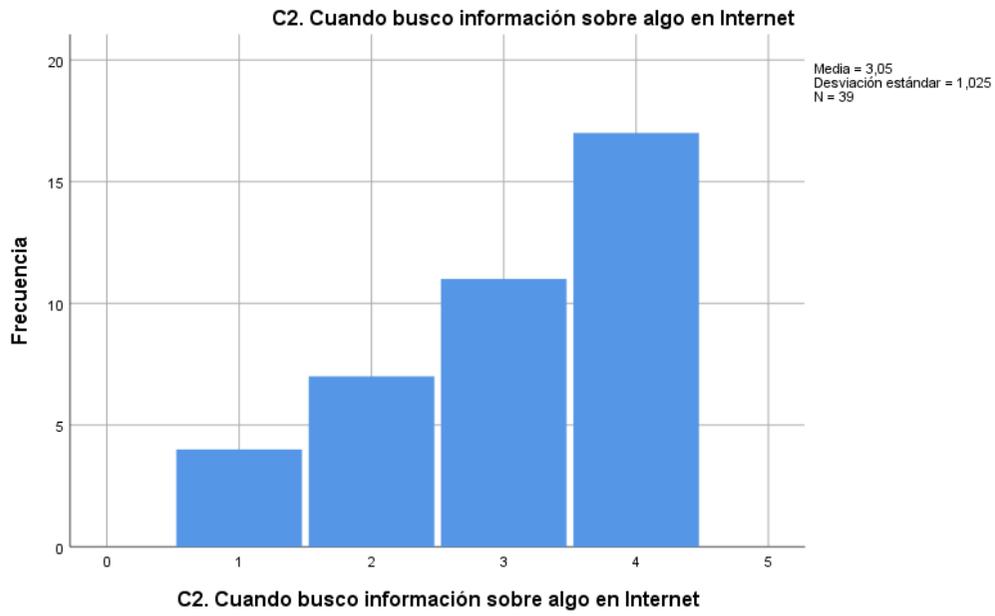


B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (PRACTICAR OTRO IDIOMA)

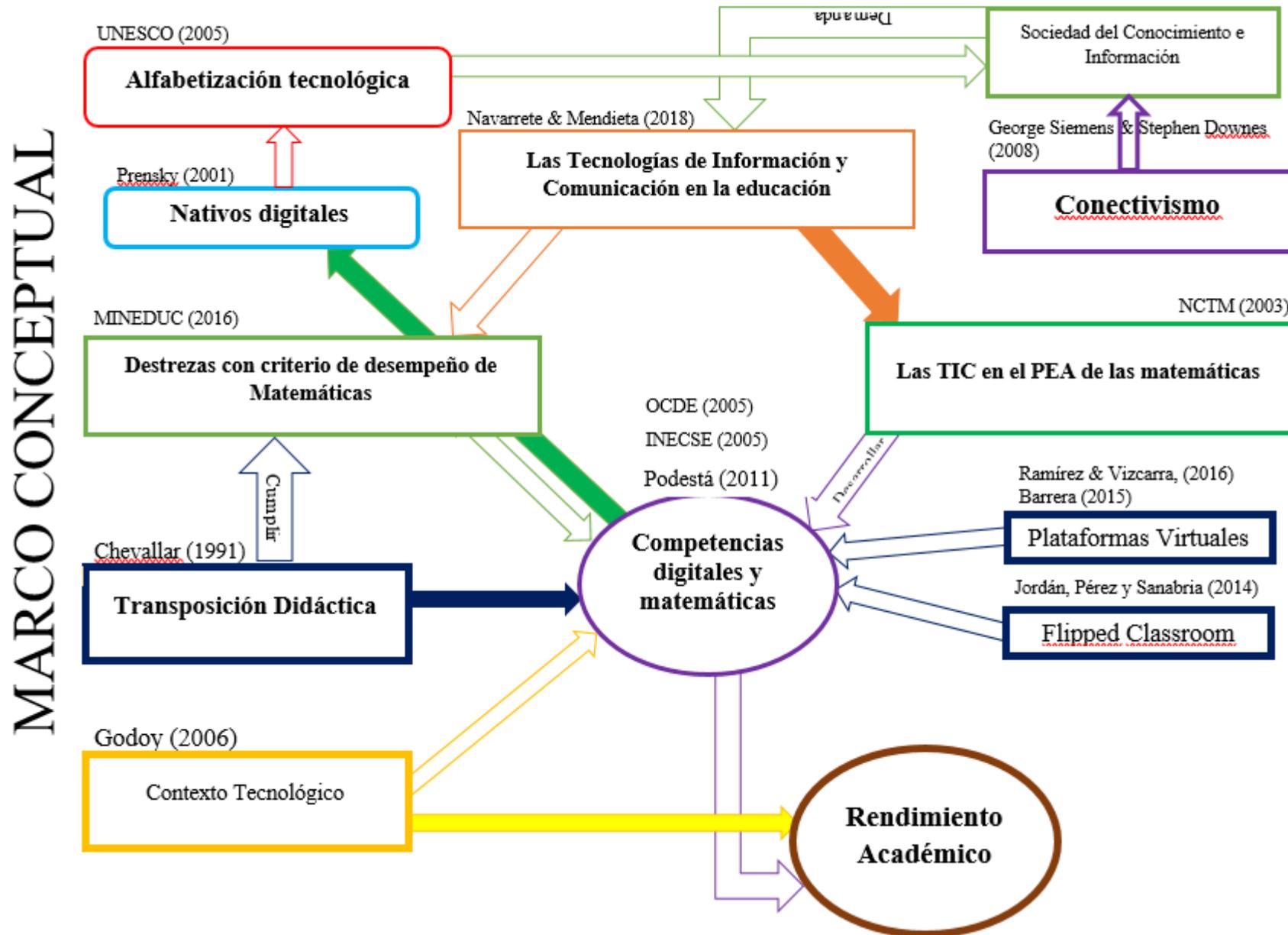
B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (ESCUCHAR MUSICA)



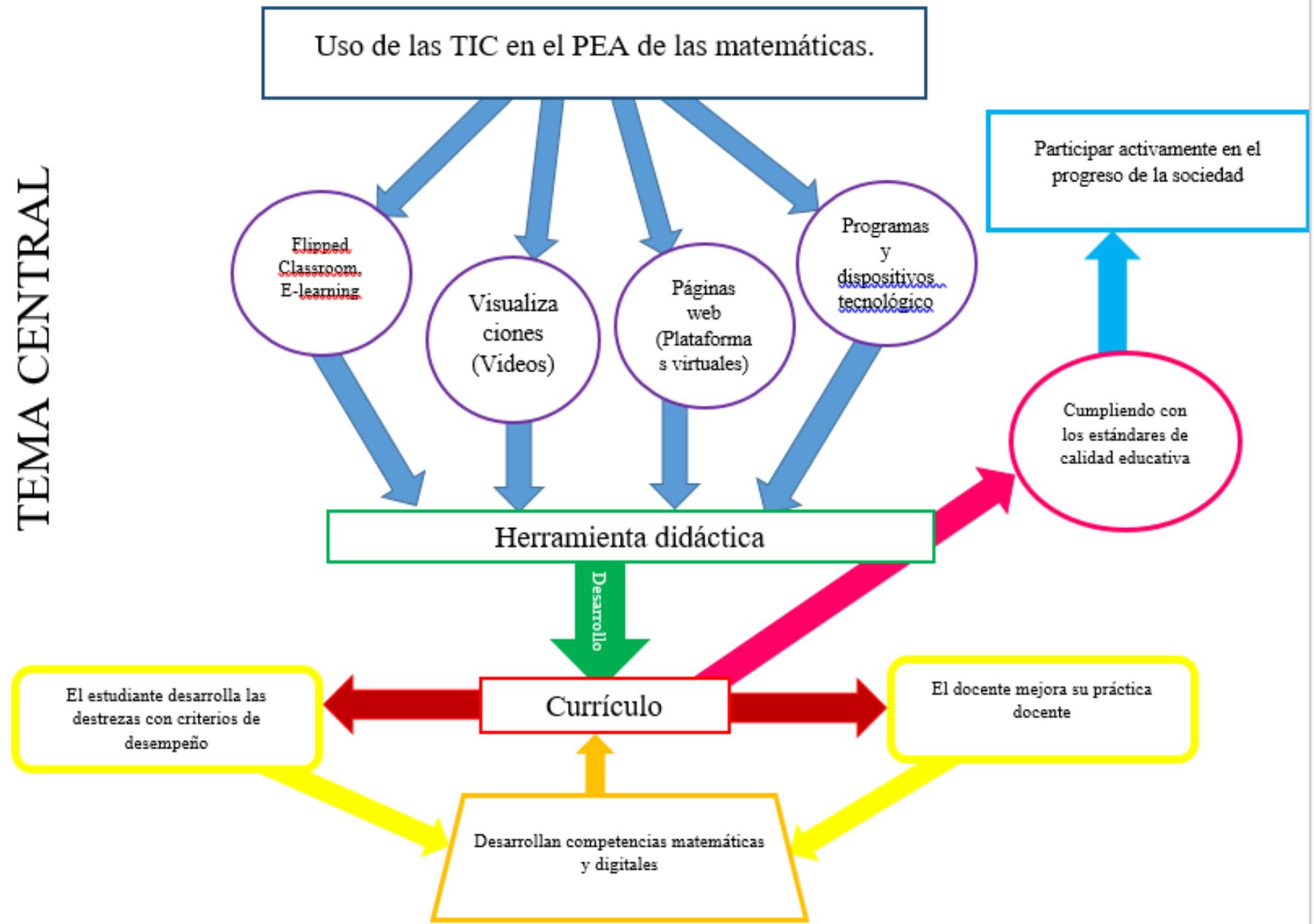
B1. Teniendo en cuenta lo anterior ¿podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la Tecnología Digital? (ESCUCHAR MUSICA)



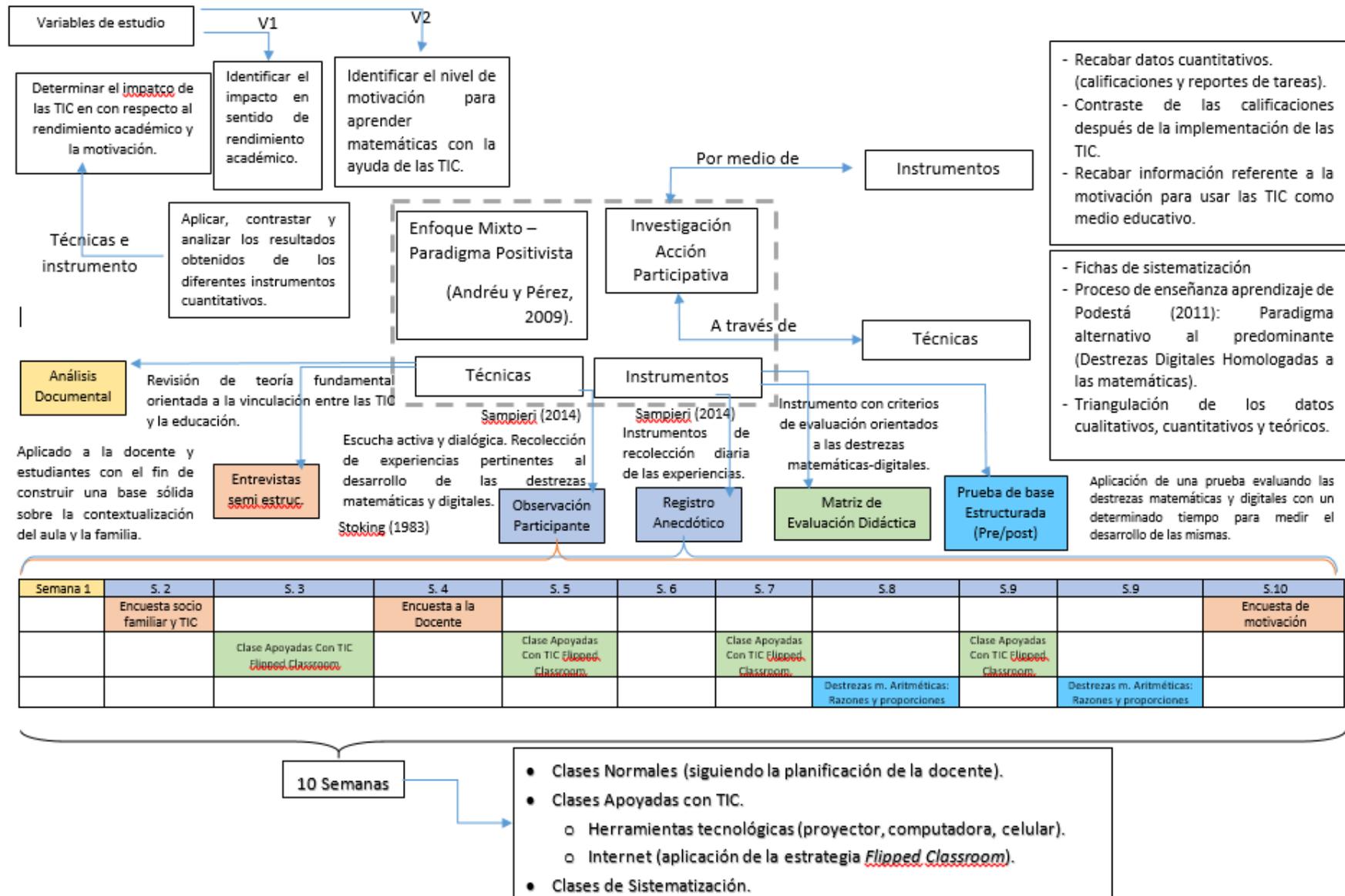
Anexo 15 – Mapa Mental del Marco Teórico Conceptual



TEMA CENTRAL



Anexo 16 – Mapa Mental del Marco Metodológico



(Andréu y Pérez, 2009): Se optó por dicho enfoque debido a la facilidad que permite al momento de estudiar un fenómeno, en especial, cuando se estudian fenómenos de carácter subjetivo, pero al mismo tiempo, intervienen variables cuantitativas para su complemento investigativo.

Sampieri (2014): El Enfoque Mixto se centra en la interpretación de los resultados de los métodos de análisis cuantitativo y no en los procedimientos

Anexo 17 – Resultados de las encuestas de satisfacción

<u>Dispositivo digital presente en casa.</u>	<u>Respuestas</u>		<u>Porcentaje de casos</u>	
	N	Porcentaje		
Qué dispositivos electrónicos posee en casa? (Puede marcar más de uno)	Celular	28	43.1%	75.7%
	Tablet	12	18.5%	32.4%
	Computador de escritorio	12	18.5%	32.4%
	Laptop	13	20.0%	35.1%
Total	65	100.0%	175.7%	

<u>Redes Sociales (RS) usadas.</u>	<u>Respuestas</u>		<u>Porcentaje de casos</u>	
	N	Porcentaje		
¿Posees y utilizas con frecuencia alguna de estas redes sociales? (Puede marcar más de uno)	Facebook	14	17.5%	37.8%
	Whatsapp	11	13.8%	29.7%
	YouTube	36	45.0%	97.3%
	Twitter	1	1.3%	2.7%
	Snapchat	1	1.3%	2.7%
	TikTok	6	7.5%	16.2%
Netflix	11	13.8%	29.7%	
Total	80	100.0%	216.2%	

<u>Número de horas destinadas a actividades con ñas RS.</u>	<u>Respuestas</u>		<u>Porcentaje de casos</u>	
	N	Porcentaje		
¿A qué destina el tiempo con el uso de estas redes sociales? (Marca los dos más importantes)	ver videos	33	46.5%	86.8%
	ver fotos o imágenes	7	9.9%	18.4%
	aprender algo nuevo	4	5.6%	10.5%
	deberes o proyectos escolares	12	16.9%	31.6%
	jugar	12	16.9%	31.6%
	ver noticias	3	4.2%	7.9%
	Total	71	100.0%	186.8%

<u>Familiaridad con las TIC.</u>	<u>Respuestas</u>		<u>Porcentaje de casos</u>	
	N	Porcentaje		
Cuando no entiendo algo de la escuela (Puede marcar máximo 2)	pregunto mamá o papá	35	51.5%	89.7%
	voy a la casa de un compañero	1	1.5%	2.6%
	llamo o mensajeo a un compañero	7	10.3%	17.9%

<u>¿Podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la tecnología digital?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
REALIZAR TAREAS	Un momento en la tarde	24	61.5	61.5	61.5
	Toda la tarde	12	30.8	30.8	92.3
	Un momento en la noche	2	5.1	5.1	97.4
	Toda la tarde y noche	1	2.6	2.6	100.0
	Total	39	100.0	100.0	
	busco información en internet	25		36.8%	64.1%
Total	68		100.0%	174.4%	

<u>¿Podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la tecnología digital?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
REALIZAR CONSULTAS	Un momento en la tarde	23	59.0	65.7	65.7
	Toda la tarde	5	12.8	14.3	80.0
	Un momento en la noche	6	15.4	17.1	97.1
	Toda la noche	1	2.6	2.9	100.0
	Total	35	89.7	100.0	
	Perdidos	98 (dato vacío)	4	10.3	
Total		39	100.0		

<u>¿Podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la tecnología digital?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
REFORZAR CONOCIMIENTOS	Un momento en la tarde	12	30.8	38.7	38.7
	Toda la tarde	9	23.1	29.0	67.7
	Un momento en la noche	9	23.1	29.0	96.8
	Toda la noche	1	2.6	3.2	100.0
	Total	31	79.5	100.0	
Perdidos	98 (dato vacío)	8	20.5		
Total		39	100.0		

<u>¿Podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la tecnología digital?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
APRENDER ALGO NUEVO	Un momento en la tarde	14	35.9	41.2	41.2
	Toda la tarde	11	28.2	32.4	73.5
	Un momento en la noche	6	15.4	17.6	91.2
	Toda la noche	1	2.6	2.9	94.1
	Toda la tarde y noche	2	5.1	5.9	100.0
	Total	34	87.2	100.0	
Perdidos	98 (dato vacío)	5	12.8		
Total		39	100.0		

<u>¿Podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la tecnología digital?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
PRACTICAR OTRO IDIOMA	Un momento en la tarde	13	33.3	43.3	43.3
	Toda la tarde	9	23.1	30.0	73.3
	Un momento en la noche	8	20.5	26.7	100.0
	Total	30	76.9	100.0	
Perdidos	98 (dato vacío)	9	23.1		
Total		39	100.0		

<u>¿Podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la tecnología digital?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
ESCUCHAR MÚSICA	Un momento en la tarde	16	41.0	43.2	43.2
	Toda la tarde	7	17.9	18.9	62.2
	Un momento en la noche	9	23.1	24.3	86.5
	Toda la noche	2	5.1	5.4	91.9
	Toda la tarde y noche	3	7.7	8.1	100.0
	Total	37	94.9	100.0	
Perdidos	98 (dato vacío)	2	5.1		
Total		39	100.0		

<u>¿Podría estimar en la siguiente escala cuantas horas dedica a las siguientes actividades con ayuda de la tecnología digital?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
VER VIDEOS EDUCATIVOS	Un momento en la tarde	22	56.4	64.7	64.7
	Toda la tarde	6	15.4	17.6	82.4
	Un momento en la noche	5	12.8	14.7	97.1
	Toda la noche	1	2.6	2.9	100.0
	Total	34	87.2	100.0	
Perdidos	98 (dato vacío)	5	12.8		
Total	39	100.0			

<u>Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
ESTAR CONECTADO CONSTANTEMENTE	nunca	6	15.4	15.4	15.4
	poco frecuente	19	48.7	48.7	64.1
	medianamente frecuente	6	15.4	15.4	79.5
	siempre	8	20.5	20.5	100.0
	Total	39	100.0	100.0	

<u>Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
UTILIZO EL INTERNET EN MIS MOMENTOS DE OCIO	Nunca	10	25.6	27.0	27.0
	Poco frecuente	10	25.6	27.0	54.1
	Medianamente frecuente	7	17.9	18.9	73.0
	Siempre	10	25.6	27.0	100.0
	Total	37	94.9	100.0	
Perdidos	98 (dato vacío)	2	5.1		
Total	39	100.0			

<u>Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
SE ME HACE FACIL UTILIZAR EL COMPUTADOR	Nunca	5	12.8	14.3	14.3
	Poco frecuente	13	33.3	37.1	51.4
	Medianamente frecuente	2	5.1	5.7	57.1
	Siempre	15	38.5	42.9	100.0
	Total	35	89.7	100.0	
Perdidos	98 (dato vacío)	4	10.3		
Total	39	100.0			

<u>Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
DESCARGO E INSTALO PRGRAMAS FACILMENTE	Nunca	24	61.5	64.9	64.9
	Poco frecuente	8	20.5	21.6	86.5
	Siempre	5	12.8	13.5	100.0
	Total	37	94.9	100.0	
Perdidos	98 (dato vacío)	2	5.1		
Total		39	100.0		

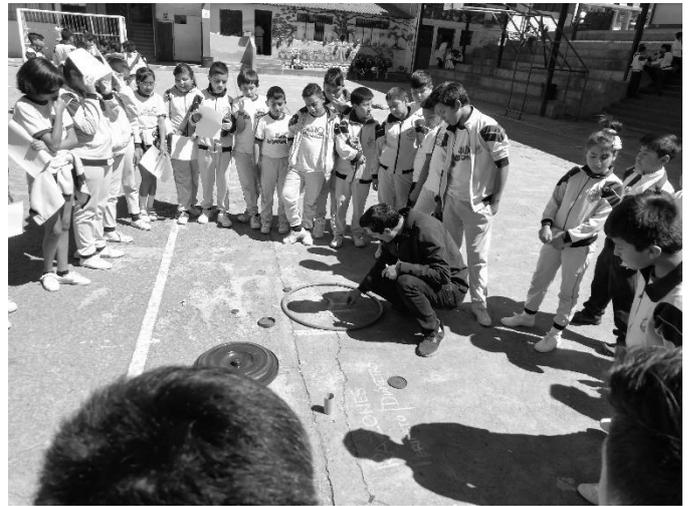
<u>Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
DESCARGO E INSTALO PRGRAMAS EN EL CELULAR O TABLET	Nunca	4	10.3	10.8	10.8
	Poco frecuente	14	35.9	37.8	48.6
	Medianamente frecuente	10	25.6	27.0	75.7
	Siempre	9	23.1	24.3	100.0
Total		37	94.9	100.0	
Perdidos	98 (dato vacío)	2	5.1		
Total		39	100.0		

<u>Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
MIRO UNVIDEO SI NO ENTIENDO ALGO	Nunca	4	10.3	10.8	10.8
	Poco frecuente	15	38.5	40.5	51.4
	Medianamente frecuente	4	10.3	10.8	62.2
	Siempre	10	25.6	27.0	89.2
	99 (dato perdido)	4	10.3	10.8	100.0
	Total	37	94.9	100.0	
Perdidos	98 (dato vacío)	2	5.1		
Total		39	100.0		

<u>Según la siguiente escala, ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes acciones?</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
UTILIZO PLATAFORMAS VIRTUALES PARA REFORZAR	Nunca	8	20.5	21.6	21.6
	Poco frecuente	11	28.2	29.7	51.4
	Medianamente frecuente	11	28.2	29.7	81.1
	Siempre	4	10.3	10.8	91.9
	99 (dato perdido)	3	7.7	8.1	100.0
	Total	37	94.9	100.0	

Perdidos	98 (dato vacío)	2	5.1		
Total		39	100.0		
<hr/>					
<u>Generalmente cuando busco información sobre algo en Internet o deseo resolver algo.</u>	<u>Frecuencia</u>	<u>%</u>	<u>Porcentaje válido</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>	
<hr/>					
COMPE- TENCIA	Se me dificulta mucho y no sé cómo buscar.	4	10.3	10.3	10.3
	Puedo buscarlo pero necesito la ayuda de alguien (mamá, papá, hermanos)	7	17.9	17.9	28.2
	Puedo buscarlo sin ayuda pero me tardo considerablemente.	11	28.2	28.2	56.4
	Puedo buscarlo sin problema y lo encuentro rápidamente.	17	43.6	43.6	100.0
	Total	39	100.0	100.0	

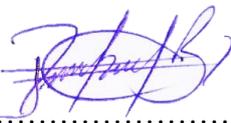
Anexos Fotográficos



Yo, **David Gabriel Balarezo León**, autor/a del estudio “*Fortalecimiento del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica*”, estudiante de la carrera de Educación General Básica, Itinerario Matemáticas, con número de identificación **C.I.1718139197**. Mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción.

1. Cedo a la Universidad Nacional de Educación, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, reconociendo los derechos de autor. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Universidad, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato digital o electrónico.

Nombre: David Gabriel Balarezo León.

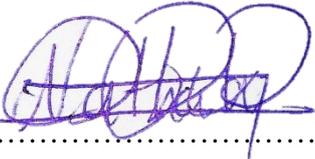
Firma.....

CI. 1718139197

Yo, **Nathaly Stefanía Cuasapaz Quiña**, autor/a del estudio de “*Fortalecimiento del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica*”, estudiante de la carrera de Educación General Básica, Itinerario Matemáticas, con número de identificación **CI. 1753791431**. Mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción.

1. Cedo a la Universidad Nacional de Educación, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, reconociendo los derechos de autor. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Universidad, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato digital o electrónico.

Nombre: Nathaly Stefanía Cuasapaz Quiña

Firma.....

C.I.: 1753791431

Azogues, 17 de julio de 2019

CERTIFICACIÓN

Certifico que BALAREZO LEÓN DAVID GABRIEL y CUASAPAZ QUIÑA NATHALY STEFANÍA elaboraron el Proyecto de Titulación **FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS MEDIANTE LAS TIC COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA** como requisito para obtener el título LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA, ITINERARIO PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA en la UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN. El documento fue revisado con el software turnitin.com con **7%** de semejanza por lo que autorizo el documento para proceder a la presentación del examen.



DR. MIGUEL ALEJANDRO OROZCO MALO

Yo David Gabriel Balarezo León, autor del trabajo de titulación “Fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 15 de agosto de 2019



David Gabriel Balarezo León

C.I: 1718139197

Yo Nathaly Stefanía Cuasapaz Quiña, autor del trabajo de titulación “Fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 15 de agosto de 2019



Nathaly Stefanía Cuasapaz Quiña

C.I: 1753791431

Yo David Gabriel Balarezo León en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 15 de agosto de 2019



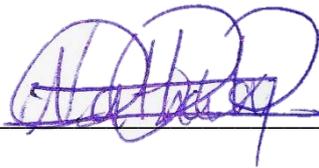
David Gabriel Balarezo León

C.I: 1718139197

Yo Nathaly Stefanía Cuasapaz Quiña en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 15 de agosto de 2019



Nathaly Stefanía Cuasapaz Quiña

C.I: 1753791431