



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**La e-Evaluación, una práctica innovadora para la
mejora del proceso de enseñanza aprendizaje de las
matemáticas: una experiencia en trigonometría**

Cristian Chalarca López

Universidad de Antioquia

Facultad de educación, Departamento de Ciencias y Arte

Medellín, Colombia

2019



La e-Evaluación, una práctica innovadora para la mejora del proceso de enseñanza
aprendizaje de las matemáticas: una experiencia en trigonometría

Cristian Chalarca López

Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Licenciado en matemáticas y física

Asesores (a):

Bibiana María Cuervo Montoya

Doctora en intervención educativa: métodos, diagnóstico, evaluación.

Línea de Investigación:

Evaluación de los aprendizajes en matemáticas

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación, Departamento de Ciencias y Artes

Medellín, Colombia

2019

Agradecimientos

Agradezco a la vida por haberme destinado esta profesión que con tanto orgullo y pasión desempeño. También, porque tengo la convicción de que la educación es la herramienta más poderosa para que exista avance y desarrollo en una sociedad.

A mi familia por ser el motor en mi vida, por siempre estar presente en mis proyectos, en mis metas y en mis logros. Igualmente, por compartir mis alegrías y emociones que este trabajo suscitó.

A la Institución Educativa Yermo y Parres por haberme brindado el espacio para desarrollar mi práctica pedagógica y mi investigación.

A Ana María Giraldo Cano y Martha Juliet Valencia Villa, profesoras, colegas y amigas, que han aportados sustancialmente a mi proceso de aprendizaje desde su experiencia y pasión por la educación. Al igual, que todo el apoyo que me brindaron para el desarrollo de este trabajo.

Por último, y no menos importante, a Bibiana María Cuervo Montoya, mi asesora de trabajo de grado, que sembró en mí el amor por la evaluación. Gracias por convencerme que la evaluación, sin lugar a duda, transforma los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase.

“La educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo.”

Nelson Mandela

Dedicatoria

Estoy convencido que, la educación, es el principal motor que transforma una sociedad. Sin educación es imposible que exista progreso, respeto, tolerancia, cultura y sobre todo, avance social. Por lo anterior, dedico mi trabajo de grado a la educación.

Considero que, la educación debe estar en constante transformación en vista de los avances que se presentan en la sociedad, por ende, en mi trabajo de grado pretendo brindar, por medio de la e-Evaluación, nuevas formas, nuevos saberes, nuevas herramientas, para atender a las necesidades actuales que manifiestan los estudiantes, para así, ejecutar una evaluación formativa y formadora que guíe y mejore los procesos de enseñanza-aprendizaje.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Objetivos	4
1.2.1 Objetivo General	4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Evaluación formativa	8
2.1.1. Modalidades de evaluación	12
2.2 e-Evaluación	14
3. METODOLOGÍA	28
3.1 Contexto	28
4. RESULTADOS	34
4.1. Satisfacción de las herramientas tecnológicas implementadas en el aula de clase.	34
4.2 Exámenes aplicados en el grupo de control y grupo de intervención.	35
4.3. Prácticas formales de evaluación (medios formales) Vs Prácticas no formales de evaluación (e-Evaluación).	38
5. ANÁLISIS Y DISCUSIONES	44
5.2 Medios de evaluación	44
5.3 Triangulación: prácticas formales de evaluación (medios formales) Vs prácticas no formales de evaluación (e-Evaluación).	45
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
7. REFERENCIAS	49
8. ANEXOS	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Índice Kappa obtenido para la encuesta de satisfacción.....	43
Tabla 2 Valores del índice Kappa	46
Tabla 3. Caso central. Implementación de la evaluación formativa.....	52
Tabla 4 Comportamiento de respuesta en los docentes encuestados	53
Tabla 5 Promedio por respuesta de los medios de evaluación implementado por los docentes.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción.....	47
Figura 2. Comportamiento del examen 1. Grupo control.....	48
Figura 3. Comportamiento del examen 1. Grupo intervención.....	49
Figura 4. Comportamiento del examen 2. Grupo control.....	49
Figura 5. Comportamiento del examen 2. Grupo intervención.....	50
Figura 6. Comportamiento del examen 3. Grupo control	50
Figura 7. Comportamiento del examen 3. Grupo intervención.....	51
Figura 8. ¿El mejor medio para evaluar a los estudiantes es el examen?.....	55
Figura 9. ¿Utiliza como medio de evaluación únicamente los exámenes?.....	55
Figura 10. Medios de evaluación implementados por los docentes.....	57
Figura 11. Comparación: Nota promedio por grupo en cada examen.....	60

RESUMEN

La e-Evaluación debe ser una práctica sumamente importante para los docentes del área de matemáticas, debido que, en esta área, los estudiantes tienden a mostrar poco interés, poca motivación, pero, sobre todo, no encuentran sentido a lo que se está transmitiendo en el aula de clase. Por lo anterior, el objetivo principal de esta investigación, es promover el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas, específicamente en el tema de trigonometría. Para esto, se parte de la e- Evaluación como eje central en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, haciendo uso del método cuasiexperimental. Para ello, se formaron dos grupos; uno de control (donde se utilizaron prácticas formales de evaluación) y uno de intervención (donde se realizó la implementación, es decir, prácticas no formales de evaluación). Con respecto a las prácticas formales de evaluación, los instrumentos de recolección de datos fueron exámenes tradicionales y, con respecto a las prácticas no formales de evaluación se utilizaron herramientas tecnológicas, las cuales fueron; Kahoot, Plickers y Nearpod. También se hizo uso de una encuesta tipo likert para evaluar el grado de satisfacción que presentaron los estudiantes frente a dichas herramientas.

Como conclusiones, se encontró que la e-Evaluación logra dinamizar las tareas de aprendizaje dentro del aula de clase. De igual modo, suscita gran interés y motivación el trabajar con herramientas tecnológicas como medios de evaluación, tanto para los estudiantes, como para los profesores. Por último, se evidencia una mejora en el aprendizaje de los estudiantes en los conocimientos de trigonometría.

Palabras clave: Evaluación formativa, e-Evaluación, e-learning, Medios de evaluación, Trigonometría.

ABSTRACT

The e-Evaluation should be an extremely important practice for teachers in the area of mathematics, because, in this area, students tend to show little interest, little motivation, but above all, they do not find meaning in what is being transmitted in The classroom. Therefore, the main objective of this research is to promote student learning in the area of mathematics, specifically in the subject of trigonometry. For this, part of the e-Evaluation as a central axis in the teaching-learning processes.

To carry out this research, a quantitative approach was used, using the quasi-experimental method. For this, two groups were formed; one of control (where formal evaluation practices were used) and one of intervention (where implementation was carried out, that is, non-formal evaluation practices). With respect to formal evaluation practices, the data collection instruments were traditional examinations and, with respect to non-formal evaluation practices, technological tools were used, which were; Kahoot, Plickers and Nearpod. A likert-type survey was also used to assess the degree of satisfaction students presented with these tools.

As conclusions, it was found that the e-Evaluation manages to energize the learning tasks within the classroom. Similarly, it is very interesting and motivating to work with technological tools as means of evaluation, both for students and for teachers. Finally, there is an improvement in student learning in trigonometry knowledge.

Keywords: Formative assessment, e-Evaluación, e-learning, Means of assessment, Trigonometry

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Uno de los aspectos que carecen de reflexión por parte de los docentes es la evaluación, pues al ser un ejercicio tan cotidiano para los mismos, termina siendo un asunto común, habitual y que no requiere de algún tipo de discusión. Además, no se ha hecho un uso adecuado de los diferentes medios, técnicas e instrumentos de evaluación, es decir, solo se ha estado evaluando por medio de pruebas, trayendo como consecuencia, un aprendizaje memorístico y arbitrario en el estudiante.

Harlen (como se citó en Martínez, 2013) presenta como obstáculos para el desarrollo de la evaluación formativa

Las prácticas prevalecientes que prestan más atención a la calificación y la asignación de los alumnos a niveles de desempeño que a retroalimentarlos sobre la forma de mejorar; la falta de conciencia que prevalece entre los maestros sobre las necesidades de aprendizaje de los alumnos; y el alto impacto de los resultados de las pruebas nacionales y estatales, que animan a los maestros a centrar la atención en el contenido de las pruebas y en preparar a los alumnos para ellas. (p.130)

De igual modo, en la escuela, se ha tergiversado la esencia de la evaluación, esto en gran parte, porque el cuerpo docente se encuentra generalmente atado a la necesidad de cumplir a cabalidad lo establecido por el currículum del área del cual está encargado, por tanto, si sus estudiantes no logran comprender completamente un tema estos optan por continuar enseñando las siguientes lecciones sin detenerse a observar a aquellos sujetos que se quedaron en el camino. Todo esto, con el fin de cumplir con lo encomendado, creando así una incomprensión parcial o total de los contenidos del área.

En el transcurrir de la práctica pedagógica docente en la Institución Educativa Yermo y Parres, se llevó a cabo una observación exhaustiva durante cuatro meses con el fin de analizar las prácticas evaluativas que desarrollaban los docentes de matemáticas en el aula de clase. Así mismo, se indagó respecto a las dificultades que presentaban los estudiantes en lo correspondiente al primer semestre escolar. Entre los resultados encontrados se pudo evidenciar que, por un lado, los docentes presentan una tendencia a usar los medios de evaluación tradicionales, como lo son; exámenes, talleres, quiz, entre otros (pruebas sumativas), lo que permitió presenciar en el aula de clase un ambiente tenso, frío, monótono y repetitivo.

El Center for Educational Research and Innovation, de la OECD (CERI) (Como se citó en Martínez, 2013) destaca uno de los grandes obstáculos de extender el uso de la evaluación formativa, lo cual se hace relevante al momento de pensar en el uso único de las prácticas formales de evaluación

La tensión entre la evaluación del aprendizaje de enfoque formativo que se hace en el aula y la visibilidad de las pruebas sumativas, así como las evaluaciones nacionales o regionales en gran escala que buscan responsabilizar a las escuelas por alcanzar ciertos estándares, pueden tener consecuencias para las de bajo rendimiento. Con demasiada frecuencia estas pruebas de gran visibilidad determinan lo que sucede en las aulas... Muchos maestros, si es que no todos, perciben esas evaluaciones externas como algo que está en conflicto o incluso se opone a las prácticas de evaluación formativa. Pruebas externas de baja calidad, ordenamientos de escuelas (*league tables*) difundidos en los medios, que usan un reducido conjunto de datos para comparar el desempeño de las escuelas, y la desconexión entre pruebas y currículo también pueden inhibir la innovación. (p.130)

Lo mencionado trae como consecuencia el desinterés por parte de los estudiantes, el cual a la hora de realizar las actividades propuestas tiene una relevancia total, pues la motivación, es decir, el ánimo y la actitud que presenten los estudiantes para realizar una

actividad, debe ser el pilar fundamental desde el cual debe partir todo proceso de enseñanza. Por otro lado, tanto en la observación, como en los comentarios hechos por los docentes en esta área, se encontraron dificultades en los contenidos de trigonometría como lo son; clasificación de triángulos, líneas notables de los triángulos, medida de ángulos, longitud de arco, aplicación del teorema de Pitágoras, teorema del seno y teorema del coseno.

En este orden de ideas, se identifica una incompreensión en los conocimientos de trigonometría, por lo que se hace relevante implementar la e-Evaluación. como eje articulador entre la evaluación de los aprendizajes y los conocimientos en trigonometría.

La e-Evaluación es una medida formativa que se adapta a los conocimientos tecnológicos que permean al estudiante actualmente. Igualmente, es una práctica innovadora que despierta interés y motivación en los estudiantes. En este caso, la e-Evaluación se utilizó como aquella evaluación que hace uso de herramientas tecnológicas para valorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Para esta investigación es de gran relevancia implementar la e-Evaluación en el área de matemáticas, debido que

La evaluación del aprendizaje de las matemáticas vista desde el sujeto que aprende, pone en evidencia que el fracaso escolar en este campo del conocimiento tiene que ver con las prácticas de evaluación que el maestro hace en el aula de clase. (Aldana, Wagner,2012, p.1348)

Por otro lado, muchos de los dispositivos tecnológicos, e incluso el uso de la internet, no son vistos como prácticas “correctas” por la gran mayoría de docentes y padres de familia. Por esto, la e-Evaluación logra que los dispositivos electrónicos no se satanicen en los espacios educativos, permitiendo así, una amplia exploración de cómo trabajar con estas nuevas formas de entender y ver el mundo y así, dejar de concebir la tecnología como un problema en el aula de clase.

Estableciendo la conexión entre las prácticas evaluativas impartidas por los docentes y los hábitos de estudio que permean a los estudiantes hoy día, surge la siguiente pregunta de investigación ¿Que aporta la e-Evaluación a los procesos formativos de los estudiantes en el aula de clase?

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Promover el aprendizaje estratégico y cooperativo de las matemáticas a partir de la e-Evaluación como una práctica innovadora mediada por la evaluación formativa y formadora en el aula de clase.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Evaluar el grado de satisfacción y puesta en práctica de las distintas herramientas de e-Evaluación. orientada al aprendizaje en el desarrollo de las competencias académicas de los alumnos del grado 10 en el área de matemáticas, específicamente el tema de trigonometría.
2. Analizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes a partir de los resultados obtenidos en la implementación de la e-Evaluación.
3. Contrastar las prácticas formales de evaluación desarrolladas por los docentes en el aula de clase con los hallazgos obtenidos a partir de la implementación de la e-Evaluación en esta investigación.

1.3 Antecedentes

Numerosas investigaciones han tenido como objetivo investigar sobre las dificultades, obstáculos o errores que se presentan en los procesos de aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de la trigonometría.

Uno de los errores más comunes que se presentan allí, es que los estudiantes manifiestan presentar confusión a la hora de aplicar el teorema de Pitágoras, el teorema del seno o el teorema del coseno, pues la aplicación de estos, se da de manera arbitraria, es decir, el estudiante no le encuentra sentido aprender esto y, por ende, no se aplican correctamente.

Por ejemplo, Guerrero y Vega (2016) en su investigación, exponen una serie de resultados encontrados a raíz de una prueba realizada. Estos son:

- No tienen en cuenta las características de los triángulos, es decir, aplican teoremas sin verificar sobre qué clase de triángulo están trabajando. (p.243)
- Asocian el teorema de Pitágoras para cualquier triángulo. (p.243)
- Asocian criterios de semejanza con un solo ángulo. (p.243)
- No utilizan la notación correcta en el teorema del seno y coseno. (p.243)
- Confunden en qué casos puede utilizar el teorema del seno o del coseno. (p.243)
- Se les dificulta despejar y operar términos al reemplazar datos en el teorema del seno y del coseno ya que no utilizan propiedades como la jerarquía de operaciones. (p.243)

De igual modo, Guerrero y Vega (2016) exponen que:

Los errores encontrados en las pruebas enfocadas en la resolución de triángulos, permitieron identificar los posibles orígenes, encontrando errores

de tipo aritmético, algebraico y geométrico, con lo cual concluimos, que los errores presentados en problemas con resolución de triángulos, tienen una estrecha relación con la aritmética, la geometría y el álgebra, ya que los conocimientos y destrezas que tengan los estudiantes en éstas, facilita/obstaculiza un mejor entendimiento en conceptos relacionados con la trigonometría.(p.244)

Por otra parte, Fernández (2010) presenta una serie de dificultades que se pueden presentar en los estudiantes en los conocimientos de trigonometría. Algunas de estas son:

- Confundir tipos de triángulos o elementos de un triángulo rectángulo (catetos e hipotenusa). (p.32)
- Problemas para detectar las tres alturas en un triángulo cualquiera. (p.32)
- Dificultad en la aplicación de las definiciones de las razones trigonométricas (por ejemplo, confundir la definición de seno con la de coseno). (p.32)
- Dificultades en la utilización de resultados previos como el Teorema de Pitágoras o Thales. (p.32)
- Dificultad en la utilización de la regla de conversión entre grados y radianes. (p.33)
- Dificultad para trabajar en la calculadora en distintos modos (DEG y RAD). (p.33)
- Dificultad para reconocer qué método es el más apropiado en cada problema con triángulos oblicuángulos. (p.33)
- Dificultad para utilizar conocimientos geométricos básicos en la resolución de problemas. (p.33)

Dentro de este contexto, Arenas, Becerra, Morales, Urrutia, y Gómez, (2014) realizan una clasificación de errores, basados en tres tipos de dificultades: estructura conceptual, traducción entre las representaciones y transformaciones sintácticas. Los errores más relevantes se encuentran en la estructura conceptual. Estos son:

- No reconoce los triángulos rectángulos. (p.382)
- No distingue correctamente la hipotenusa de los catetos. (p.382)
- Confunde el ángulo recto con los ángulos agudos en un triángulo rectángulo. (p.382)
- No traza correctamente las alturas en triángulos. (p.382)
- No reconoce que la suma de los ángulos internos de un triángulo es igual a 180° . (p.382)

Otras investigaciones, como Díaz (2014) plantean que:

Uno de estos problemas que afecta a la base fundamental del tema, como son las razones trigonométricas, consiste en que el alumno tiene que cambiar el estudio de las mismas en el triángulo rectángulo al plano cartesiano, cambia de una definición geométrica a una definición analítica, se cambia el concepto de ángulo como región comprendida entre dos lados de un triángulo rectángulo a analizar los valores de las coordenadas del plano y el radio de la circunferencia. (p.15)

De la misma manera, los conocimientos de matemática deben trascender a la vida social de los estudiantes, es decir, conocimientos que no se queden únicamente en la escuela. Por ello, Flores (2008) presenta una serie de objetivos que se deben abordar en la enseñanza de la trigonometría:

- Identificar la semejanza entre figuras planas. (p.12-13)
- Definir las razones trigonométricas en el triángulo rectángulo. (p.12-13)
- Obtener las razones trigonométricas de un ángulo con la calculadora. (p.12-13)
- Obtener un ángulo con la calculadora a partir de una razón trigonométrica de ese ángulo. (p.12-13)
- Obtener el signo de las razones trigonométricas de un ángulo en función del cuadrante en el que se encuentre. (p.12-13)

- Establecer relaciones sencillas entre las razones trigonométricas de un ángulo. (p.12-13)
- Hallar las razones trigonométricas de un ángulo a partir de una de ellas. (p.12-13)
- Resolver un triángulo rectángulo conociendo dos lados. (p.12-13)
- Resolver un triángulo rectángulo conociendo un lado y un ángulo. (p.12-13)
- Aplicar las relaciones trigonométricas para resolver problemas diversos: cálculo de distancias, de áreas, etc. (p.12-13)

De todo esto, lo curioso es que la trigonometría ha sido un campo poco investigado. Así lo afirma Cabay Valla (2016):

La enseñanza y el aprendizaje de la trigonometría es un campo poco explorado por los investigadores en didáctica de las matemáticas y plantean que la trigonometría en el plano coordenado es un tema difícil para los estudiantes y que es muy poco lo que se ha hecho para investigar los motivos de dichas dificultades. Hay muchos factores que podrían estar involucrados. Uno de estos problemas radica en que la trigonometría es un tema complicado e interconectado que lleva a que los estudiantes tengan que estar cambiando las definiciones dadas para las razones trigonométricas de acuerdo al enfoque y contexto planteado. Por ejemplo, al cambiar del estudio de las razones trigonométricas en el triángulo rectángulo al plano cartesiano, se cambia de una definición geométrica a una definición analítica, se cambia de analizar los valores de los lados del triángulo rectángulo a analizar los valores de las coordenadas del plano y el radio de la circunferencia, se cambia de un concepto de ángulo como región comprendida entre dos lados del triángulo a un concepto de ángulo como giro o rotación, los valores del ángulo pasan de ser valores de ángulos agudos o rectos a ángulos positivos y negativos, al menos en el intervalo. Ahora las razones trigonométricas no son solamente una relación o cociente entre dos lados de un triángulo rectángulo, sino distancias dirigidas en el plano cartesiano o coordenadas del punto de intersección entre el lado terminal del ángulo y el círculo goniométrico. (p.35-36)

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Evaluación formativa

En el transcurso del tiempo se han ido presentando diversas perspectivas sobre lo que puede ser la evaluación formativa. Sin embargo, todas estas, coinciden en que la evaluación formativa es un proceso mediante el cual el docente reflexiona su proceso de enseñanza y el estudiante cuestiona su proceso de aprendizaje.

Para sustentar esta categoría conceptual se utilizan diferentes autores e investigaciones, teniendo como pilar fundamental a Scriven.

Según Scriven (1981), en su tesoro, define la evaluación formativa de la siguiente manera:

La evaluación formativa se realiza durante el desarrollo o mejora de un programa o producto (o persona, etc.). Es una evaluación que se realiza para el personal interno del programa y que normalmente permanece en la empresa; pero puede ser realizado por un evaluador interno o externo o (preferiblemente) una combinación. (p.72)

Vale aclarar que, aunque inicialmente se hablaba de evaluación con una terminología empresarial, con el tiempo, se fue ajustando a diferentes sectores de la sociedad, entre ellos, la escuela.

En el mismo orden de ideas, la Agencia de calidad de la educación (2016) define la evaluación formativa como:

un proceso en el cual profesores y estudiantes comparten metas de aprendizaje y evalúan constantemente sus avances en relación a estos objetivos. Esto se hace con el propósito de determinar la mejor forma de continuar el proceso de enseñanza y aprendizaje según las necesidades de cada curso. El enfoque de evaluación formativa considera la evaluación como parte del trabajo cotidiano del aula y la

utiliza para orientar este proceso y tomar decisiones oportunas que den más y mejores frutos a los estudiantes. (p.11)

Del mismo modo:

La evaluación formativa hace las veces de semáforo. Ella indica si el estudiante, el plan de estudio y el docente están alineados y si no, dónde debemos parar y realizar la revisión del proceso de enseñanza – aprendizaje. Ayuda a conseguir mejores resultados en el alumnado, así como a favorecer el desarrollo de competencias de aprendizaje permanente. Al mismo tiempo, perfecciona la tarea docente y mejora los procesos de enseñanza que se desarrollan en las instituciones educativas. (Samboy, 2009, p.2)

Como se mencionó al inicio de esta categoría conceptual, se puede corroborar que, las diferentes definiciones respecto a la evaluación formativa, convergen siempre en que es un proceso reflexivo que consta de cuestionarse, de preguntarse qué tan pertinente están siendo las estrategias didácticas en el aula de clase y, que tan relevantes son estas para los estudiantes. Así mismo, de ser implementada de forma correcta, potencializa sustancialmente el aprendizaje del alumno, logrando, entre otras cosas, que este sea significativo.

Otro aspecto importante que se debe tratar en el marco de esta categoría conceptual es la evaluación sumativa, dado que, esta, está implícita en el proceso formativo del estudiante, pero con diferencias relevantes, por lo que se procede a describir el papel que juega en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Para empezar, tomaremos como ejemplo la explicación que da Scriven (1987) sobre lo formativo y lo sumativo. “La distinción entre formativo y sumativo se ha resumido bien en una oración de Bob Stake’s: “Cuando el cocinero prueba la sopa, eso es formativo, cuando los invitados prueban la sopa, eso es sumativo” (p.72).

Dicho ejemplo no es precisamente basado en la evaluación de los aprendizajes, pero, al ser la evaluación un concepto tan globalizado, procedemos a explicar la relación que este tiene en el ámbito escolar.

El cocinero representa al profesor, los invitados a los estudiantes y la sopa el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se supone que, si el cocinero está probando constantemente la sopa va poder darse cuenta a tiempo de aspectos relevantes como, qué tal está de sal, que tan cocinadas están las verduras, o qué ingredientes le hacen falta. Es exactamente esto lo que hace el profesor a través de la evaluación formativa, estar pendiente durante todo el proceso de aprendizaje del estudiante, para así, atender a tiempo, las posibles dificultades que estos presenten. Luego, los invitados proceden a probar la sopa, es decir, la sopa pasa a ser la culminación de todo ese proceso. Es por esto, que cuando los invitados prueban la sopa, se habla de lo sumativo, porque se enfrentan a un producto ya finalizado, listo para ser valorado, en otras palabras, la evaluación sumativa es el producto que entregan los estudiantes para ser evaluado.

En relación con lo anterior,

La evaluación sumativa es aquella realizada después de un período de aprendizaje, o en la finalización de un programa o curso. Esta evaluación tiene como propósito calificar en función de un rendimiento, otorgar una certificación, determinar e informar sobre el nivel alcanzado a los alumnos, padres, institución, docentes, etc.

Utilizamos la evaluación sumativa o acumulativa, cuando pretendemos averiguar el dominio conseguido por el alumno, con la finalidad de certificar unos resultados o de asignar una calificación de aptitud o inaptitud referente a determinados conocimientos, destrezas o capacidades adquiridos en función de unos objetivos previos. (Samboy, 2009, p.5)

Por consiguiente, aunque ambas evaluaciones presenten sus respectivas funciones, debe quedar claro que, la evaluación sumativa siempre está presente en el proceso formativo del estudiante.

Entre las características más relevantes de la evaluación formativa resaltamos, a nuestro juicio, el feedback. El feedback es esa retroalimentación que se le hace al estudiante constantemente sobre los trabajos, exámenes o talleres propuestos en clase por el docente. La principal función de este no es mostrar al estudiante de que tiene un error, sino, de que el estudiante, aparte de que se dé cuenta que tiene un error, sepa cómo se puede mejorar o qué camino puede seguir para corregir y seguir adelante. El feedback según Morales (2010):

1. Facilita la autoevaluación del alumno, la reflexión sobre su propio aprendizaje. El alumno suele estar pendiente de la evaluación del profesor, pero también debe desarrollar la actitud y la habilidad necesarias para autoevaluarse. Este punto (la autoevaluación) es muy importante y hay que hacérselo ver así a los alumnos. La excesiva dependencia de la evaluación y comentarios del profesor puede inhibir el desarrollo de la capacidad del alumno para autoevaluarse correctamente. Vive pendiente del juicio del profesor, pero a la larga lo que le hará progresar, y no sólo en los estudios, es su capacidad de autocrítica. (p.33)
2. Clarifica los criterios de evaluación, queda más claro qué se espera de los alumnos, cuáles son exactamente los objetivos de aprendizaje, cuál es el nivel de exigencia. Estas cosas ya suelen decirse al comenzar el curso y durante las clases, pero es claro que muchos alumnos no se enteran; la información eficaz les viene cuando repasan sus propias respuestas y los comentarios del profesor. (p.33)

En conclusión, la evaluación formativa es aquella que le permite al docente identificar a tiempo los errores o dificultades que presenten los estudiantes, para así, corregir a tiempo y evitar el fracaso. Dicho de otro modo

En la evaluación formativa lo importante no es una calificación, sino la información sobre el alumno que el profesor puede obtener sobre su proceso de estudio, para saber qué está bien y qué está mal, y así poder buscar los correctivos de lugar

cuando las cosas no andan bien. Esta información tendría un carácter diagnóstico donde se dan a conocer los posibles errores y las causas que le dieron origen. (Samboy, 2009, p.15)

2.1.1. Modalidades de evaluación

Evaluar es indiscutiblemente una acción inherente a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Pero ¿Quién ejerce el papel de evaluar? ¿El docente? ¿Los estudiantes? ¿Ambos? Para dar respuesta a esto, es necesario navegar en las modalidades de evaluación.

Tradicionalmente, el único quien ejercía la evaluación era el docente (Heteroevaluación) pero con las transformaciones educativas, el estudiante empezó a tener un papel activo en la evaluación, por lo que actualmente no solo se habla de heteroevaluación, sino también de coevaluación y autoevaluación.

En su versión más tradicional, cuando se considera como objeto de evaluación el aprendizaje del estudiante, lo habitual es que la evaluación sea llevada a cabo por parte del profesor (heteroevaluación), o bien pueda ser realizada por parte del propio estudiante (autoevaluación). Este criterio de clasificación puede aplicarse igualmente al caso de la evaluación de la enseñanza, en la que hablamos de autoevaluación para referirnos a la práctica por la que el propio profesor valora su enseñanza y de heteroevaluación para referirnos a la evaluación de la enseñanza por otros profesores, pero también por estudiantes, responsables académicos, etc. Por lo tanto, el prefijo ‘hetero’ o ‘auto’, referido a la evaluación, viene determinado por el tipo de relación que mantiene quien evalúa con el objeto que se evalúa (aprendizaje, enseñanza, etc.). (Rodríguez, Ibarra, y García, 2013, p.199-200).

Cuando hablamos de las modalidades en evaluación, estas también pueden ser entendidas como evaluación compartida. Por ejemplo, investigaciones como López y Pérez (2017) la definen como:

Con el término de “Evaluación Compartida”, nos referimos a los procesos dialógicos que mantiene el profesor con su alumnado sobre la evaluación de los aprendizajes y los procesos de enseñanza-aprendizaje que tienen lugar. Este tipo de “diálogos” pueden ser individuales o grupales. También pueden estar basados o relacionados con procesos previos de autoevaluación y/o coevaluación, así como con procesos paralelos o complementarios de auto calificación y calificación dialogada. (p.43)

Las modalidades de evaluación más utilizadas en el aula de clase son; Heteroevaluación, Autoevaluación, Coevaluación, Evaluación entre iguales.

La heteroevaluación, se refiere a la evaluación de los procesos de los estudiantes, pero donde ellos no son partícipes de dicha valoración.

(...)bajo el concepto de heteroevaluación podemos incluir la evaluación realizada por el personal docente, la evaluación entre iguales y, en menor grado, la coevaluación, por cuanto en todos ellos se produce sobre todo una valoración por parte de alguien diferente al propio estudiante cuyo trabajo es objeto de evaluación. (Rodríguez et al. 2013, p 202)

La autoevaluación, alude a la evaluación que realiza el propio estudiante frente a su proceso de aprendizaje. Saiz y Rodríguez (2014) la definen de la siguiente manera:

La autoevaluación implica un proceso mediante el cual los aprendices realizan un análisis y valoración de sus actuaciones y/o sus producciones. La realización de autoevaluaciones por parte de los estudiantes va ganando terreno en la práctica universitaria por su estrecha interrelación con el fomento del aprendizaje autónomo (Rodríguez Gómez, Ibarra Saiz y Gómez Ruiz, 2011) ya que, con la correcta orientación, el docente puede capacitar a los estudiantes para establecer sus

objetivos de aprendizaje, realizar auto seguimiento, auto corregirse y, en general, autorregular su proceso de aprendizaje. (p.343)

La coevaluación, apunta a la evaluación que hacen los estudiantes y docentes de manera conjunta frente a las tareas de aprendizaje, en otras palabras, “la coevaluación implica un proceso mediante el cual los docentes, junto con los aprendices, realizan un análisis y valoración de forma colaborativa, conjunta y consensuada sobre las actuaciones, producciones y/o productos de aprendizaje” (Saiz et al. 2014, p.344)

La evaluación entre iguales, hace referencia a esa evaluación que se da entre personas pertenecientes a un mismo grupo o nivel. Falchikov (como se cita en Sáiz, Gómez y Ruiz,2012) la concibe como la evaluación que los estudiantes realizan del trabajo o de los logros de sus compañeros utilizando para ello criterios relevantes.

Por lo tanto, para efectos de esta investigación, las modalidades de evaluación son entendidas como las formas en que estudiantes, docentes o ambos, evalúan una actividad, tarea, curso, taller, objetivos, entre otros. Cabe resaltar que cada modalidad presenta un fin e interés determinado; es decir, no se utiliza por libre albedrío o conveniencia, sino porque según la situación, se considera que es la más pertinente de emplear.

2.2 La e-Evaluación

La evaluación que se lleva a cabo en las aulas de clase, en general, busca recolectar información que sea útil para indagar respecto a las dificultades, obstáculos o problemas que presenten los estudiantes en sus tareas de aprendizaje, de tal manera que se busquen soluciones para la mejora de estas. Así mismo, presenta diferentes funciones, todas encaminadas, a la valoración formativa y formadora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Una de las funciones actualmente de la evaluación es generar medios que respondan a las prácticas innovadoras por las cuales están permeado los estudiantes. Es por lo anterior que se introduce el tema de la e-Evaluación como una práctica no formal e innovadora de valorar los procesos de aprendizaje, debido que, en el entorno escolar, las T.I.C (tecnologías de la información y la comunicación) han tenido un impacto significativo en pleno siglo XXI, no solo en el campo educativo, sino también en la sociedad como tal.

Conectando las ideas expuestas, es como se inicia a hablar de lo que hoy se conoce como e-Evaluación. Pero ¿Qué es entonces la e-Evaluación?

La e-Evaluación es grosso modo la implementación de medios de evaluación a través de la TIC, es decir, la utilización de herramientas tecnológicas como medios de evaluación, sobre esta Sanchis, Santana, Devís y Arroyo (2013) presentan:

Así pues, desde contextos formativos mixtos, como es nuestro caso, que integran la formación virtual en contextos de enseñanza-aprendizaje presencial, nos encontramos con el concepto de la e-Evaluación orientada al e-aprendizaje. Siguiendo a autores como Rodríguez, Ibarra y Gómez, (2011:23), se entiende como “cualquier proceso electrónico de evaluación en el que son utilizadas las TIC para la presentación de las actividades, las tareas de evaluación y el registro de las respuestas”. Es decir, una evaluación continua, auténtica, con la participación del estudiante en su propia evaluación y enfocada desde diversas modalidades y participación de los estudiantes (evaluación entre iguales, y autoevaluación) (Bretones, 2008; Chiva et al., 2013). (p.61)

En la misma dirección, “La e-Evaluación orientada al aprendizaje (e-EOA) es un proceso de aprendizaje, mediado por las TIC, que promueve el desarrollo de competencias útiles para el presente académico y el futuro laboral de los estudiantes.” (Gómez, Rodríguez y Ibarra 2013, p.1).

Por otro lado, la e-Evaluación orientada al aprendizaje (e-EOA) no solo se ha estado desarrollando en espacios de formación básica, media y técnica. Tan grande ha sido su impacto que en la educación superior se ha optado por iniciar a emplear este tipo de evaluación articulada a los procesos formativos de los estudiantes.

La e-Evaluación orientada al aprendizaje (e-EOA) ha surgido en el ámbito universitario como una propuesta formativa que permite dar respuesta al nuevo contexto social y profesional del Siglo XXI. Un contexto donde el enfoque basado en el desarrollo de competencias (Rué Domingo, 2008; Ibarra Sáiz, Rodríguez Gómez y Gómez Ruiz, 2010) ha desplazado del centro del interés educativo a la tradicional adquisición de conocimientos, siendo así necesario desde esta nueva perspectiva replantearse y reflexionar sobre las prácticas evaluativas en la educación superior, dada la estrecha relación entre metodología docente, objetivos educativos y evaluación. (Gómez et al. 2013, p.2)

El carácter instrumental que se le ha estado atribuyendo a las TIC no es el más adecuado. Pues esto, obstaculiza los espacios de formación, ya que se puede evidenciar que el interés de los estudiantes en la actualidad está centrado en lo digital.

(...) la influencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en el ámbito educativo y en la propia sociedad en general, es cada vez más notable. Obviar las tecnologías en el actual proceso de aprendizaje universitario o subestimar su potencial didáctico, restaría una importante significatividad a la actividad de unos estudiantes cada vez más acostumbrados al uso de las TIC para la comunicación, la información o la diversión, a la vez que aumentaría la brecha tecnológica entre docentes y alumnado. (Gómez et al. 2013, p.2).

Cabe agregar que las tareas de e-Evaluación, también son tareas de aprendizaje. Estas tareas tienen la cualidad de ser reales para el estudiante, por lo que se debe partir de algo creativo y realista para la solución de estas. Con referencia a lo anterior:

Desde la e-EOA la evaluación se integra en el proceso de aprendizaje del estudiante mediante la propuesta de tareas que requieran una respuesta creativa (Borootchi y Keshavaraz, 2002) y sobre todo, mediante la realización de tareas auténticas, es decir, tareas realistas que demanden que los estudiantes desarrollen las mismas combinaciones de conocimientos, competencias o habilidades y actitudes que deberán desplegar posteriormente en el ámbito profesional (Gulikers, Bastiaens y Kirschner, 2005). (Gómez et al. 2013, p.4)

Precisando lo expuesto, la e-Evaluación busca, por medio de las T.I.C., valorar el aprendizaje de los estudiantes de manera formativa. Así mismo, promueve prácticas innovadoras en el aula de clase ajustadas a la motivación e interés de los estudiantes.

2.2.1 Aprendizaje cooperativo

Al momento de enseñar es fundamental que el docente disponga de alguna estrategia metodológica que le permita mediar el desarrollo de su clase. De igual modo, los establecimientos educativos deben ser conscientes de que a sus espacios asisten estudiantes diversos, es decir, es menester de estos establecimientos responder a las diferentes necesidades de sus estudiantes. Algunas de las estrategias utilizadas en los espacios de formación son; aprendizaje competitivo, aprendizaje individualizado y aprendizaje cooperativo.

Tanto el aprendizaje competitivo como el aprendizaje individualizado se basan en establecer una serie de actividades, intereses, criterios y objetivos que contribuyan a alcanzar un logro personal. Es decir, se empiezan a generar asuntos respecto a calidad (como quien desarrolla mejor una actividad), respecto a cantidad (quien resuelve más ejercicios) o respecto al tiempo (quien termina más rápido un problema) García, Traver y Candela (2001).

Para esta investigación es de gran interés emplear todo lo relacionado con el aprendizaje cooperativo.

El aprendizaje cooperativo, en esencia, consiste en proponer actividades en el aula de clase, de tal manera que los estudiantes deban trabajar juntos para alcanzar una misma meta. Esto, permite que diferentes ritmos de aprendizaje se relacionen y se puedan dar aportes, desde diferentes formas de pensar, para el desarrollo de las actividades propuestas por el docente.

La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Este método contrasta con el aprendizaje competitivo, en el que cada alumno trabaja en contra de los demás para alcanzar objetivos escolares tales como una calificación de "10" que sólo uno o algunos pueden obtener, y con el aprendizaje individualista, en el que los estudiantes trabajan por su cuenta para lograr metas de aprendizaje desvinculadas de las de los demás alumnos. En el aprendizaje cooperativo y en el individualista, los maestros evalúan el trabajo de los alumnos de acuerdo con determinados criterios, pero en el aprendizaje competitivo, los alumnos son calificados según una cierta norma. Mientras que el aprendizaje competitivo y el individualista presentan limitaciones respecto de cuándo y cómo emplearlos en forma apropiada, el docente puede organizar cooperativamente cualquier tarea didáctica, de cualquier materia y dentro de cualquier programa de estudios. (Johnson, Johnson y Holubec, 1999, p. 5)

Numerosas investigaciones han dirigido su atención respecto a la conveniencia de implementar este tipo de aprendizaje cooperativo. Johnson y Johnson, 1989 realizaron un estudio detallado respecto a los estudios experimentales y correlativos sobre los métodos de aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista. A partir de los resultados obtenidos,

Johnson et al. (1999) establecieron tres categorías principales donde manifiestan que la cooperación, comparada con los métodos competitivo e individualista da lugar a los siguientes resultados.

1. Mayores esfuerzos por lograr un buen desempeño: esto incluye un rendimiento más elevado y una mayor productividad por parte de todos los alumnos (ya sean de alto, medio o bajo rendimiento), mayor posibilidad de retención a largo plazo, motivación intrínseca, motivación para lograr un alto rendimiento, más tiempo dedicado a las tareas, un nivel superior de razonamiento y pensamiento crítico. (p.10)
2. Relaciones más positivas entre los alumnos: esto incluye un incremento del espíritu de equipo, relaciones solidarias y comprometidas, respaldo personal y escolar, valoración de la diversidad y cohesión. (p.10)
3. Mayor salud mental: esto incluye un ajuste psicológico general, fortalecimiento del yo, desarrollo social, integración, autoestima, sentido de la propia identidad y capacidad de enfrentar la adversidad y las tensiones. (p.10)

También es necesario resaltar que el docente tiene un rol muy importante a la hora de implementar este tipo de aprendizaje, ya que este está encargado de observar y evaluar el funcionamiento de dicha estrategia. En palabras de Johnson, et al. (1999)

El rol del docente, cuando emplea el aprendizaje cooperativo, es multifacético. Deberá tomar una serie de decisiones antes de abordar la enseñanza, explicarles a los alumnos la tarea de aprendizaje y los procedimientos de cooperación, supervisar el trabajo de los equipos, evaluar el nivel de aprendizaje de los alumnos y alentarlos a determinar con qué eficacia están funcionando sus grupos de aprendizaje. Al docente le compete poner en funcionamiento los elementos básicos que hacen que los equipos de trabajo sean realmente cooperativos: la interdependencia positiva, la

responsabilidad individual, la interacción personal, la integración social y la evaluación grupal. (p.4)

En conclusión, se considera que desarrollar e implementar el aprendizaje cooperativo en las aulas de clase favorece a los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la medida en que se piense que este tipo de aprendizaje aporta de forma significativa, no sólo al conocimiento como una construcción en conjunto, sino también como una construcción personal.

2.2.2 e-learning

Con los avances tecnológicos que se han venido presentando en las últimas décadas, diferentes escenarios de la sociedad han evolucionado. Uno de ellos, sin lugar a duda, es la escuela.

Es común, hoy día, que los escenarios escolares dispongan de aulas dotadas de una tecnología avanzada, como tableros digitales, computadores modernos, televisores LED o proyectos de vídeo. Esto ha permeado a los estudiantes de manera tan significativa, que el acceso a la información para estos ya no es un inconveniente, de hecho, están tan desarrollados e interiorizados estos conocimientos tecnológicos, que pareciera que los estudiantes en la actualidad, tuvieran un chip incorporado, dado que el uso de dispositivos tecnológicos no es un problema para ellos, todo lo contrario, se les da con gran facilidad.

En este orden de ideas, ya no hablamos de espacios formativos presenciales, sino que también se inicia a hablar de e-learning.

Actualmente, existen varias investigaciones orientadas al estudio de esta nueva forma de aprendizaje. De igual modo, varias de las definiciones que existen frente al e-learning coinciden en que es un espacio de formación digital, que propone importantes asuntos a la sociedad como la educación a distancia, aprendizaje personalizado, entre otros.

El concepto de e-learning (o de otros similares como teleformación, educación virtual, cursos online, enseñanza flexible, educación web, docencia en línea, entre otros⁴) es una modalidad de enseñanza-aprendizaje que consiste en el diseño, puesta en práctica y evaluación de un curso o plan formativo desarrollado a través de redes de ordenadores y puede definirse como una educación o formación ofrecida a individuos que están geográficamente dispersos o separados o que interactúan en tiempos diferidos del docente empleando los recursos informáticos y de telecomunicaciones. Lo característico del e-learning es que el proceso formativo tiene lugar totalmente o en parte a través de una especie de aula o entorno virtual en el cual tiene lugar la interacción profesor-alumnos, así como las actividades de los estudiantes con los materiales de aprendizaje. (Moreira y Segura, 2009, p.2)

También, se define como “todas aquellas metodologías, estrategias o sistemas de aprendizaje que emplean tecnología digital y/o comunicación mediada por ordenadores para producir, transmitir, distribuir y organizar conocimientos entre individuos, comunidades y organizaciones” (Bernárdez,2007, p.16)

El e-learning se nos presenta como una de las estrategias formativas que puede resolver muchos de los problemas educativos con que nos encontramos, que van desde el aislamiento geográfico del estudiante de los centros del saber hasta la necesidad de perfeccionamiento constante que nos introduce la sociedad del conocimiento, sin olvidarnos de las llamadas realizadas sobre el ahorro de dinero y de tiempo que supone, o la magia del mundo interactivo en que nos introduce. (Cabero,2006, p.1)

Con el e-learning las clases presenciales pueden tener un rumbo diferente, en vista que, en muchas ocasiones, los docentes invierten mucho tiempo en compartir los contenidos a desarrollar, provocando muchas veces, que el estudiante se distraiga o pierda conexión con la clase. Por ende, si se lograra compartir cantidad de información a través de

herramientas tecnológicas, los docentes podrían dedicar sus clases al feedback (retroalimentación) y generar discusiones que aumenten el nivel del aprendizaje en los estudiantes. En ese mismo sentido, Moreira y Segura (2009) aseveran:

Desde un punto de vista psicodidáctico, una de las innovaciones más profundas que provoca la incorporación de las redes de ordenadores a la metodología de enseñanza es que el modelo tradicional de transmisión y recepción de la información a través de lecciones expositivas deja de tener sentido y utilidad. Todo el conocimiento o saber que un docente necesita comunicar a su alumnado puede ser —colgado en la red de modo que lo tengan disponible cuando lo deseen. Pero lo más relevante, es que puede utilizarse Internet como una gigantesca biblioteca universal en la que el aula o el hogar se convierten en puntos de acceso abiertos a todo el entramado mundial de ordenadores interconectados en el World Wide Web. En consecuencia, el problema pedagógico no es la mera transmisión del —saber, sino enseñar al alumnado a hacer frente de modo racional a la ingente y sobrecogedora cantidad de información disponible en una determinada disciplina científica. La formulación de problemas relevantes, la planificación de estrategias de búsqueda de datos, el análisis y valoración de las informaciones encontradas, la reconstrucción personal del conocimiento deben ser las actividades de aprendizaje habituales en el proceso de enseñanza, en detrimento, de la mera recepción del conocimiento a través de apuntes de clase. (p.4)

En consecuencia, el docente deja de ser simplemente un transmisor del conocimiento, y pasa a ser una guía en los procesos de aprendizaje del estudiante. Adell y Salas (como se citó en Moreira y Segura, 2009)

Por otro lado, Cabero (2006) presenta las ventajas de implementar el e-learning. Algunas de estas son:

- Pone a disposición de los alumnos un amplio volumen de información. (p.3)
- Facilita la actualización de la información y de los contenidos. (p.3)

- Flexibiliza la información, independientemente del espacio y el tiempo en el cual se encuentren el profesor y el estudiante. (p.3)
- Facilita la autonomía del estudiante. (p.3)
- Facilita una formación grupal y colaborativa. (p.3)
- Favorece la interactividad en diferentes ámbitos: con la información, con el profesor y entre los alumnos. (p.3)
- Facilita el uso de los materiales, los objetos de aprendizaje, en diferentes cursos. (p.3)

Igualmente, es necesario aclarar que el e-learning no propone acabar los espacios presenciales de formación, ya que, según la teoría sociocultural de Vygotsky, el ser humano aprende con el otro y del otro. En esta medida, el e-learning lo que propone es otra manera formativa de concebir el aprendizaje y de mediar el desarrollo de las actividades en el aula de clase.

2.2.3 Nativos digitales

Cuando se piensa en el tipo de población que asiste a las instituciones educativas hoy día, es claro que se encuentran ciertas características que generan algunas preguntas. Una de ellas puede ser; ¿actualmente, los estudiantes que asisten a las instituciones educativas poseen las mismas características que los estudiantes que asistieron hace 15-20 años? Pues evidentemente, la respuesta es no, pero ¿Por qué?

Precisamente, lo anterior tiene que ver con los avances que ha tenido el mundo, específicamente los avances tecnológicos.

La sociedad, en la actualidad, está rodeada de grandes avances tecnológicos, como; consultar una información en internet en cuestión de segundos, enviar correos electrónicos con archivos adjuntados, tener acceso a Wi-fi, entre otros. A esa sociedad, se le ha denominado, nativos digitales.

“Nativos digitales” es el término que describe a los estudiantes, menores de 30 años, que han crecido con la tecnología y, por lo tanto, tienen una habilidad innata en el lenguaje y en el entorno digital. Las herramientas tecnológicas ocupan un lugar central en sus vidas y dependen de ellas para todo tipo de cuestiones cotidianas como estudiar, relacionarse, comprar, informarse o divertirse. (García, Portillo, Romo y Benito, 2007, p.3)

Es decir, son personas a las cuales, el mundo digital, los está rodeando constantemente. En este sentido García, F., et al. (2007) exponen que los nativos digitales

Nacieron en la era digital y son usuarios permanentes de las tecnologías con una habilidad consumada. Su característica principal es sin duda su tecnofilia. Sienten atracción por todo lo relacionado con las nuevas tecnologías. Con las TICs satisfacen sus necesidades de entretenimiento, diversión, comunicación, información y, tal vez, también de formación. (p.2)

Igualmente, los nativos digitales presentan una serie de características, como tareas multimedia o querer tener acceso rápido a una información. Por ejemplo, Prensky, M. (2001) comparte

Los Nativos Digitales están acostumbrados a recibir información muy rápidamente. Les gusta procesar en paralelo y la multi-tarea. Prefieren los gráficos antes que el texto y no lo contrario. Prefieren el acceso aleatorio (como el hipertexto). Funcionan mejor conectados. Se crecen con la gratificación instantánea y las recompensas frecuentes. Prefieren los juegos al trabajo “serio”. (p. 2-3)

(...)los nativos digitales, Forman parte de una generación que ha crecido inmersa en las Nuevas Tecnologías, desarrollándose entre equipos informáticos, videoconsolas y todo tipo de artilugios digitales, convirtiéndose los teléfonos móviles, los videojuegos, Internet, el email y la mensajería instantánea en parte integral de sus vidas y en su realidad tecnológica. Navegan con fluidez; tienen habilidad en el uso del ratón; utilizan

reproductores de audio y video digitales a diario; toman fotos digitales que manipulan y envían; y usan, además, sus ordenadores para crear videos, presentaciones multimedia, música, blogs, etc. (García, F., et al. 2007, p.2)

2.3 Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de secundaria

Para hablar de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en secundaria debemos ser conscientes que, estas, son de distinto índole, es decir, las causas que llevan a un deterioro en el rendimiento de esta área no se pueden resumir en un solo carácter.

El aprendizaje de las matemáticas genera muchas dificultades a los alumnos y éstas son de naturaleza distintas. Algunas tienen su origen en el macrosistema educativo, pero en general, su procedencia se concreta en el microsistema educativo: alumno, materia, profesor e institución escolar. Las dificultades, por tanto, pueden abordarse desde varias perspectivas según pongamos énfasis en uno u otro elemento: desarrollo cognitivo de los alumnos, currículo de matemáticas y métodos de enseñanza.

Estas dificultades se conectan y refuerzan en redes complejas que se concretan en la práctica en forma de obstáculos y se manifiestan en los alumnos en forma de errores. (Socas 2000, p.125)

En primer lugar, los estudiantes pueden manifestar ciertas dificultades en matemáticas por tergiversar el vocabulario, dado que, palabras como, por ejemplo, raíz, matriz, primo, entre otras, presentan significados diferentes en matemáticas y en el lenguaje natural de las personas (Socas,2000). Así mismo, existen palabras que son propias de la disciplina, por lo que tienden a carecer de reconocimiento por parte del estudiante, dicho de otro modo, Socas (2000) expresa:

Igualmente, en relación con los conceptos, tenemos palabras específicamente matemáticas, por ejemplo, hipotenusa, paralelogramo, coeficiente, isósceles, divisor, múltiplo, etc., que, por ser pocos familiares y frecuentemente mal entendidas, suelen presentar al alumno considerables dificultades, al encontrarse con ellas únicamente en sus lecciones de matemáticas. (p.127)

En segundo lugar, el vocabulario utilizado en los procesos de enseñanza también ocasiona dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Es muy común, por ejemplo, escuchar a un docente de matemáticas en una clase de ecuaciones lineales, decir que la x “pasó” a sumar o “pasó” a restar. Con esa manera de nombrar los procesos y omitir las propiedades, es con la que los estudiantes se quedan y continuamente replican.

En tercer lugar, la implementación y utilización de signos, ya que, estos, son comúnmente confundidos por gran parte del estudiantado. Por ejemplo, uno de los errores más comunes en estudiantes de secundaria, y que es motivo de estudio en este trabajo, es implementar mal las relaciones de orden, es decir, creer que “ $<$ ” simboliza mayor y “ $>$ ” simboliza menor, entre otros.

Otros aspectos del lenguaje de las matemáticas que difieren de la lengua común son los que hacen referencia al lenguaje de los signos, y que son fuente de confusión en muchos alumnos; por ejemplo, su sintaxis- reglas formales de las operaciones-puede algunas veces entenderse y desarrollarse más allá del dominio original de sus aplicaciones. Esto pertenece a lo que denominamos la naturaleza abstracta de los conceptos matemáticos. Pero esta naturaleza debe ser entendida como un proceso de abstracción caracterizado por diferentes etapas. (Socas 2000, p.128)

En cuarto lugar, el peso que tiene todo la parte emocional y afectiva hacia las matemáticas, puesto que, es un campo que tiende a generar estrés, frustración, abandono, desesperación e incluso, deserción en diferentes carreras universitarias, dicho lo anterior, Socas (2000) plantea:

Muchas de las actitudes negativas y emocionales hacia las matemáticas están asociadas a la ansiedad y el miedo. La ansiedad por acabar una tarea, el miedo al fracaso, a la equivocación, etc., generan bloqueos de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los alumnos. (p.135)

Por último, el haber dejado a un lado el pensamiento lógico, es decir, la capacidad de razonar que tiene cada estudiante, por considerar ciertas demostraciones formales innecesarias en las clases de matemáticas. Soccas (2000) argumenta:

El abandono de las demostraciones formales en algunos programas de matemáticas de la secundaria se ha estimado como adecuado, pero esto no incluye el abandono sobre el pensamiento lógico; es decir, la capacidad para seguir argumentado lógico, siendo esta incapacidad unas de las causas que genera mayor dificultad en el aprendizaje de esta ciencia. (p.131)

Así mismo, el introducir otra clase de temáticas en el aula de clase no debe ser motivo para dejar a un lado el razonamiento lógico, en palabras de Soccas (2000):

El abandonar ciertas demostraciones formales en beneficio de una aplicación más instrumental de las reglas matemáticas, no debe implicar de ninguna manera el abandono del pensamiento lógico, por ser este una destreza de alto nivel que resulta necesaria para alcanzar determinados niveles de comprensión en matemática. (p.131)

Cabe resaltar que lo expuesto en esta categoría conceptual deja un espacio para reflexionar de manera más detallada cada uno de los argumentos expuestos respecto a las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundar

3. METODOLOGÍA

3.1 Contexto

La Práctica Pedagógica se realizó en la Institución Educativa Yermo y Parres. Esta ofrece servicios educativos desde preescolar hasta 11° en dos jornadas: mañana y tarde, es un colegio de carácter mixto, ubicado en la comuna 16, perteneciente al estrato socioeconómico 3 y al sector educativo público, adscrita a la Secretaría de Educación de Medellín. A esta institución asisten estudiantes del barrio Belén la palma y barrios aledaños a este. De igual modo, dicha institución cuenta con educación media técnica, estas son: asistencia administrativa, programación multimedia y programación de software, en convenio con el SENA. Además de esto, la institución educativa Yermo y Parres se encuentra certificada por la norma ISO9001:2015 por cumplir con los requisitos para un sistema de gestión de la calidad.

Alrededor de la institución educativa Yermo y Parres, se encuentran sitios como el éxito de Belén, el mall de la 76, la estación Parque Belén del metro plus y la unidad hospitalaria de Belén, Metrosalud, por lo que termina siendo una institución con una ubicación privilegiada para aquellos que quieran estudiar allí.

El modelo pedagógico empleado es el constructivista, esta dimensión hace referencia al proceso de adquisición de conocimiento mediante mecanismos de equilibrio y adaptación para que el conocimiento no sea adquirido del exterior sino que este sea interiorizado, una construcción desde adentro (Perales Palacios, 1992). Esto con el fin de desarrollar procesos de pensamiento sólidos. Los protagonistas de este paradigma pedagógico son Jean Piaget y Lev Vygotsky, ambos con énfasis diferentes. El primero se centra en la formación del conocimiento a partir de una

interacción con el medio y el segundo hace hincapié en la relación del medio social con la reconstrucción interna del conocimiento.

3.1.1 Población

La población que fue objeto de estudio para este trabajo investigativo estuvo constituida por 138 estudiantes pertenecientes a tres grupos que forman el grado 10. Estos estudiantes asisten a la sede de bachillerato de la institución educativa Yermo y Parres ubicada en el barrio Belén la palma.

3.1.2 Muestra

La muestra con la cual se desarrolló la investigación propuesta en este trabajo estuvo conformada por 93 estudiantes y 11 profesores del área de matemáticas. Para esto, se establecieron dos grupos; uno de control que estaba estructurado por 46 estudiantes, y uno de intervención que estaba organizado por 44 estudiantes. Cabe aclarar que el proceso por el cual se eligió esta muestra, estuvo sujeto al tipo de metodología implementada en este trabajo.

3.2. Diseño Cuasiexperimental

A raíz de los objetivos específicos planteados en este trabajo se decidió trabajar un enfoque cuantitativo, haciendo uso del método cuasiexperimental.

Para la correcta utilización de dicho método se recurre a la siguiente definición:

(...)este diseño es “casi” un experimento, excepto por la falta de control en la conformación inicial de los grupos, ya que al no ser asignados al azar los sujetos, se carece de seguridad en cuanto a la homogeneidad o equivalencia de los grupos, lo que afecta la posibilidad de afirmar que los resultados son producto de la variable independiente o tratamiento. Los grupos a los que se hace referencia son: el grupo experimental (Ge), que recibe el estímulo o tratamiento (X); y el grupo control (Gc), el cual sólo sirve de comparación ya que no recibe tratamiento. (Arias, 2006, p. 35)

3.2.1 Instrumentos de recolección de datos

De acuerdo a los objetivos específicos propuestos se elaboraron determinados instrumentos para la recolección de datos.

1. Encuesta tipo Likert: este tipo de encuesta se caracteriza por realizar una calificación a partir de una escala. Fernández de pinedo (1982) expone:

Definimos una escala como una serie de ítems o frases que han sido cuidadosamente seleccionados, de forma que constituyan un criterio válido, fiable y preciso para medir de alguna forma los fenómenos sociales. En nuestro caso, este fenómeno será una actitud cuya intensidad queremos medir. (p.1)

En este mismo sentido, “Un ítem es una frase o proposición que expresa una idea positiva o negativa respecto a un fenómeno que nos interesa conocer” (Fernández de pinedo, 1982, p.1).

Así pues, Bertram (Como se citó en Mata, 2016) define la escala tipo Likert de la siguiente manera: “Las llamadas, escalas Likert’ son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional”(p.39).

Tabla 1

Índice Kappa obtenido para la encuesta de satisfacción

Medidas simétricas				
	Valor	Error estándar asintótico^a	T aproximada^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo Kappa	,000	0,12	,000	0,96
N de casos válidos	16			

a. No se presupone hipótesis nula

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

Para conocer el nivel de concordancia entre los evaluadores se empleó el índice Kappa de Cohen. De acuerdo con el cálculo del índice Kappa realizado en SPSS 22 se encontró que el índice de acuerdo es aproximadamente 1. Esto, quiere decir que los evaluadores están de acuerdo que el instrumento aplicado evalúa lo que realmente pretendía evaluar (El grado de satisfacción que tuvieron los estudiantes frente al uso de la e-Evaluación como una práctica formativa e innovadora en el aula de clase).

2. Exámenes: Con ellos se evaluaron ambos grupos (Control e intervención). Estos exámenes, también se validaron a través de dos profesoras, ambas, licenciadas en matemáticas y física.

3.2.2 Procedimiento

Se diseñaron tres exámenes. El primer examen tenía como objetivo evaluar los conocimientos que presentaban los estudiantes respecto al contenido de triángulos (Clasificación-líneas notables). El segundo examen apuntaba a la medida de ángulos y longitud de arco, es decir, cómo manejan las conversiones de uno respecto al otro (grados-minutos-segundos-radianes). Por último, el tercer examen alude al correcto uso del teorema de Pitágoras, teorema del seno y teorema del coseno.

Como se expuso en el diseño metodológico, se tuvieron dos grupos; control e intervención. En ambos grupos, las clases eran magistral, lo que implica, que en ambos casos, la transmisión del conocimiento fue del mismo modo, pero, a la hora de ser evaluados dichos contenidos, en ambos grupos se procedía de manera diferente; el grupo de control era evaluado a través de prácticas formales de evaluación, a diferencia del grupo de intervención, que fue evaluado por medio de prácticas no formales, o como se denomina en este trabajo, herramientas tecnológicas, por lo que la evaluación de este grupo, era necesario desplazarse hasta el aula del sistema de la institución.

En el grupo de intervención, cada estudiante disponía de un computador. Antes de realizarse cada examen, los estudiantes recibían una charla de aproximadamente diez minutos del funcionamiento de cada herramienta tecnológica para su correcto uso.

Respecto al feedback o retroalimentación, se dio de diferentes maneras en la solución de los exámenes. En el grupo de control, el feedback se hacía a la siguiente clase, con el examen calificado. En el grupo de intervención, el feedback se hacía inmediatamente después de contestar cada pregunta, es decir, fue inmediato.

Cabe aclarar que el contenido de los exámenes en ambos grupos era exactamente el mismo, al igual que los criterios de evaluación establecidos en cada examen. Lo único que varió fue el formato en el cual fueron presentados dichos exámenes.

3.2.3 Análisis

Estadística descriptiva: la estadística descriptiva es aquella que permite presentar una serie de datos ordenados para facilitar su comprensión. En otros términos, “la estadística descriptiva desarrolla un conjunto de técnicas cuya finalidad es presentar y reducir los diferentes datos observados” (Fernández, Sánchez, Córdoba, Largo, 2002 p.17) y quienes también mencionan lo siguiente.

La presentación de los datos se realiza mediante su ordenación en tablas, proceso denominado de tabulación, y su posterior representación gráfica. La reducción estadística consiste en utilizar sólo un número reducido de los datos posibles para facilitar las operaciones estadísticas. Esta reducción, que conlleva un error que debe ser controlado, puede realizarse previamente durante el proceso de tabulación o, con mayor eficacia, utilizando las llamadas medidas estadísticas... (p.17)

Índice Kappa: para conocer la medida de concordancia entre los evaluadores se hizo uso del índice kappa. Este índice, “se usa para evaluar la concordancia o reproducibilidad de instrumentos de medida cuyo resultado es categórico (2 o más

categorías) (Abraira, 2001 p.248). Además, “en la interpretación del índice kappa (κ) hay que tener en cuenta que el índice depende del acuerdo observado, pero también de la prevalencia del carácter estudiado y de la simetría de los totales marginales.” (Abraira, 2001 p.248). Dicho de otro modo, este índice refleja que tanto o no coinciden los evaluadores en que el instrumento que se va a implementar realmente evalúa lo que se pretende evaluar.

Tabla 2

Valores del índice Kappa

Kappa (k)	Grado de acuerdo
<0,00	Sin acuerdo
0,00-0,20	Insignificante
0,21-0,40	Mediano
0,41-0,60	Moderado
0,61-0,80	Sustancial
0,81-1,00	Casi perfecto

4. RESULTADOS

4.1. Satisfacción de las herramientas tecnológicas implementadas en el aula de clase.

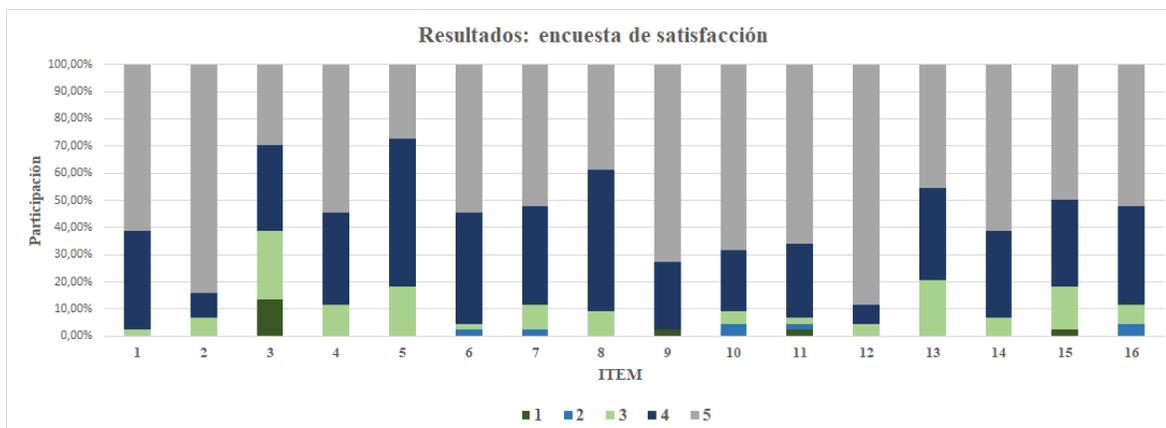


Figura 1. Resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción.

Se puede observar de manera general que los estudiantes encuestados no se encuentran en total desacuerdo con cada ítem calificado. No obstante, para el ítem 3 se evidencia que un 13,64% de esta población asignó "1" en la escala para responder.

Se puede evidenciar que, de las tres herramientas tecnológicas desarrolladas en el aula de clase, Plickers fue la que más innovación generó en los estudiantes con un porcentaje de aprobación del 84,09%.

Se evidencia para la pregunta 5 un 27,27% de total acuerdo con respecto a que lo relevante de la evaluación es que le permite al docente identificar a tiempo los errores o dificultades que los estudiantes presenten, para así, corregir a tiempo y evitar el fracaso. Sin embargo, el 52,27% manifiesta que la evaluación hace referencia a la nota cuantitativa que

el docente asigna a sus tareas de aprendizaje. Lo anterior permite concluir que más de la mitad de los estudiantes asumen la evaluación como una calificación.

Con base al resultado obtenido en el ítem 12, se puede evidenciar una preferencia por parte de los estudiantes para que los docentes implementen medios no tradicionales al esquema evaluativo de la institución.

4.2 Exámenes aplicados en el grupo de control y grupo de intervención.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos en los exámenes aplicados en el grupo de control y en el grupo de intervención.

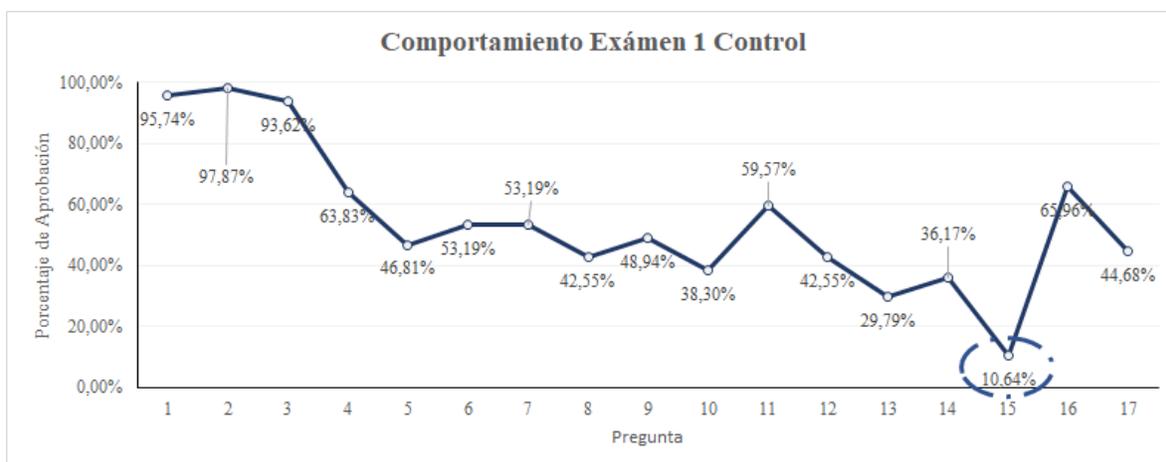


Figura 2. Comportamiento del examen 1. Grupo control

De acuerdo con lo anterior, se puede identificar a nivel general, un porcentaje de aprobación no superior al 65% dado que el 17,65% de las preguntas fueron aprobadas por encima de un 90%. Entrando en detalle, se observa que la pregunta 15 fue la menos aprobada con una participación del 10,64%.

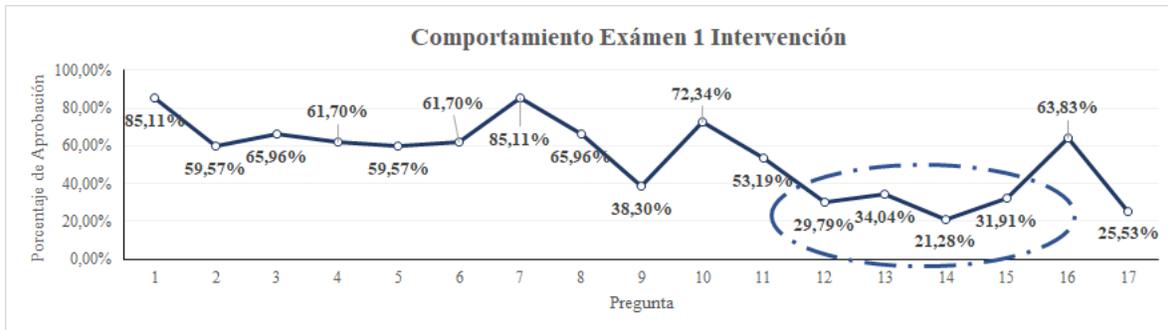


Figura 3. Comportamiento del examen 1. Grupo intervención

De acuerdo al gráfico anterior, se puede evidenciar el comportamiento que tuvo cada pregunta con respecto a su porcentaje de aprobación, donde se puede identificar que las preguntas 12,13,14 y 15 fueron las más reprobadas con una participación del 29,79%, 34,04%, 21,28% y 31,91% respectivamente. Adicional a esto, es importante resaltar que la pregunta que mayor aprobación tuvo fue la 1 con una representación del 85,11%.

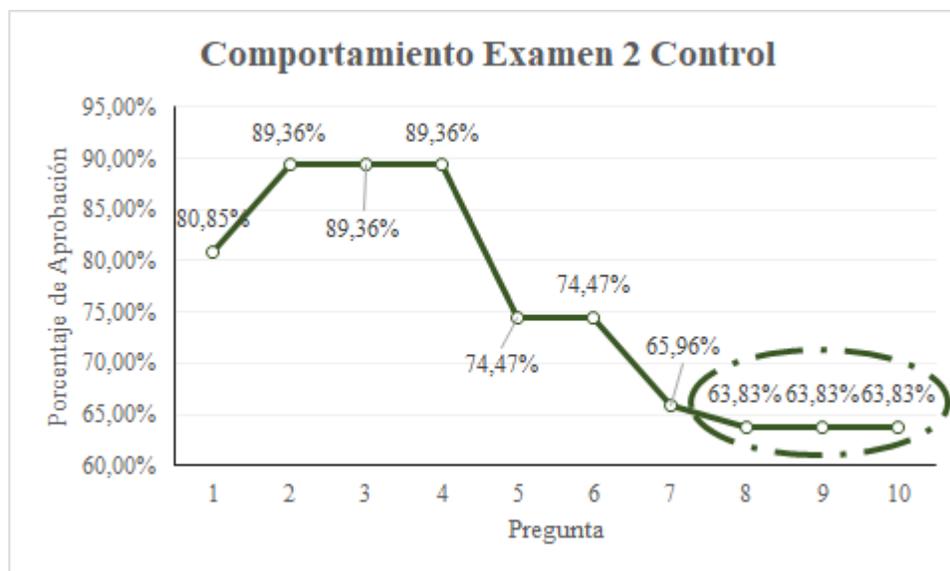


Figura 4. Comportamiento del examen 2. Grupo control

Los resultados en esta prueba no son tan favorables dado que solo 3 preguntas tuvieron una aprobación superior al 85%. Las preguntas 8,9 y 10 fueron las menos aprobadas con una representación de 63,83% para cada una.

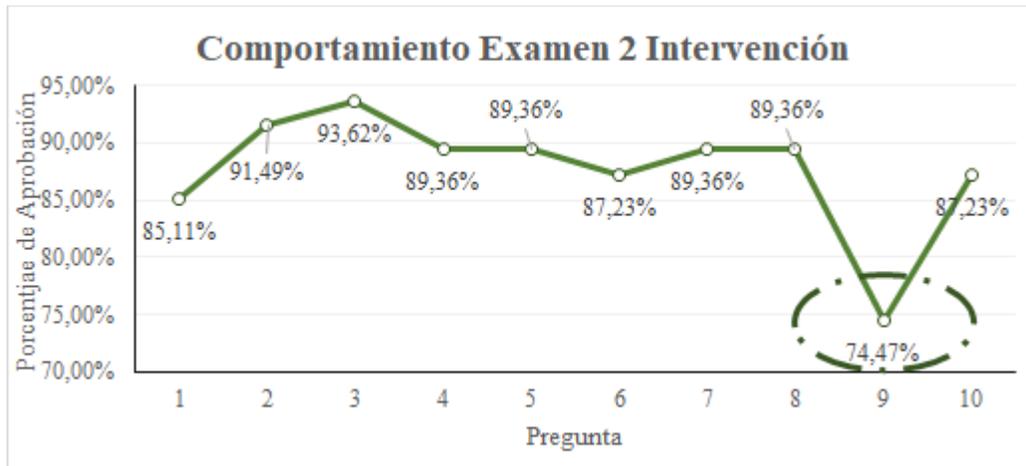


Figura 5. Comportamiento del examen 2. Grupo intervención

Se puede apreciar una tendencia favorable en la calidad de aprobación de las preguntas dado que el 90% de ellas tuvieron una aprobación por encima del 85%. Sin embargo, la pregunta que menor aprobación tuvo fue la 9 con una participación del 74,47%.

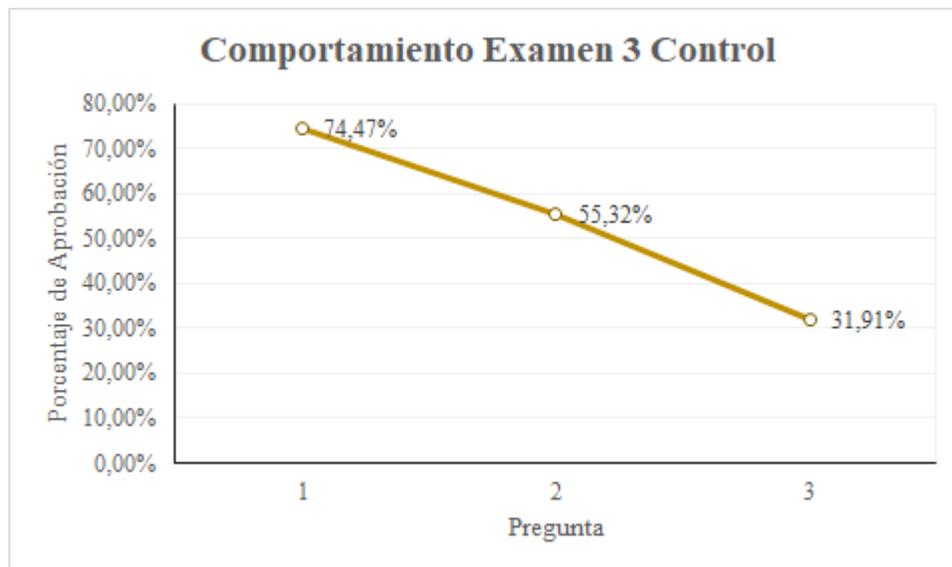


Figura 6. Comportamiento del examen 3. Grupo control

Como se puede observar, la pregunta 3 fue la que tuvo un índice de aprobación menor comparándola con las preguntas 1 y 2 dado que sólo un 31,91% de los estudiantes contestaron de manera correcta.

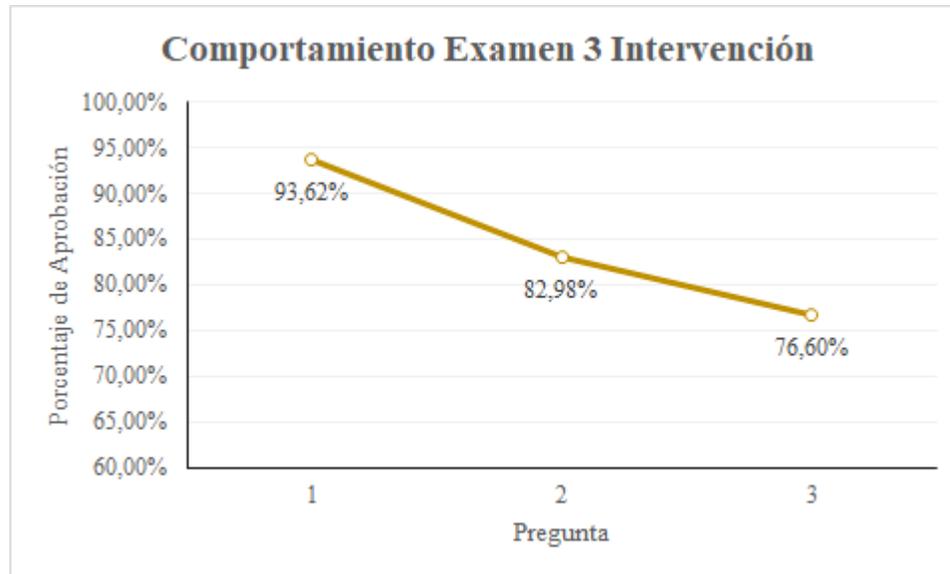


Figura 7. Comportamiento del examen 3. Grupo intervención

Se logra evidenciar que, la pregunta 3 fue la que tuvo un índice de aprobación menor comparándola con las preguntas 1 y 2 dado que solo un 76.60% de los estudiantes contestaron de manera correcta.

4.3. Prácticas formales de evaluación (medios formales) Vs Prácticas no formales de evaluación (e-Evaluación).

Tabla 3.

Caso central. Implementación de la evaluación formativa

Caso central o general: Implementación de la evaluación formativa	
Caso 1	Profesores
Caso 2	Estudiante
Caso 3	Investigador

Para la recolección de datos se realizó una observación por parte del investigador que tuvo una duración de tres meses, donde analizaba las clases de 11 profesores que fueron objeto de estudio para esta investigación, en estas observaciones se tomaban apuntes de todo lo relacionado con la evaluación. Para ser precisos con el análisis de la información recolectada se decidió en un segundo momento realizar una encuesta a los profesores objeto de estudio encaminada a que ellos reflexionaran sobre sus prácticas de evaluación en los procesos de aprendizaje de sus estudiantes, para esto, se aplicó un instrumento validado, al cual se le hizo una modificación y adaptación que consistía en 11 ítems para ser contestados en una escala de 1 a 5, siendo 1 el puntaje más bajo y 5 el más alto. Finalmente, para poder dar una opinión más certera sobre el caso general, fue necesario conocer la opinión de los estudiantes para tener un panorama más amplio al respecto, por lo que se diseñó otra encuesta donde los estudiantes debían responder por cuáles de los medios de evaluación propuestos eran valorados sus procesos de aprendizaje.

Encuestas

A continuación, se anexan los resultados para cada pregunta, teniendo en cuenta que la encuesta se realizó a 11 docentes de la institución educativa.

Tabla 4

Comportamiento de respuesta en los docentes encuestados

	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E1 0	E1 1	Promedi o de Respuest a
1. Establece con claridad los criterios de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes y éstos los conocen.	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4,64
2. Informa a los estudiantes de los métodos de evaluación que va a utilizar.	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4,73
3. Realiza una evaluación inicial para precisar los conocimientos previos de los estudiantes.	4	5	4	4	1	3	5	4	5	4	1	3,64
4. Evalúa en diferentes momentos del curso para llevar un seguimiento del aprendizaje de los estudiantes.	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	4,73
5. El mejor medio para evaluar a los estudiantes es el examen.	1	1	2	1	3	3	2	2	2	1	1	1,73
6. Utiliza como medio de evaluación únicamente los exámenes.	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1,18
7. Constantemente informa al estudiante sobre su proceso de aprendizaje (fortalezas y dificultades), todo ello encaminado hacia la mejora de éste.	4	4	5	4	5	3	4	4	4	4	5	4,18
8. Evalúa no sólo para valorar los resultados del estudiante sino para obtener información del proceso de aprendizaje e introducir las mejoras necesarias.	5	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	4,64

9. Tiene en cuenta los resultados de la evaluación para modificar la planificación, metodología y actividad docente a corto o mediano plazo.	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4,45
10. A partir de las modalidades de evaluación (Heteroevaluación, Coevaluación y Autoevaluación), permite a los estudiantes realizar aportes personales; por ejemplo, les solicita que predigan resultados, que propongan hipótesis y las comprueban, etc..	4	5	4	4	4	4	2	5	4	4	5	4,09
11. Los conocimientos que los estudiantes logran les sirven no sólo para aprobar la materia, sino también para interpretar la realidad en que están inmersos.	5	5	4	4	4	4	4	5	5	3	2	4,09

Fuente: Adaptación del cuestionario CEMEDEPU. Un instrumento para la evaluación de la metodología docente y evaluativa de los profesores universitarios.

Se observa que, en 9 de las 11 preguntas de la encuesta aplicada a los docentes, estos consideran que aplican diversos medios para la evaluación de los aprendizajes, incluso en las respuestas a las preguntas 5 y 6 donde se enfatiza en saber si consideran el examen como el mejor medio para evaluar manifiestan estar en completo desacuerdo. A continuación, se amplía esta información:

Gráfico 1. ¿El mejor medio para evaluar a los estudiantes es el examen?

Gráfico 2. ¿Utiliza como medio de evaluación únicamente los exámenes?

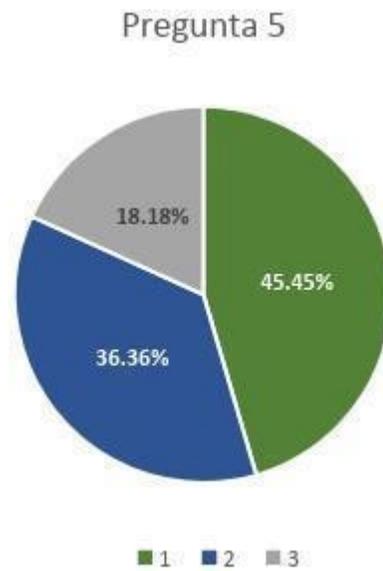


Figura 8. ¿El mejor medio para evaluar a los estudiantes es el examen?

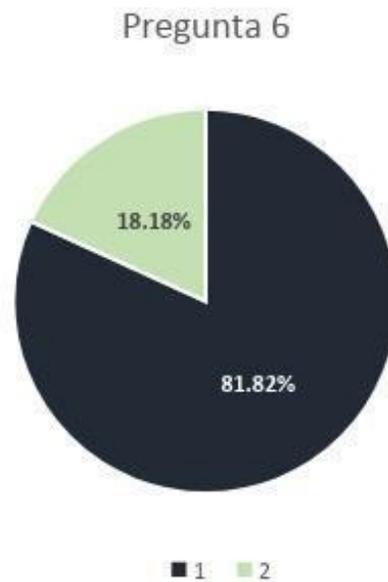


Figura 9. ¿Utiliza como medio de evaluación únicamente los exámenes?

En la segunda tabla está contemplada la encuesta realizada a 150 estudiantes, la cual refleja los resultados de la siguiente pregunta: ¿cómo evalúan tus profesores el avance en tu

proceso de aprendizaje? Señala con una x una o varias opciones según consideres que sea tu respuesta.

Tabla 5

Promedio por respuesta de los medios de evaluación implementado por los docentes

MEDIO DE EVALUACIÓN	PROMEDIO DE RESPUESTA
Examen	96.67%
Talleres	82.67%
Trabajo en clase	74.67%
Participación	63.33%
Exposición	42.67%
Comportamiento	36,00%
Ensayo	12,67%



Figura 10. Medios de evaluación implementados por los docentes

Análisis de resultados

Caso 1: Respecto a la encuesta realizada a los profesores se encontró en un alto porcentaje 81,82% que los docentes consideran que el examen no es el único medio de evaluación que se debe implementar para evaluar los conocimientos que poseen los estudiantes valorando esta pregunta con 1 y 2, así mismo el 100% valoró con 1 o 2 manifestando que no utilizan como único medio de evaluación los exámenes.

Por otra parte, analizando el promedio de respuesta que tuvo cada una de las preguntas restantes, se podría concluir que los docentes consideran que implementan la evaluación formativa donde consideran los conocimientos previos de los estudiantes, establecen los criterios de evaluación y evalúan en diferentes momentos los aprendizajes de los estudiantes y con esta información modifican su metodología y planeación valorando estas preguntas por encima de 3.

Caso 2: Contrario a lo que concluyeron los docentes sobre su forma de evaluar, los estudiantes encuestados que pertenecen a la misma institución educativa manifestaron en un 96,67% que son valorados a través de exámenes y el 82,67% a través de talleres mostrando

así que estos medios siguen siendo dominantes para guiar el proceso de aprendizaje del estudiante.

Caso 3: En la observación que se realizó a las clases de los profesores durante los 3 meses se concluye que el tipo de evaluación que implementan los docentes no es formativo, debido a que no se observó una prueba diagnóstica para saber con qué conocimientos previos llega un estudiante al tema nuevo que se va desarrollar, tampoco se hace una retroalimentación de los trabajos que los estudiantes entregan o de los exámenes que los mismos presentan. Por último, no se realiza una autoevaluación permanente que le permita al estudiante reflexionar sobre sus prácticas de aprendizaje, por lo que esta se termina asumiendo como una calificación más para el estudiante.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIONES

5.1 Encuesta de satisfacción

En la encuesta de satisfacción realizada a los estudiantes se puede evidenciar que toda la implementación que se llevó a cabo desde la e-Evaluación, mejoró sus procesos de aprendizajes. También se puede observar una gran afinidad con las herramientas tecnológicas usadas en esta investigación.

Un aspecto fundamental que se puede asegurar en esta parte es que la utilización de medios no formales de evaluación en los procesos formativos propicia a que los estudiantes y maestros entiendan e interioricen para que sirve la evaluación, y de esta manera, tal y como lo propone Scriven, ambas partes, ejecuten una evaluación formativa, evaluación que es necesaria e indispensable no solo para valorar procesos, sino también, para generar ambientes amigables dentro del aula de clase.

5.2 Medios de evaluación

Con los medios de evaluación se puede afirmar que el aprendizaje de los estudiantes de una u otra manera mejoró. Aunque la nota no define qué tanto conocimiento posee un estudiante, si puede utilizarse como un referente que le permita al docente indagar sobre problemas, dificultades u obstáculos que presenten los estudiantes en sus procesos de aprendizaje.

Por consiguiente, con base a los resultados obtenidos, se ve una tendencia positiva en el uso de medios no formales de evaluación que fueron implementados en el grupo de intervención, a diferencia del grupo de control, que fue donde **no** se modificaron los medios de evaluación, es decir, evaluación formal o tradicional. Por lo que se corrobora que la teoría de Méndez (2001) donde se expone que la forma en que se evalúa a los estudiantes condiciona la manera en que estos aprenden es bastante acertada. También, como lo

presenta la teoría respecto a la e-Evaluación, esta, logra dinamizar las tareas de aprendizaje y la forma como se imparten las clases en el aula, por lo que el uso de herramientas tecnológicas se termina convirtiendo en fuente de motivación e interés, tanto para los estudiantes, como para los profesores.

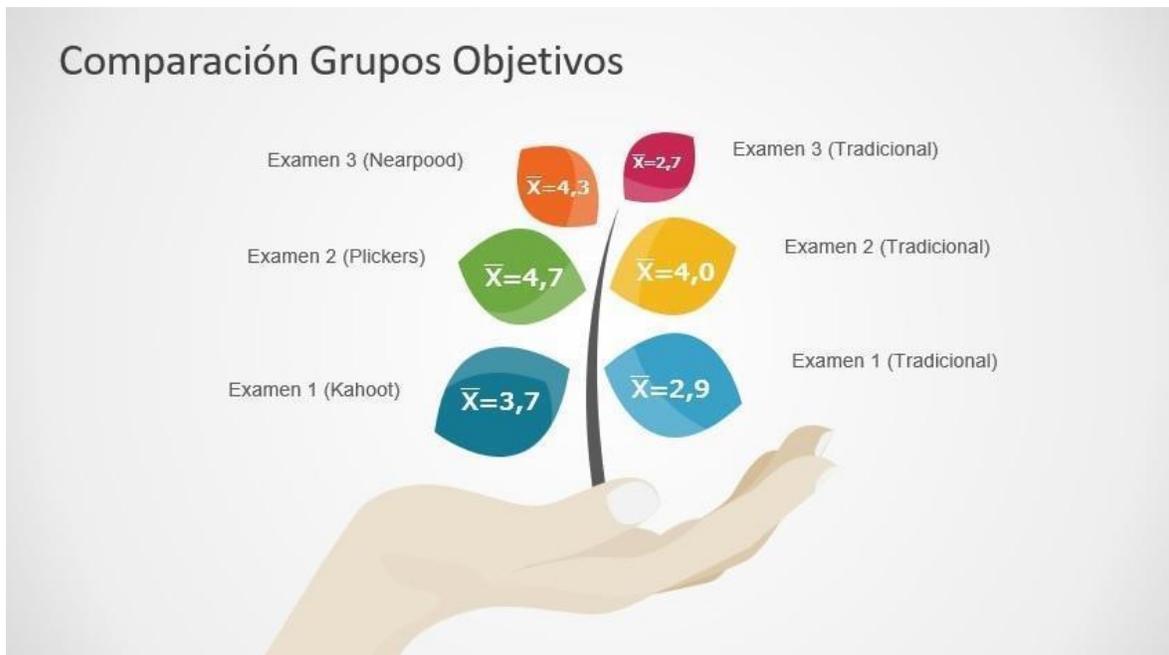


Figura 11. Comparación: Nota promedio por grupo en cada examen.

5.3 Triangulación: prácticas formales de evaluación (medios formales) Vs prácticas no formales de evaluación (e-Evaluación).

1. Los docentes tienen una tendencia a las prácticas formales de evaluación siendo el examen uno de los medios más utilizados al igual que los talleres. Esto induce al estudiante a un aprendizaje memorístico y reduce la evaluación a la medición como práctica regular y naturalizada en las aulas. Con base a los resultados que se obtuvieron en la implementación de la e-Evaluación en el aula de clase, se evidencia que el aprendizaje de los estudiantes mejora en la medida en que este tipo de evaluación motiva al estudiante al momento de presentar el examen. De igual modo,

las dinámicas de los exámenes en el grupo de intervención fueron diversas. Entre las más destacadas se encontraron; interés por resolver los ejercicios, tranquilidad para resolver los mismos y curiosidad por conocer más sobre las herramientas que se utilizaron, lo que permite mostrar el aprovechamiento de estas, no solo para enseñar, sino también para aprender. En conclusión, la e-Evaluación aporta de forma sustancial a la actitud del estudiante en el aula de clase, dicho de otro modo, el estudiante se siente seducido por este tipo de evaluación. Así, lo demuestran también investigaciones como Yuste, Alonso y Blázquez (2012) donde hallaron que

La mayoría del alumnado considera el método de evaluación empleado como altamente motivador pues además de las diferentes técnicas y herramientas que se utilizan, se considera la evaluación como parte del proceso de enseñanza aprendizaje y no solo como una actividad que se realiza al final de curso. (p.166)

2. Se hace necesario que los docentes implementen otros medios de evaluación y modalidades que favorezcan los procesos formativos, facilitando la retroalimentación, la proalimentación y el trabajo colaborativo en clase. Así mismo, con los medios de evaluación se busca orientar al estudiante a futuras mejoras, mas no asignar una calificación que solo va a dar cuenta de un aprendizaje, en la mayoría de casos, memorístico. Por otro lado, una de las principales características de la e-Evaluación es que el feedback es inmediato, lo cual se hace relevante en los procesos formativos de los estudiantes, ya que el estudiante conoce sus errores y tiene la capacidad de tomar una postura crítica frente a ello. De igual modo, la e-Evaluación propicia un trabajo colaborativo y participativo desde las modalidades de evaluación en el aula de clase. Lo anterior se puede complementar con lo propuesto por Gómez et al. (2013)

En primer lugar, dentro de la e-EOA se deben considerar a los estudiantes como evaluadores. El alumnado ya no es un objeto pasivo que recibe una calificación, ahora está implicado y es sujeto activo en la tarea de evaluar, tanto su trabajo como el de sus compañeros, convirtiéndose la evaluación en

una importante oportunidad para desarrollar y potenciar diversas competencias. (p.3)

Por consiguiente, surge la necesidad de trabajar distintas modalidades de evaluación que favorezcan el aprendizaje en el aula de clase como lo son; la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación entre iguales.

3. No es suficiente que los docentes tengan claro los conceptos de evaluación, se requiere que se adquieran realmente conocimientos y se desarrollen competencias evaluativas con el ánimo de mejorar sus prácticas. Es importante hacer de la evaluación una cultura en el aula de clase. Por lo anterior, la e-Evaluación también propicia un espacio reflexivo, donde su objetivo principal consiste en dinamizar las clases en el aula de clase, en mostrar al estudiante lo importante que es realmente la evaluación, logrando así, que no solo el estudiante se forme, sino que también, genere una conciencia en torno a sus hábitos de estudio. También, siembra en el docente las ganas de innovar, de interactuar, de compartir y de mostrar la cara de la otra moneda de la era digital, es decir, que los estudiantes conozcan ,en general, desde una postura crítica, las oportunidades y bondades que las tecnologías pueden llegar a ser en los procesos formativos de los mismo, cambiando así, no solo la forma de transmitir el conocimiento, sino también, la forma de recibirlo, de aprovecharlo, y de que este, sea realmente significativo para todos y todas. Con respecto a lo anterior Yuste et al. (2012) exponen que

Por el grado de satisfacción de alumnado, expertos y profesorado, los resultados avalan que se ha avanzado en varias direcciones claves para una enseñanza mucho más activa, menos la memorizadora, más centrada en tareas del alumnado y, lo que es de destacar, con un sistema de evaluación que no precisa la presencialidad. (p.166)

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo al primer objetivo específico, las herramientas tecnológicas ejecutadas en este trabajo como medios de evaluación, lograron dinamizar las tareas de aprendizaje en el aula de clase. Como se evidencia en los resultados, el haber trabajado con este tipo de herramientas, resultó ser una práctica innovadora que generó interés y motivación en los estudiantes. De igual modo, durante el transcurso de la implementación, los estudiantes manifestaron sentirse más tranquilos, cómodos y en un ambiente más amigable a la hora de ser evaluados, en otras palabras, la e-evaluación resultó ser “una evaluación continua, auténtica, con la participación del estudiante en su propia evaluación y enfocada desde diversas modalidades y participación de los estudiantes (evaluación entre iguales, y autoevaluación)” (Bretones, 2008; Chiva et al., 2013, p.61).
- Con base al segundo objetivo específico, los medios de evaluación formales y no formales utilizados en esta investigación reflejaron la necesidad de variar constantemente la forma en que los estudiantes son evaluados. Como se puede observar en la implementación, la utilización de medios no formales de evaluación obtuvo un impacto significativo en los procesos de aprendizaje de los mismos. Cabe aclarar que en este trabajo no se pretendió en ningún momento satanizar los medios formales de evaluación, todo lo contrario, se buscó siempre alcanzar una verdadera evaluación formativa, en vista que, “en la evaluación formativa lo importante no es una calificación, sino la información sobre el alumno que el profesor puede obtener sobre su proceso de estudio, para saber qué está bien y qué está mal, y así poder buscar los correctivos de lugar cuando las cosas no andan bien”(Samboy, 2009, p.15).

- En relación al tercer objetivo específico, al igual que, teniendo en cuenta los resultados que se encontraron respecto a las prácticas no formales de evaluación impartidas en el aula de clase, se destaca el impacto positivo que tuvieron estas prácticas tanto en los estudiantes, como en los profesores del colegio. Lo anterior, lleva a pensar y a reflexionar al docente en variar sus metodologías de enseñanza y como propuesta significativa y acertada, se recomienda la e-Evaluación.
- Las herramientas tecnológicas no deben ser usadas únicamente por los docentes del área de informática. No solo las herramientas tecnológicas utilizadas en este trabajo, sino muchas otras más, son transversales a cualquier área del conocimiento, por lo que se invita a que los docentes, desde su campo de conocimiento, empiecen a utilizar dichas herramientas para la mejora de sus prácticas de enseñanza, ya que un docente siempre debe estar en constante formación.
- El feedback es de gran importancia para que el aprendizaje de los estudiantes sea significativo. Estas prácticas innovadoras permiten que el feedback sea inmediato, por lo que los estudiantes, conocerán sus errores e identificarán sus dificultades en el mismo momento en que están presentado el examen, en otras palabras, el estudiante se vuelve consciente de sus hábitos de aprendizaje. Dicho lo anterior, se hace necesario retomar la evaluación formativa como pilar fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que la finalidad de esta es evaluar para ayudar a aprender al estudiante, para corregir los errores y para evitar el fracaso. Morales (2010)
- Es importante resaltar que esta investigación se pudo desarrollar gracias a las instalaciones que disponía el colegio. Pero, si no se dispone de dichas instalaciones, se hace la invitación a no dejar a un lado estas prácticas no formales de evaluación, dado que, los celulares, por ejemplo, también favorecen el desarrollo de este tipo de evaluación.

Dificultades

Esta investigación no presentó ninguna dificultad a la hora de implementar las herramientas tecnológicas (e-Evaluación). Sin embargo, cabe resaltar, que como en la mayoría de los casos, la programación y el desarrollo de las clases estuvieron sujetas a las dinámicas de la institución.

Futuras líneas.

Al ser un campo tan poco explorado y teniendo en cuenta el objetivo de esta investigación, promover el aprendizaje estratégico de las matemáticas a partir de la e-Evaluación como una práctica innovadora mediada por la evaluación formativa y formadora en el aula de clase, se proponen, teniendo como referente este trabajo, unas posibles líneas de investigación relacionadas con:

- Mejora de la comprensión de los contenidos en el tema de trigonometría a partir del uso de herramientas tecnológicas como Geogebra o regla y compás (RyC).
- Implementar el uso de prácticas no formales de evaluación, como la e-Evaluación, en diferentes áreas de estudio establecidas por el ministerio de educación (Biología, Sociales, Química, Física, Idiomas, lengua castellana, entre otras).
- Potencializar el uso del feedback y feedforward por medio de prácticas no formales de evaluación, como lo puede ser, el uso de herramientas tecnológicas.

- Desarrollar las modalidades de evaluación a través de las dinámicas que propone la e-Evaluación, para así, alcanzar una permanente reflexión de las mismas.
- Trabajar la e-Evaluación como un pilar fundamental que atiende los retos de la educación en materia de innovación y cibercultura.
- Propiciar una evaluación formativa al aprendizaje en línea (e-Learning) a partir de prácticas no formales de evaluación.

7. Consideraciones éticas y compromisos

7.1. Consideraciones éticas

Para el desarrollo de la presente investigación, se dará cumplimiento a los principios de respeto y responsabilidad que están contemplados en la constitución política de Colombia de 1991, así como se presenta específicamente en el artículo 15, el cual plantea lo siguiente, “Todas las personas tienen derecho a su intimidad personal y familiar y a su buen nombre, y el Estado debe respetarlos y hacerlos respetar. (...)” (p. 12). Lo que propone entonces este artículo es dar un trato ético a la información recolectada durante la ejecución de dicha investigación, tales como, entrevistas, material fotográfico, entre otros.

Toda la información recolectada durante la fase de implementación de la presente investigación, será reservada exclusivamente para el desarrollo de la misma, esto con el fin de garantizar el cumplimiento del artículo 20 de la constitución política de Colombia, el cual establece lo siguiente, “Se garantiza a toda persona la libertad de expresar y difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, y la de fundar medios masivos de comunicación.(...)”, con el cumplimiento de este artículo se desea garantizar que las opiniones de los participantes serán respetadas dentro del proceso de investigación.

Para evitar futuros perjuicios sobre las evidencias recolectadas, los participantes de la presente investigación firmaran un permiso consentido de manera voluntaria, el cual tiene como propósito, dejar constancia de que toda información recolectada en la investigación será utilizada únicamente con fines académicos.

7.2. Compromisos

Al finalizar el trabajo de investigación, se entrega una copia impresa del mismo a la Institución Educativa Yermo y Parres. Este, contempla el cómo se desarrolló la investigación, qué fue lo que se hizo, como se hizo y, por último, las conclusiones que suscitó la realización de la mencionada investigación.

De igual manera, se establece el compromiso de presentar una ponencia internacional que dé cuenta del proceso de investigación llevado a cabo en este trabajo.

Este último compromiso, se hizo efectivo el pasado 19, 20 y 21 de junio de 2019 al ser ponente en el XIX congreso internacional de investigación educativa: investigación comprometida para la transformación social. Este, se desarrolló en la Universidad Autónoma de Madrid (Madrid, España). Además, estuvo a cargo de La Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica (AIDIPE). Este congreso, contó con una gran variedad de temáticas; investigación comprometida para el cambio social, metodología de investigación educativa, diagnóstico y evaluación educativa, orientación y desarrollo y experiencias innovadoras y desarrollo socio-educativo. Lo anterior, permitió la interacción entre docentes y estudiantes de diferentes territorios del mundo. El artículo presentado en este congreso tuvo que ver precisamente con la premisa de este trabajo, la evaluación no sólo mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que también, transforma y posibilita un ambiente idóneo para el desarrollo de las clases.

7. REFERENCIAS

Abraira, V. (2001). *El índice kappa. Semergen-Medicina de Familia*, 27(5), 247-249.

Agencia de calidad de la educación. (2016). *Guía de evaluación formativa*. Recuperado de [https://www.evaluacionformativa.cl/wp-content/uploads/2016/06/Guía Evaluación Formativa.pdf](https://www.evaluacionformativa.cl/wp-content/uploads/2016/06/Guía_Evaluación_Formativa.pdf)

Aldana, E., y Wagner, G. (2012). *La evaluación del aprendizaje en matemáticas*. Universidad del Quindío. Recuperado de [http://funes.uniandes.edu.co/2583/1/La evaluaci%C3%B3n del aprendizaje en matem%C3%A1ticas.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/2583/1/La_evaluaci%C3%B3n_del_aprendizaje_en_matem%C3%A1ticas.pdf)

Arenas, F., Becerra, M., Morales, F., Urrutia, L., y Gómez, P. (2014). Razones trigonométricas.

Arias Odón, F. G. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Recuperado de <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

Bernardez, M. L. (2007). *Diseño, producción e implementación de e-learning: Metodología, herramientas y modelos*. AuthorHouse

Cabay Valla, M. A. (2016). *La aplicación de la teoría de descubrimiento de Jerome Bruner y su relación con el aprendizaje de la trigonometría plana, en los estudiantes del tercer semestre de la escuela de ciencias, carrera de Ciencias Exactas, durante el período septiembre 2013–octubre 2014* (Bachelor's thesis, Riobamba, UNACH 2016).

Cabero Almenara, J. (2006). *Bases pedagógicas del e-learning. Didáctica, Innovación y Multimedia*, (6), 000-0.

Díaz-Fernández, M. T. (2014). *Enseñanza de trigonometría en 4º de la ESO con GeoGebra* (tesis de maestría). Universidad internacional de la Rioja.

Fernández, S. F., Sánchez, J. M. C., Córdoba, A., y Largo, A. C. (2002). *Estadística descriptiva*. Esic Editorial.

Flores, F. L. (2008). Historia y didáctica de la trigonometría. Jaén: Íttakus.
 Recuperado de http://uaqedvirtual.uaq.mx/campusvirtual/bachilleres/pluginfile.php/80068/mod_resource/content/0/Historia%20y%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20Trigonometr%C3%ADa.pdf

García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2007). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje*. In SPDECE. Recuperado de <http://ceur-ws.org/Vol-318/Garcia.pdf>

García, R., Traver, J. A., y Candela, I. (2001). *Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas*. Madrid: CCS. Universidad de Cantabria, España.

Gómez-Ruiz, M. Á., Rodríguez-Gómez, G., & Ibarra-Sáiz, M. S. (2013). *Desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes de Educación Superior mediante la*

e-Evaluación orientada al aprendizaje. RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 19(1).

Guerrero, Y. A., y Vega, N. P. (2016). *Estudio de dificultades y errores en la resolución de triángulos utilizando teorema del seno y el coseno, volumen (3)*, 239-245

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Recuperado de <http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-cooperativo-en-el-aula-Johnsons-and-Johnson.pdf>

López, V. M., y Pérez, Á. (2017). *Evaluación formativa y compartida en educación: experiencias de éxito en todas las etapas educativas*. León: Universidad de León, 2017.

Martínez Rizo, Felipe. (2013). Dificultades para implementar la evaluación formativa: Revisión de literatura. *Perfiles educativos*, 35(139), 128-150. Recuperado en 20 de octubre de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000100009&lng=es&tlng=es.

Matas, A. *Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión..* Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038

Medina, J. F., y Romero, D. L. R. (2011). *Unidad didáctica: trigonometría*, Granada Universidad de Granada.

Moreira, M. A., & Segura, J. A. (2009). *E-learning: enseñar y aprender en espacios virtuales. Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de Internet, Málaga, Aljibe.*

Palacios, F. J. P. (1992). Desarrollo cognitivo y modelo constructivista en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (13), 173-189.

Prensky, M. (2001). Nativos digitales, inmigrantes digitales. *On the horizon*, 9(5), 1-7.

Rodríguez Gómez, G., Ibarra Saiz, M., & García Jiménez, E. (2013). *Autoevaluación, evaluación entre iguales y coevaluación: conceptualización y práctica en las universidades españolas.* *Revista de Investigación en Educación*, 2 (11), 198-210.

Saiz, M. S. I., & Rodríguez-Gómez, G. (2014). *Modalidades participativas de evaluación: Un análisis de la percepción del profesorado y de los estudiantes universitarios.* *Revista de Investigación Educativa*, 32(2), 339-361.

Sáiz, M. S. I., Gómez, G. R., & Ruiz, M. Á. G. (2012). *La evaluación entre iguales: beneficios y estrategias para su práctica en la universidad* *Benefits of Peer Assessment and Strategies for Its Practice at University.* *Revista de educación*, 359, 206-231.

Samboy, L. (2009). *La evaluación Formativa.* Recuperado de https://www.evaluacionformativa.cl/wp-content/uploads/2016/06/Guía_Evaluación_Formativa.pdf

Samboy, L. (2009). *La evaluación Sumativa*. Recuperado de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/MGIEV/documentos/LECT93.pdf

San Martín Sicre, O. J. (2003). *Una exploración de un proceso de construcción del significado del seno de un ángulo agudo como función y como razón* (Doctoral dissertation, Tesis Universidad de Sonora, México).

Sanchis, I. C., Santana, G. R., Devís, M. B. G., & Arroyo, A. A. (2013). *La e-Evaluación del aprendizaje a través de la plataforma Aula Virtual de la Universitat de València*. @ tic. revista d'innovació educativa, (11), 60-68.

Socas, M., Sierra, M., Puig, L., Marín, A., Coriat, M., Castro, E., ... y Rico, L. (1997). *La educación matemática en la enseñanza secundaria. Cuadernos de formación del profesorado*.

Yuste, R., Alonso, L., y Blázquez, F. (2012). *La e-evaluación de aprendizajes en educación superior a través de aulas virtuales síncronas*. *Comunicar*, 20(39), 159-167.

Vallejo, P. M. La evaluación formativa. *Ser profesor: una mirada al alumno*, 41-98

8. ANEXOS

8.1 Evidencias de la asistencia al congreso AIDIPE 2019.





AIDIPE 2019

XIX Congreso Internacional de Investigación Educativa

Investigación Comprometida para la transformación social

Madrid 19, 20 y 21 de junio 2019

CERTIFICA

Que Cristian Chalarca Lopez ha asistido a *XIX CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: Investigación Comprometida para la Transformación Social* (AIDIPE 2019), celebrado en Madrid los días 19, 20 y 21 de junio de 2019.

Madrid, 21 junio 2019

Juan Carlos Tójar Hurtado
Presidente AIDIPE

P. Javier Murillo

Presidente XIX Congreso Internacional
AIDIPE 2019

UAM
Universidad Autónoma
de Madrid

gice Grupo de Investigación
Cambio Educativo para
la Justicia Social

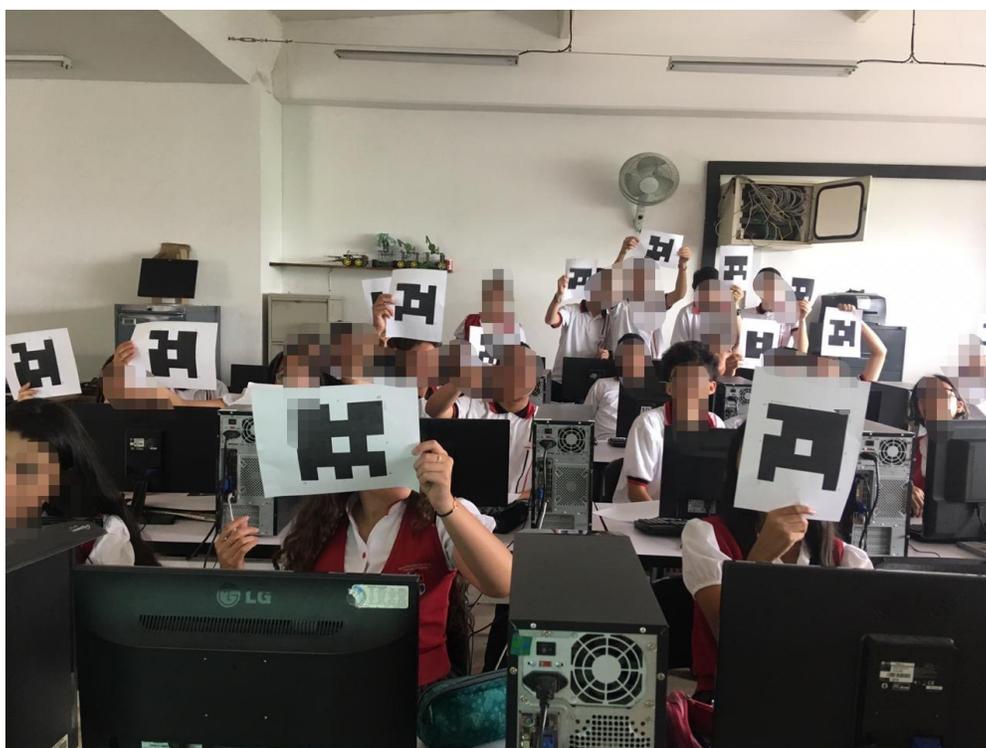
madrid
**educa
ción**

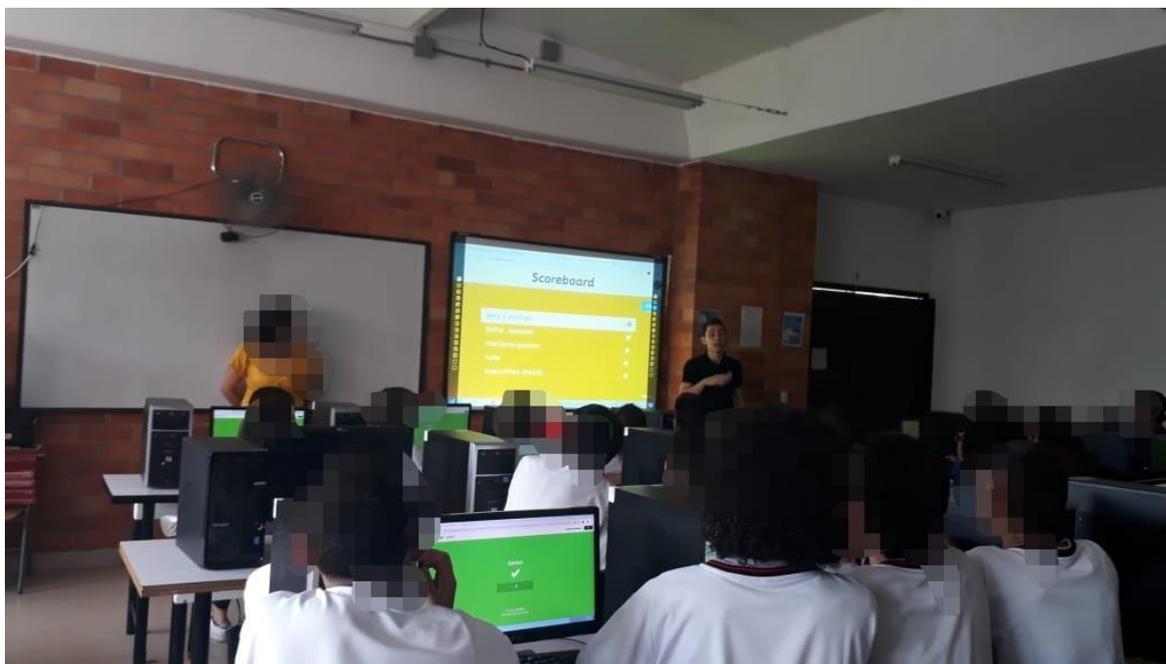


Grupo INTER

UNED

8.2 Evidencias fotográficas del desarrollo de la e-Evaluación.







8.3 Algunos instrumentos de recolección de datos.

Encuesta: Herramientas e implementación de la e-Evaluación en el área de matemáticas, específicamente, en el tema de trigonometría.

Objetivo general: Promover el aprendizaje estratégico de las matemáticas a partir de la e-Evaluación como una práctica innovadora mediada por la evaluación formativa y formadora en el aula de clase.

Objetivo de la encuesta: El objetivo de esta encuesta es conocer la opinión que tienen los estudiantes frente a las herramientas de la e-Evaluación implementadas en el aula de clase.

Asigne con una X la valoración a cada pregunta teniendo en cuenta la siguiente escala:

(1)Muy en desacuerdo

(2)algo en desacuerdo

(3)Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

(4)Algo de acuerdo

(5)Muy de acuerdo

Pregunta	1	2	3	4	5
1. La herramienta tecnológica kahoot, como medio de evaluación formativa, es una práctica innovadora a la hora de valorar sus procesos de aprendizaje.					
2. La herramienta tecnológica plickers, como medio de evaluación formativa, es una práctica innovadora a la hora de valorar sus procesos de aprendizaje.					
3. La herramienta tecnológica Nearpod, como medio de evaluación formativa, es una práctica innovadora a la hora de valorar sus procesos de aprendizaje.					
4. Considera que las herramientas tecnológicas implementadas favorecieron sus procesos de aprendizaje en el tema de trigonometría.					
5. Considera que lo relevante de la evaluación es que le permite al docente identificar a tiempo los errores o dificultades que presenten los estudiantes, para así, corregir a tiempo y evitar el fracaso.					
6. Considera que las herramientas tecnológicas o herramientas de e-Evaluación (Evaluación a través de las TIC) implementadas como medios de evaluación,					

generan más tranquilidad a la hora de responder un examen o una prueba.					
7. Las herramientas tecnológicas o herramientas de e-Evaluación (Evaluación a través de las TIC) aportan de manera significativa al feedback (retroalimentación) en el momento de una prueba o examen					
8. Las herramientas tecnológicas o herramientas de e-Evaluación (Evaluación a través de las TIC) aportan de manera significativa al feedforward (proalimentación) en el momento de una prueba o examen					
9. La e-Evaluación (Evaluación a través de las TIC) dinamiza las tareas de aprendizaje en el aula de clase.					
10. La e-Evaluación (Evaluación a través de las TIC) aportó sustancialmente a su interés y motivación en el desarrollo de los exámenes, tareas, talleres, entre otros.					
11. Se siente menos presionado o menos tenso siendo valorado por medio de la e-Evaluación (Evaluación a través de las TIC) en sus procesos de aprendizaje.					
12. Considera relevante que los profesores comiencen a implementar este tipo de prácticas evaluativas no formales en el aula de clase.					
13. La e-Evaluación (Evaluación a través de las TIC) logra que la nota cuantitativa pase a un segundo plano en las actividades evaluativas.					
14. La e-Evaluación (Evaluación a través de las TIC) aporta sustancialmente al desarrollo del aprendizaje cooperativo (aprendizaje con objetivos o metas en común) en el aula de clase.					
15. Considera que la e-Evaluación (Evaluación a través de las TIC) es una práctica necesaria para valorar sus procesos de aprendizaje.					
16. Considera que la evaluación hace referencia a la nota cuantitativa que el docente asigna a sus tareas de aprendizaje.					

Esta encuesta es una construcción propia.

Examen

Tema: Teorema del seno-Teorema del coseno.

Instrucciones: Resuelva los siguientes triángulos.

Nombre: _____



Teorema del seno:

Para hallar lados: $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

Para hallar ángulos: $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

Teorema del coseno:

Para hallar lados: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$

$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$

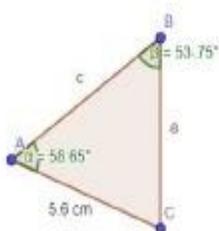
$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$

Para hallar ángulos: $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$

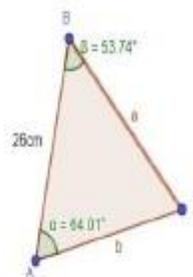
$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$

$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$

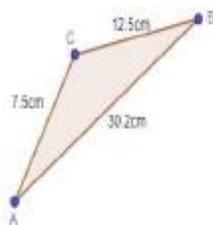
1



2



3



4

