

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca



ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LA METACOGNICIÓN COMO ESTRATEGIA DE
AUTOEVALUACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO (9°) DE DOS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DISTRITALES A TRAVÉS DE UN AMBIENTE DE
APRENDIZAJE PARA LA CREACIÓN DE VIDEOJUEGOS

SANDRA MILENA ACUÑA MUÑOZ
EDGAR ESTRADA TABOADA

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
CHIA, 2017



ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LA METACOGNICIÓN COMO ESTRATEGIA DE
AUTOEVALUACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO (9°) DE DOS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DISTRITALES A TRAVÉS DE UN AMBIENTE DE
APRENDIZAJE PARA LA CREACIÓN DE VIDEOJUEGOS

SANDRA MILENA ACUÑA MUÑIZ

EDGAR ESTRADA TABOADA

LUISA FERNANDA ACUÑA

Asesora

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Magister en Informática

Educativa

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHIA, 2017

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	iv
LISTA DE GRÁFICAS	iv
LISTA DE FIGURAS	iv
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
Pregunta problema.....	5
OBJETIVOS.....	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos.....	6
JUSTIFICACIÓN.....	7
Análisis del contexto.....	9
Antecedentes a nivel local y nacional.....	11
ESTADO DEL ARTE.....	22
MARCO TEÓRICO.....	41
Metacognición.....	41
Metacognición y resolución de problemas	45
Estrategias metacognitivas: Planeación, Monitoreo y Autoevaluación	48
Constructivismo basado en el Aprendizaje significativo.	50
Evaluación	53
Gamificación	56
AMBIENTE DE APRENDIZAJE	61
Identificación del enfoque y teoría pedagógica desde donde se abordará el AA.....	61
Modalidad a utilizar en el ambiente de aprendizaje	62
Objetivo de aprendizaje	63
Aprendizajes: ¿Qué aprendieron los estudiantes?.....	63

Evaluación: ¿Cómo se monitorearon los aprendizajes?	63
Estrategia didáctica.....	64
Modelo de diseño instruccional del Ambiente de Aprendizaje.....	65
Secuencia didáctica de las actividades y planeación que conforman nuestro AA	68
Evaluación del ambiente de aprendizaje	85
Prueba Piloto.....	87
ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	89
Tipo de investigación y diseño metodológico	89
Población.....	91
Muestra	91
Instrumentos.....	93
ANÁLISIS DE LOS DATOS	97
Recolección de datos	97
Estudiantes participantes de la investigación.....	98
Descripción de los módulos	99
Codificación de datos.....	102
Análisis y Hallazgos.....	105
Categoría Resolución de problemas.....	105
Subcategoría programación básica	106
Subcategoría Análisis	113
Subcategoría Estrategias	116
Categoría: Metacognición.....	120
Subcategoría autoevaluación	120
Subcategoría de planeación	128
Subcategoría Monitoreo.....	135
Categoría emergente: Comunicación.....	139
Categoría emergente: Motivación	141
CONCLUSIONES.....	143
RECOMENDACIONES Y PROSPECTIVA.....	150
APRENDIZAJES	154
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	155

ANEXOS.....	163
Anexo N°1. Consentimiento informado.....	163
Anexo N°2. Encuesta para el diagnóstico de la investigación.....	164
Anexo N°3. Encuesta de diagnóstico y aprendizajes previos	167
Anexo N°4. Diario de campo.....	170
Anexo N°5. Cuestionario de autoevaluación Primer Módulo	171
Anexo N°6. Foro de Reflexión Primer Módulo.....	172
Anexo N°7. Foro de Planeación.....	173
Anexo N°8. Foros de Reflexión (Rutina de Pensamiento).....	174
Anexo N°9. Cuestionario de Autoevaluación primer Módulo.....	175
Anexo N°10. Cuestionario de Autoevaluación segundo Módulo.....	176
Anexo N°11. Cuestionario de Autoevaluación Tercer Módulo	178
Anexo N°12. Cuestionario de Autoevaluación Cuarto Módulo	180
Anexo N°13. Cuestionario de Autoevaluación Quinto Módulo	182
Anexo N°14. Cuestionario de Autoevaluación Sexto Módulo.....	183
Anexo N°15. Entrevista.....	185
Anexo N°16. Grupo Focal	186

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Aprendizaje significativo.....	52
Tabla 2. Descripción módulo 1.....	69
Tabla 3. Descripción módulo 2.....	71
Tabla 4. Descripción módulo 3.....	74
Tabla 5. Descripción módulo 4.....	76
Tabla 6. Descripción módulo 5.....	78
Tabla 7. Descripción módulo 6.....	81
Tabla 8. Descripción módulo 7.....	83
Tabla 9. Instrumentos de recolección de datos.....	98
Tabla 10. Codificación de estudiantes.....	99
Tabla 11. Categorías y Subcategorías.....	103

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Resultados ISC Colegio Jorge Eliécer Gaitán.....	13
Gráfica 2. Resultados ISC Colegio Jorge Nicolás Buenaventura.....	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Componentes de la metacognición.....	48
Figura 2. Ambiente de Aprendizaje Módulo 1.....	68
Figura 3. Ambiente de Aprendizaje Módulo 2.....	71
Figura 4. Ambiente de aprendizaje Módulo 3.....	73
Figura 5. Ambiente de Aprendizaje Módulo 4.....	76
Figura 6. Ambiente de Aprendizaje Módulo 5.....	78
Figura 7. Ambiente de Aprendizaje Módulo 6.....	80
Figura 8. Ambiente de Aprendizaje Módulo 7.....	82
Figura 9. Red Semántica.....	104
Figura 10. Frecuencias de Categorías.....	104

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios por la oportunidad que nos dio al permitirnos cumplir con todo el proceso de la maestría.

A nuestras familias por su apoyo, palabras de aliento y comprensión, en cada momento invertido en estos dos años.

A nuestros asesores Luisa Fernanda Acuña y Richard Romo Guacas por su acompañamiento, guía y orientación durante todo el desarrollo de la tesis.

A nuestros estudiantes por sus aportes y participación en esta investigación.

A la Universidad de la Sabana por su gran sentido humano, la excelencia en los procesos académicos, la facilitación de los espacios para la realización de las actividades de investigación con nuestros estudiantes y a todos los maestros que de una u otra forma con sus conocimientos aportaron a nuestro crecimiento profesional y personal.

RESUMEN

El presente estudio de investigación buscó analizar la influencia de los procesos metacognitivos como estrategia de autoevaluación en la resolución de problemas de lógica de programación de los estudiantes de noveno grado de las instituciones distritales Jorge Eliecer Gaitán y Nicolás Buenaventura, por medio de un ambiente de aprendizaje basado en la creación de videojuegos.

Es una investigación de corte cualitativo, con diseño metodológico estudio de caso, para evaluar los procesos metacognitivos descritos por (Mateos, 2001), sobre las estrategias metacognitivas, planeación, monitoreo y autoevaluación, aplicados a la resolución de problemas, con el uso de bloques de programación en la creación de videojuegos, a través de la plataforma la hora del código.

En las dos instituciones educativas involucradas en la investigación, se pudo observar un mejoramiento en los procesos de resolución de problemas, logrado a través del ambiente de aprendizaje que se aplicó utilizando como recurso TIC, la plataforma code.org y como estrategia de aprendizaje la gamificación. El uso de esta plataforma para la creación de videojuegos, facilitó el aprendizaje de conceptos básicos de programación como son los algoritmos, variables y estructuras de control.

Los resultados obtenidos señalan que la metacognición influye de manera positiva y significativa en la resolución de problemas básicos de programación. La autoevaluación como estrategia metacognitiva, permite el desarrollo de competencias que los lleva a la resolución de problemas de una forma crítica y reflexiva, pero además los motiva a continuar

aprendiendo de una manera autónoma.

Finalmente se pudo establecer que los estudiantes con mayor madurez cognitiva realizan un proceso consciente de planeación y monitoreo ya sea de manera escrita, mental o verbal, mientras que otros estudiantes se lanzan a desarrollar retos sin una planeación y sin realizar la supervisión de sus aprendizajes, lo que los demora más en alcanzar los objetivos propuestos, en la resolución de un problema.

Palabras clave: *Metacognición, autoevaluación, resolución de problemas, programación por bloques, gamificación.*

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the influence of metacognitive processes as a self-evaluation strategy to solve problems of programming logic of ninth degree students of the district institutions Jorge Eliécer Gaitán and Nicolás Buenaventura, through a learning environment based on videogames creation.

It is a qualitative research, with a methodological design of a case study, to evaluate the metacognitive processes described by (Mateos, 2001), about the metacognitive strategies, planning, monitoring and self-evaluation, applied to problems resolution, using programming blocks in creating videogames, through the platform an Hour of Code.

In both educational institutions involved in the research, it was possible to observe an improvement in problems resolution processes, achieved by the learning environment

applied using an ITC resource, the code.org platform, and as a learning strategy, the gamification. The use of that platform to create videogames helped learning basic programming concepts such as algorithms, variables and control structures.

The results showed that metacognition influences positive and significantly in basic programming problems resolution. Self-evaluation as a metacognitive strategy allows the development of competences to lead students to problems resolution in a critic and reflexive way, but besides, motivates them to continue learning in an autonomous way.

Finally, it was possible to establish that students with a more cognitive maturity do conscious planning and monitoring processes, either written, mental or verbal, while other students develop challenges without either planning or supervising their learning, what takes more time to achieve set goals in resolution problems.

Keywords: *Metacognition, self-evaluation, problem solving, block programming, gamification.*

INTRODUCCIÓN

La evaluación juega un papel importante en los procesos de enseñanza aprendizaje, ya que de los resultados que se obtienen, se derivan cambios en la práctica pedagógica, en busca de un mejor desempeño de los estudiantes y por consiguiente en la mejora de la calidad de la educación. La ley general de educación dio paso a una evaluación más integral, de carácter formativa, que busca reconocer las habilidades que los estudiantes desarrollan más, que los contenidos que aprenden.

Teniendo en cuenta lo mencionado por la ley y tomando el contexto de los estudiantes, es importante concebir la evaluación como un proceso metacognitivo que le permita a los actores involucrados en el proceso formativo, hacer un proceso de autoevaluación donde se haga la reflexión hacia el qué, el cómo y el para qué se aprende y que ese proceso de reflexión genere cambios que permitan hacer más efectivo el proceso de enseñanza aprendizaje.

El sistema de evaluación de las Instituciones Educativas Distritales Jorge Eliécer Gaitán y Nicolás Buenaventura, se fundamenta en las directrices que para tal fin expide el Ministerio de Educación Nacional, contemplando la evaluación de manera integral, pero se deben fortalecer los criterios de autoevaluación que le permitan al maestro orientar al estudiante hacia una reflexión consciente de su aprendizaje y al mismo tiempo le permita plantear soluciones de mejora para alcanzar resultados más significativos.

Por otra parte el currículo en ambas instituciones contempla en el grado noveno, la

resolución de problemas a través de la lógica de programación. Desarrollar esta competencia genera conflicto en los estudiantes, ya que se les dificulta hacer procesos de reflexión y análisis, en busca de una solución frente a problemas específicos de su contexto y construirlos lógicamente en un ambiente de programación básico.

Otro aspecto importante que se tiene en cuenta dentro de la investigación es la gran influencia que tienen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación, que bien orientadas pueden mediar en los procesos que se desarrollan dentro de las instituciones educativas. Nos enfrentamos a estudiantes que están constantemente interactuando con equipos electrónicos sin una orientación o sentido pedagógico, generalmente en redes sociales o videojuegos, lo que nos lleva a pensar en la importancia de incorporar las TIC dentro de la práctica pedagógica y especialmente en la evaluación.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, el presente estudio de investigación, busca analizar la influencia de los procesos metacognitivos, utilizando estrategias de planeación, monitoreo y autoevaluación, en la resolución de problemas de lógica de programación de los estudiantes de noveno grado de ambas instituciones, por medio de un ambiente de aprendizaje basado en la creación de videojuegos, utilizando la plataforma virtual code.org.

A lo largo del documento se presentan 11 capítulos, que describen cada una de las etapas desarrolladas en la investigación. Los tres primeros capítulos definen la formulación del problema, los objetivos, la justificación, así como la búsqueda de antecedentes y el contexto en el que se desarrolló el estudio. El capítulo cuatro y cinco, presentan la revisión y análisis documental que soporta el proyecto. El sexto capítulo hace una descripción

detallada del ambiente de aprendizaje, esbozando los objetivos, aprendizajes, estrategias, evaluación, la secuencia didáctica y el pilotaje. El séptimo capítulo establece los aspectos metodológicos, donde se señala el tipo y diseño de la investigación, así como los instrumentos y las consideraciones éticas con las que se llevó a cabo el trabajo. El octavo capítulo permite visualizar los hallazgos y el análisis de los datos. Los siguientes 3 capítulos describen las conclusiones, prospectiva y una reflexión del aprendizaje alcanzado durante todo el proceso de investigación.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El currículo del área de tecnología e informática de los colegios Jorge Eliécer Gaitán y Nicolás Buenaventura, en el grado noveno, contemplan el desarrollo de la resolución de problemas a través de la lógica de programación. Tomando como partida esta situación en común y mediante observaciones realizadas por los docentes del área de tecnología e informática, de las instituciones en mención, los estudiantes llegan al grado décimo con marcadas falencias en los procesos de resolución de problemas, además no realizan procesos reflexivos acerca de su aprendizaje; tomando la autoevaluación como una oportunidad para subir su nota cuantitativa y no como un autodiagnóstico de ¿qué?, ¿cómo? y ¿para qué? aprendieron.

Durante el desarrollo de las clases y en la evaluación del área de informática, se puede evidenciar que los estudiantes presentan dificultad para resolver los problemas de una manera lógica y sistemática, es decir no llevan a cabo pasos y procedimientos que contribuyan a potenciar sus actividades lógicas al utilizar situaciones problemáticas de aprendizaje aplicando su creatividad, además, se limitan a dar una sola solución, sin indagar otras formas o caminos para llegar a la resolución del problema de una forma más eficiente y eficaz.

Al mismo tiempo los docentes hacen una reflexión orientada para que los estudiantes conciban el proceso de autoevaluación como una herramienta importante en su aprendizaje, pero falta profundizar en los procesos metacognitivos que le permitan al estudiante evaluar y descubrir su mejor forma de aprender. Según (Torres 2007, pág. 226) este efecto se lograría si el docente tiene conocimientos, habilidades y capacidades para

diseñar actividades que les permita desarrollar y descubrir las capacidades y habilidades de los estudiantes.

De acuerdo con el diagnóstico elaborado por los investigadores, en entrevistas realizadas a docentes del área de informática y de ingeniería, se observa que los estudiantes presentan dificultad para resolver problemas de programación básica, que requieren ciertas habilidades de lógica de programación y construcción de algoritmos realizables, precisos y comprensibles.

Por otra parte estamos rodeados de jóvenes que pasan la mayor parte de su tiempo, interactuando en el computador, celular o tablet, ya sea en redes sociales o interactuando con videojuegos, sin una intención u orientación pedagógica que permita aprovechar estas herramientas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Pregunta problema

¿Cuál es la influencia de la metacognición como estrategia de autoevaluación en la resolución de problemas de programación básica, en los estudiantes de grado noveno (9°) de las instituciones educativas Jorge Eliécer Gaitán y Nicolás Buenaventura a través de un ambiente de aprendizaje para la creación de videojuegos?

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la influencia de la metacognición como estrategia de autoevaluación en la resolución de problemas de programación básica, en estudiantes de grado noveno (9°) de los Colegios Jorge Eliécer Gaitán y Nicolás Buenaventura I.E.D. a través de un ambiente de aprendizaje para la creación de videojuegos.

Objetivos Específicos

- Determinar la capacidad que tienen los estudiantes del grado noveno (9°) de los colegios Jorge Eliécer Gaitán y Nicolás Buenaventura IED para resolver problemas de programación básica.
- Diseñar un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC, como instrumento y herramienta para desarrollar el proceso metacognitivo a través de la resolución de problemas.
- Evaluar de qué manera inciden las estrategias metacognitivas (planeación, monitoreo y autoevaluación) en el aprendizaje de los estudiantes.

JUSTIFICACIÓN

En el Sistema Institucional de Evaluación (SIE) de las instituciones Jorge Eliécer Gaitán y Nicolás Buenaventura, se observa, que la evaluación se concibe de manera tradicional, sumativa y cuantitativa, en donde se evalúa un conjunto de contenidos para justificar los aprendizajes cognitivos aprendidos durante el periodo académico a través de pruebas escritas en su mayoría con preguntas de tipo abierta.

Aunque el SIE de cada institución establece que la evaluación debe ser integral, es decir, evaluar el ser, el saber y el hacer, y también establece la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación; en la práctica los docentes hacen mayor énfasis en el tipo de evaluación tradicional; además, los estudiantes no hacen un proceso de reflexión acerca de ¿cómo aprenden?, ¿para qué aprenden? y ¿por qué aprenden?; y en los procesos de autoevaluación, solo se limitan a dar una nota como oportunidad para mejorar su calificación, a esto se suma que los maestros solo en algunos casos hacen seguimiento para que la autoevaluación sea un proceso que permita aportar de manera significativa al aprendizaje, la coevaluación no es puesta en práctica por parte de los docentes y la heteroevaluación solo se limita a las notas obtenidas en las pruebas escritas.

En este sentido la presente investigación nos arrojará luces y un camino concreto para hacer de la evaluación un proceso continuo y permanente que propenda por el cumplimiento de los objetivos propuestos de una manera integral y motivadora despertando conciencia y reflexión tanto por parte de los estudiantes como de los docentes sobre el proceso y los aprendizajes obtenidos.

Por otra parte, en el desarrollo de actividades que requieren la resolución de problemas, los estudiantes muestran desempeño muy bajo, ya que les parece en algunos casos aburridos y en otras situaciones difíciles de resolver sin comprender la importancia de poder desarrollar esta competencia. Es por ello que nuestra estrategia de aprendizaje está basada en la gamificación, donde el estudiante a través del juego orientado, sistemático y progresivo aprenderá los conceptos básicos de la programación de videojuegos manteniendo un alto grado de motivación durante el proceso.

Al mismo tiempo contamos con estudiantes que pasan la mayor parte de su tiempo interactuando con su celular y otros aparatos y dispositivos electrónicos, en redes sociales o videojuegos, utilizando la conectividad a internet sin un sentido pedagógico, ni una orientación guiada por parte del docente dentro del aula de clase convirtiéndose esto en un problema. Al compartir este estudio, se pretende lograr que tanto docentes como estudiantes integren estas herramientas como apoyo fundamental en el desarrollo de las asignaturas de una manera guiada y positiva donde puedan evaluar sus impactos en el desarrollo de las clases y en el aprendizaje.

El resultado de esta investigación servirá como insumo para los docentes que deseen incorporar los procesos metacognitivos y la gamificación en sus prácticas pedagógicas, mejorando así la motivación, las competencias y el aprendizaje de los estudiantes y para los investigadores que necesiten tener puntos de vista y referencias sobre la incorporación de procesos metacognitivos y la gamificación en el aula de clases.

A través de un proceso de diagnóstico, mediante una encuesta virtual, con nueve preguntas, diseñada en un formulario de Google por los docentes investigadores, a 120

estudiantes de noveno grado de las dos instituciones, cuyo objetivo era conocer las apreciaciones de los estudiantes sobre el uso de videojuegos y las estrategias metacognitivas, planeación, monitoreo y autoevaluación, se pudo analizar que los estudiantes manifiestan un alto grado de interés hacia el aprendizaje a través de los videojuegos, un 73% de estudiantes encuestados manifiestan que es posible aprender utilizando videojuegos y un 87,4% de los estudiantes les gustaría aprender a través de esta estrategia.

También se analiza que solo un 10% de los estudiantes hacen reflexiones sobre el cómo y qué aprende y un 17,6% reflexiona sobre el para qué le sirvió lo aprendido.

En cuanto al proceso de autoevaluación, sólo un 14% reflexiona conscientemente sobre su aprendizaje y en cuanto a los maestros manifiestan, que solo un 18,5%, los llevan a reflexionar acerca de su aprendizaje.

Se pudo observar que un 84% de los estudiantes de ambas instituciones manifiestan que a través de la autoevaluación pueden hacer un proceso de reflexión que los llevaría a mejorar su desempeño académico, justificando que a través de la autoevaluación pueden determinar sus logros y sus errores, para aprender a mejorar y realizar cambios en su aprendizaje.

Análisis del contexto

Partiendo de este diagnóstico se hace mención del contexto de cada institución, con el fin de orientar la investigación hacia las necesidades específicas de cada institución.

El **Colegio Jorge Eliécer Gaitán IED** se encuentra ubicado en la localidad barrios unidos; actualmente cuenta con 2000 estudiantes, en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media fortalecida, en jornada única. La media fortalecida está enfocada en dos énfasis, uno en diseño y el otro en Ingeniería. Su proyecto educativo institucional “**de la escuela que soñamos hacia la sociedad que merecemos**”, contempla como modelo pedagógico el aprendizaje significativo.

Dentro del PEI, se encuentra estipulado el sistema institucional de evaluación, fundamentado en el decreto 1290 de 2009, que reglamenta la evaluación de aprendizajes y promoción de estudiantes de básica y media fortalecida, viendo la evaluación como un proceso permanente, dialógico, integral y formativo cuyo objetivo busca mejorar los procesos de aprendizaje y enseñanza.

El **Colegio Nicolás Buenaventura IED** se encuentra ubicado en la Avenida Ciudad de Cali con calle 153, cerca al Hospital de Suba y al Centro Comercial Plaza Imperial. Es una institución educativa de carácter estatal, mixta y de modalidad presencial, que imparte educación en ambas jornadas desde los niveles preescolar, básica primaria, básica secundaria y media fortalecida.

La institución educativa ha desarrollado los ajustes al Proyecto Educativo Institucional (PEI) "**Hacia una comunidad educativa que aprende y actúa en equipo**", fundamentado en el modelo pedagógico holístico "**Educación, Escuela y pedagogía transformadora**".

Teniendo en cuenta las necesidades y el contexto en el que se encuentran las dos

instituciones educativas, el presente proyecto de investigación es pertinente, ya que ofrece una solución a la problemática descrita anteriormente.

Cabe mencionar que este proyecto, es una investigación aplicada, que integra las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (N-TIC) en el contexto educativo.

Por tal motivo la presente investigación es conveniente y viable, para alcanzar el objetivo principal, ya que se cuenta con los recursos, el tiempo, los permisos y consentimientos necesarios para el desarrollo del proyecto. Además aporta como valor agregado a generar avances en el proyecto educativo de ambas instituciones, mejorando los procesos de evaluación y generando un impacto positivo en la calidad académica, así como a la construcción de un país más y mejor educado.

Por otra parte, el presente proyecto de investigación es realizado como requisito establecido por el Centro de Tecnologías para la Académica CTA, para obtener el grado de Magister en Informática Educativa.

Antecedentes a nivel local y nacional

El proceso de autoevaluación a nivel nacional se encuentra documentado con respecto a las instituciones educativas, es decir, la autoevaluación institucional con fines de mejoramiento, con fines de acreditación institucional y con fines de mejoramiento de los índices de calidad, que permiten recopilar, sistematizar, analizar y valorar la información con el fin de establecer las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA) para

elaborar un plan de mejoramiento institucional. (MEN 2015)

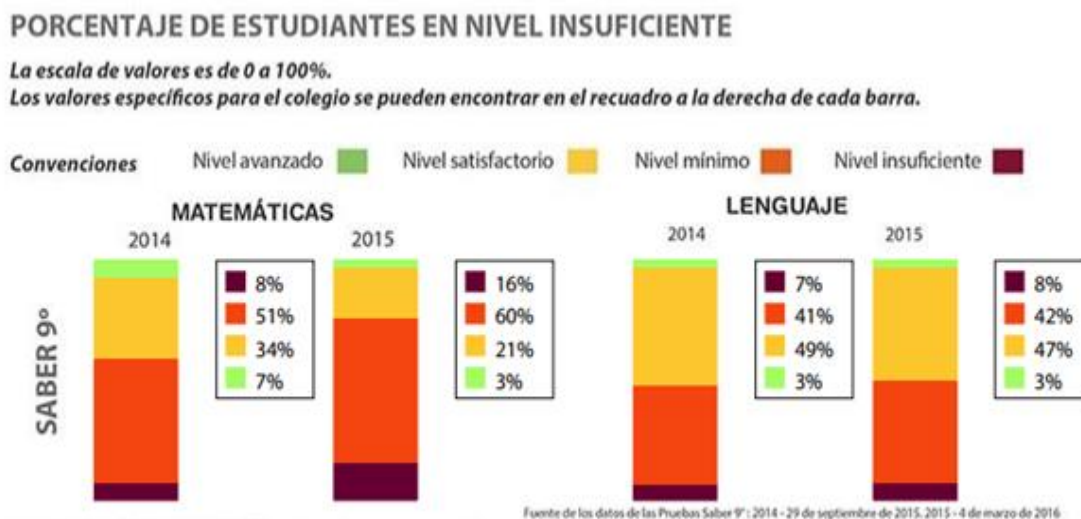
Según (Ianfrancesco, 2004), al interior de las aulas de clase se realizan procesos evaluativos de las temáticas tratadas a manera de seguimiento de los procesos educativos y pedagógicos. Sin embargo la evaluación no sólo debe estar contemplada para hacer estos seguimientos y permitir la promoción de los estudiantes, sino también, para hacer una valoración integral del estudiante que permita tomar conciencia de todo el proceso inmerso en el aprendizaje, es decir, tener en cuenta el desarrollo humano desde los aspectos cognoscitivos, socio-afectivos, psico-motriz y comunicativos. (Ianfrancesco, 2004, pág. 17)

El portal educativo Colombia Aprende propone una guía para orientar la autoevaluación en los estudiantes, que aportan elementos de juicio en los aspectos actitudinales, procedimentales y cognoscitivos, la cual se puede descargar del siguiente link (http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/articles-182607_recurso_2.pdf).

A nivel institucional el PEI, contempla favorecer el proceso de formación integral a partir del desarrollo de diez (10) aprendizajes planteados en el marco del modelo pedagógico Educación Escuela y Pedagogía Transformadora (EEPT). Aprender a Ser, a saber, a saber hacer, a sentir, a pensar, a actuar, a vivir, a convivir, aprender a aprender y aprender a emprender. También contempla el Sistema Institucional de Evaluación (SIE), donde se evalúa al estudiante teniendo en cuenta la co-evaluación, la autoevaluación y la hetero-evaluación.

Tomando como insumo los resultados según la ficha de calidad educativa del colegio Jorge Eliecer Gaitán (IED) año 2016, la cual se puede consultar en

<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreDiaE/86438> ingresando el nombre de la institución o el código DANE que para este caso es (111001010421 – Colegio Jorge Eliécer Gaitán (IED) – Bogotá).



Gráfica 1. Resultados ISC Colegio Jorge Eliécer Gaitán

Se puede hacer un análisis para el grado noveno (9) teniendo en cuenta los niveles de desempeño en matemáticas, donde se observa que el nivel insuficiente va duplicándose año a año, lo cual corrobora que los estudiantes no están desarrollando el pensamiento matemático y dentro de él, el pensamiento lógico. De igual manera se observa un decremento en el nivel satisfactorio y en el nivel avanzado, lo cual indica que menos estudiantes llegan a mostrar las competencias mínimas para alcanzar estos niveles y por ende lograr resolver problemas de tipo matemático y lógico que requieran respuestas más elaboradas y análisis más profundos. El nivel mínimo presenta un incremento muy notorio, que nos muestra que los estudiantes que no están alcanzando los niveles de satisfactorio y avanzado se están quedando en este gran renglón que representan el 60% de la población. Así las cosas y

observando los desempeños en el nivel insuficiente, que a nuestro criterio es el rango más crítico, requieren de manera urgente y prioritaria una intervención pedagógica, didáctica y académica por parte de la institución educativa y que se relacionan ampliamente con nuestra descripción de la problemática de los estudiantes en cuanto a la competencia resolución de problemas.

Con respecto a las competencias matemáticas adquiridas por los estudiantes del grado noveno en el año 2015 podemos analizar lo siguiente:

El 16% de los estudiantes se encuentra en el rango insuficiente, estos estudiantes no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba. En el nivel mínimo se encuentra el gran porcentaje del colegio (60%), donde el estudiante promedio de este nivel logra: reconocer distintas maneras de representar una función, soluciona problemas en contextos aditivos y multiplicativos, identifica algunas propiedades de figuras planas y sólidos, establece relaciones entre dimensionalidad y magnitud, identifica algunos movimientos rígidos en el plano, utiliza formas de representación convencionales para describir fenómenos de las ciencias sociales o naturales. Utiliza relaciones y determinadas propiedades geométricas para resolver problemas de medición. El 21% se encuentra en nivel satisfactorio, donde el estudiante promedio de este nivel utiliza las propiedades de la potenciación, radicación y/o logaritmación para solucionar un problema, utiliza expresiones algebraicas y representaciones gráficas para modelar situaciones sencillas de variación, establece relaciones entre los sólidos y sus desarrollos planos, reconoce y aplica movimientos rígidos a figuras planas en un sistema de coordenadas, compara atributos medibles de uno o varios objetos o eventos, hace conjeturas acerca de fenómenos aleatorios sencillos. Solo el 3% de

los estudiantes se encuentran en el nivel avanzado donde el estudiante promedio de este nivel pasa de la representación algebraica a las propiedades de una función o sucesión y viceversa, establece equivalencias entre expresiones algebraicas y numéricas, enuncia propiedades relativas a determinados subconjuntos numéricos, caracteriza una figura en el plano que ha sido objeto de varias transformaciones, halla áreas y volúmenes a través de descomposiciones y recubrimientos, usa criterios de semejanza y congruencia, evalúa la correspondencia entre una forma de representación y los datos, y halla probabilidades utilizando técnicas de conteo.

Desglosando los resultados obtenidos en la prueba saber 9° en el área de matemáticas de la institución en el informe por colegios 2016 entregados por el Icfes sobre el Colegio Jorge Eliecer Gaitán IED – 2016, se puede resaltar:

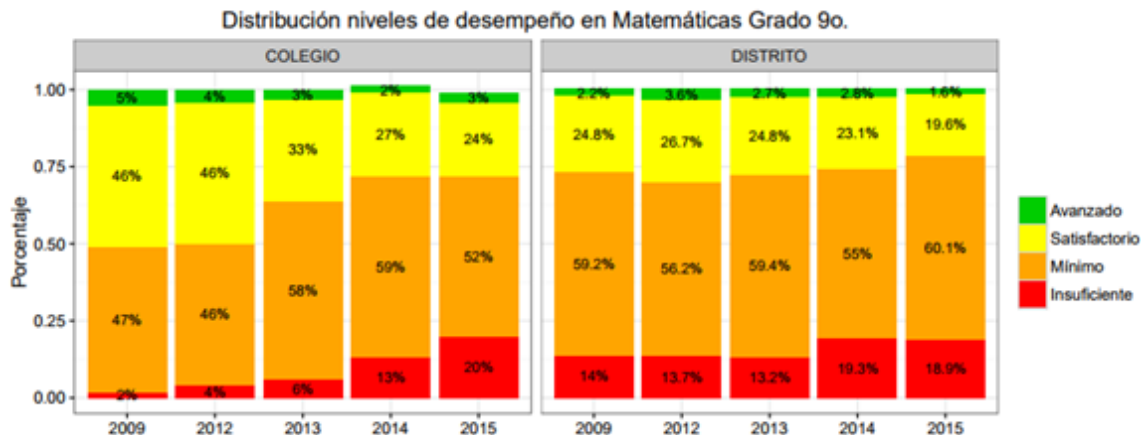
- En la Competencia de comunicación, el 59% de los estudiantes no contestó correctamente las preguntas correspondientes. Con relación a los aprendizajes de la competencia el 71% de los estudiantes no reconoce la posibilidad o la imposibilidad de ocurrencia de un evento a partir de una información dada o de un fenómeno. El 81% de los estudiantes no reconoce el lenguaje algebraico como forma de representar procesos inductivos.
- En la competencia de razonamiento, el 57% de los estudiantes no contestó correctamente las preguntas correspondientes. Con respecto a los aprendizajes de la competencia, el 72% de los estudiantes no usa representaciones ni procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa. El 66% de los estudiantes no verifica conjeturas acerca de los números reales, usando procesos inductivos y deductivos desde el lenguaje algebraico. El 63% de los estudiantes no usa modelos para discutir acerca de

la probabilidad de un evento aleatorio.

· En la competencia de resolución, el 60% de los estudiantes no contestó correctamente las preguntas correspondientes. Con respecto a los aprendizajes el 72% de los estudiantes no resuelven problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos. El 80% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas en diferentes contextos que requieren hacer inferencias a partir de un conjunto de datos estadísticos provenientes de diferentes fuentes. El 70% de los estudiantes no resuelven problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales. El 57% de los estudiantes no plantea ni resuelve situaciones relativas a otras ciencias utilizando conceptos de probabilidad. El 56% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas usando modelos geométricos.

De igual manera, tomando como insumo los resultados según la ficha de calidad educativa del colegio Nicolás Buenaventura (IED) año 2016, la cual se puede consultar en <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreidae/86438> Ingresando el nombre de la institución o el código DANE que para este caso es (211769003151 – Colegio Nicolás Buenaventura (Antes chorrillo) (IED) – Bogotá).

Con respecto a los análisis de resultado donde se muestran los niveles de desempeño del grado noveno en las pruebas Saber del campo matemático comparativo entre los años 2009 a 2015 entre la misma institución y con otras instituciones distritales, se tiene lo siguiente: (Ver grafica 2)



Fuente: ICES. Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación

Gráfica 2. Resultados ISC Colegio Nicolás Buenaventura.

Similar a los resultados obtenidos en el colegio Jorge Eliecer Gaitán, se observa en los resultados que el nivel insuficiente va casi duplicándose año a año, lo cual corrobora también que los estudiantes no están desarrollando el pensamiento matemático y dentro de él el pensamiento lógico. De igual manera se observa un decremento en el nivel satisfactorio y en el nivel avanzado, lo cual indica que mucho menos estudiantes llegan a mostrar las competencias mínimas para alcanzar estos niveles y por ende lograr resolver problemas de tipo matemático y lógico que requieran respuestas más elaboradas y análisis más profundos. El nivel mínimo presenta un leve decremento, que nos muestra que los estudiantes que no están alcanzando los niveles de satisfactorio y avanzado se están quedando en este gran renglón que representan el 52% de la población. Así las cosas y observando los desempeños en el nivel insuficiente, que a nuestro criterio es el rango más crítico, requieren de manera urgente y prioritaria una intervención pedagógica, didáctica y académica por parte de la institución educativa.

Con respecto a las competencias matemáticas adquiridas por los estudiantes del grado noveno en el año 2015 en el colegio Nicolás Buenaventura, podemos analizar lo siguiente:

Se observa un incremento año a año en el nivel insuficiente y de igual manera un decremento en el nivel satisfactorio, el nivel mínimo y avanzado logran mantenerse estable. Observando los niveles de desempeño en el nivel insuficiente que a nuestro criterio es el más crítico y que además presenta los mayores incrementos a nivel porcentual, requieren de una intervención puntual por parte de la institución educativa. En este sentido, el 20% de los estudiantes para el año 2015 se encuentra en este rango, estos estudiantes no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba. En el nivel mínimo se encuentra el gran porcentaje del colegio (52%), donde el estudiante promedio de este nivel logra: reconocer distintas maneras de representar una función, soluciona problemas en contextos aditivos y multiplicativos, identifica algunas propiedades de figuras planas y sólidos, establece relaciones entre dimensionalidad y magnitud, identifica algunos movimientos rígidos en el plano, utiliza formas de representación convencionales para describir fenómenos de las ciencias sociales o naturales. Utiliza relaciones y determinadas propiedades geométricas para resolver problemas de medición. El 24% se encuentra en nivel satisfactorio, donde el estudiante promedio de este nivel utiliza las propiedades de la potenciación, radicación y/o logaritmicación para solucionar un problema, utiliza expresiones algebraicas y representaciones gráficas para modelar situaciones sencillas de variación, establece relaciones entre los sólidos y sus desarrollos planos, reconoce y aplica movimientos rígidos a figuras planas en un sistema de coordenadas, compara atributos medibles de uno o varios

objetos o eventos, hace conjeturas acerca de fenómenos aleatorios sencillos. Solo el 3% de los estudiantes se encuentran en el nivel avanzado donde el estudiante promedio de este nivel pasa de la representación algebraica a las propiedades de una función o sucesión y viceversa, establece equivalencias entre expresiones algebraicas y numéricas, enuncia propiedades relativas a determinados subconjuntos numéricos, caracteriza una figura en el plano que ha sido objeto de varias transformaciones, halla áreas y volúmenes a través de descomposiciones y recubrimientos, usa criterios de semejanza y congruencia, evalúa la correspondencia entre una forma de representación y los datos, y halla probabilidades utilizando técnicas de conteo.

Desglosando un poco más los resultados obtenidos en la prueba saber 9° en el área de matemáticas de la institución en el informe por colegios 2016 entregados Icfes sobre el Colegio Nicolás Buenaventura 2016 se puede resaltar:

- En la Competencia de comunicación, el 60% de los estudiantes no contestó correctamente las preguntas correspondientes. Con relación a los aprendizajes de la competencia el 82% de los estudiantes no reconoce la posibilidad o la imposibilidad de ocurrencia de un evento a partir de una información dada o de un fenómeno. El 72% de los estudiantes no identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y determinar su pertinencia.
- En la competencia de razonamiento, el 56% de los estudiantes no contestó correctamente las preguntas correspondientes. Con respecto a los aprendizajes de la competencia, el 75% de los estudiantes no usa representaciones ni procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa. El 66% de los estudiantes no verifica conjeturas acerca de los números reales, usando procesos inductivos y deductivos desde

el lenguaje algebraico. El 68% de los estudiantes no usa modelos para discutir acerca de la probabilidad de un evento aleatorio.

- En la competencia de resolución, el 59% de los estudiantes no contesto correctamente las preguntas correspondientes. Con respecto a los aprendizajes el 71% de los estudiantes no resuelven problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos. El 70% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas en diferentes contextos que requieren hacer inferencias a partir de un conjunto de datos estadísticos provenientes de diferentes fuentes. El 67% de los estudiantes no resuelven problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales. El 51% de los estudiantes no plantea ni resuelve situaciones relativas a otras ciencias utilizando conceptos de probabilidad. El 51% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas usando modelos geométricos.

El mayor desafío que tiene la institución es evitar que siga incrementándose el nivel de desempeño insuficiente como se ha venido presentando en los últimos años. Otro desafío es lograr posicionar el gran porcentaje de estudiantes en el nivel satisfactorio y no en el nivel mínimo como se encuentra actualmente.

Algunos factores que pueden estar incidiendo en esta situación son:

- Falta de motivación y actitud hacia el desarrollo cognitivo de los estudiantes
- Falta competencias básicas de interpretación y análisis de la información
- Falta argumentación en sus intervenciones

- Falta implementar estrategias metacognitivas (Planeación, monitoreo, autoevaluación)
- Falta crear conciencia en el proceso de autoevaluación sobre los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales

Algunas estrategias que se pueden implementar al interior del aula para mejorar esta situación serian:

- Implementar estrategias metacognitivas (Planear, monitorear, autoevaluar).
- Desarrollar las competencias en el manejo de la información (CMI).
- Desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo sobre su propio aprendizaje y en la resolución de problemas.

Cabe destacar que estos antecedentes, permiten vislumbrar la problemática que se presenta en los colegios Jorge Eliecer Gaitán y Nicolás Buenaventura, donde los resultados son muy bajos, en cuanto al pensamiento lógico, la resolución de problemas, las competencias de comunicación y razonamiento, y que se relacionan directamente con las habilidades en resolución de problemas de programación básica y en donde se debe hacer una intervención pedagógica para mejorar estos resultados.

ESTADO DEL ARTE

En el presente estado del arte se hace un rastreo y una síntesis de investigaciones, que tienen relación con la metacognición, el aprendizaje significativo, los videojuegos educativos, la gamificación y la evaluación mediada por TIC, temas objeto de la presente investigación. Para esto se hizo una búsqueda utilizando motores especializados como Proquest, Ebsco-host, el repositorio de la Universidad de la Sabana (Intellectum), Eureka y Google académico, definiendo un rango de años de 2009 al 2016.

Al mismo tiempo se realizó la búsqueda, delimitando las investigaciones encontradas a nivel internacional, nacional y local, analizando los aportes que tienen relación con el tema de la presente investigación.

Se seleccionaron diversos estudios de autores, que dan su aporte sobre los procesos metacognitivos en el aprendizaje de los estudiantes a nivel general y su relación con la resolución de problemas, enfocados hacia la estrategia de autoevaluación, se mencionan investigaciones que aplican el aprendizaje significativo fundamentado en la teoría de Ausubel, luego se describen algunas investigaciones que aportan al uso de videojuegos que apoyan la construcción del aprendizaje, utilizando como estrategia la gamificación y finalmente se exponen investigaciones sobre los procesos de evaluación y la importancia de involucrar las TIC.

Metacognición

A nivel internacional, y referente a los procesos de autoevaluación, inmersos dentro de la metacognición, (Panadero-Calderón & Alonso-Tapia, 2013), en su investigación “Revisión sobre autoevaluación educativa: evidencia empírica de su implementación a través de la autocalificación sin criterios de evaluación, rúbricas y guiones”, hacen un análisis de trabajos sobre autoevaluación donde mencionan la autocalificación, o autoevaluación sin criterios de evaluación, la autoevaluación usando rúbricas y la autoevaluación usando guiones. Tras realizar una búsqueda bibliográfica, hacen un análisis narrativo del contenido de los diferentes estudios seleccionados. Con respecto a la autoevaluación sin criterios de evaluación destacaron la falta de uniformidad en los resultados obtenidos por los distintos estudios, aunque en general muestran que la misma no garantiza un aprendizaje profundo de los alumnos. El uso de rúbricas y guiones presenta mejores efectos en el aprendizaje, pero quedan aspectos por investigar: los estudios con rúbricas tienen diseños empíricos débiles y los estudios con guiones no han sido realizados en contextos reales. Las conclusiones indican que ofrece más garantías el uso de rúbricas y guiones.

Analizando la metacognición como proceso reflexivo, (Fabbi & Farela, 2013) en la facultad de psicología, de la universidad Nacional de La Plata Argentina, llevaron a cabo un estudio sobre el conocimiento metacognitivo y procesos reflexivos, que hace mención a la metacognición como el conocimiento que el sujeto posee sobre sus propios productos cognitivos; esto implica la toma de conciencia del funcionamiento de su actividad cognitiva, posibilitando su regulación y control. A partir de las autoevaluaciones realizadas

por los practicantes, pudieron evidenciar que las diversas instancias formativas aparecen vinculadas al conocimiento metacognitivo cuando se encuentran enmarcadas en los procesos reflexivos, en tanto posibilitan reconocer competencias hasta el momento construidas, dilucidar dificultades encontradas e inaugurar caminos hacia la construcción de nuevas estrategias.

Por otra parte, (Flores, 2015) en su investigación, “Hacia una didáctica de la metacognición”, propuso un estudio descriptivo sobre el papel que desempeña la metacognición en este proceso complejo y deliberado que tiene como propósito fundamental favorecer la formación integral de la personalidad del estudiante. Aborda el tópico de la metacognición como una alternativa factible, para fundamentar y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los resultados apuntan hacia una didáctica metacognitiva que contribuya a hacer más consciente y eficiente la acción del docente, y, al mismo tiempo, hace más interesante y fructuosa la del estudiante. Al mismo tiempo menciona que la metacognición se debe enseñar y aprender; pues, para formar estudiantes metacognitivos es preciso contar con docentes metacognitivos. El docente metacognitivo ha de trabajar con los estudiantes procesos de reflexión sobre sus propios aprendizajes y, si exhiben dificultades promover estrategias metacognitivas efectivas para superarlas y así elevar su nivel académico. También ha de conseguir un desarrollo pleno de la autonomía de los estudiantes de tal manera que quede expresado en un aprendizaje que trasciende el aula y cualquier espacio educativo para proyectarse en la vida de los estudiantes, en un firme «aprender a aprender». Ello implica una planificación (antes), regulación (durante) y evaluación (después) de su propio quehacer educativo, siendo capaz de realizar ajustes o

modificaciones oportunas y adecuadas en las formas en que viene trabajando su documentación formativa, su sistema metodológico y evaluativo, etc. Y por su parte, el estudiante metacognitivo para progresar en el aprendizaje debe dejar de lado las prácticas de memorización y repetición de conocimientos que le transfiere el docente o los textos para optar por aquellas conscientes, reflexivas y críticas. Como sujeto autorregulador de su aprendizaje ha de emplear de modo voluntario y juicioso estrategias metacognitivas para lograr metas a nivel personal y académico. Las estrategias metacognitivas representan la médula del aprendizaje autorregulado.

Haciendo referencia a la resolución de problemas y su relación con la metacognición, a nivel internacional, (Fuentes, 2014), realizó una investigación sobre el aprendizaje basado en la resolución de problemas y su efectividad en el desarrollo de la metacognición, donde realizó un diseño cuasi experimental, con una muestra por conveniencia, con estudiantes universitarios de una universidad virtual Mexicana. Al grupo participante se le aplicó un pre-test antes de la intervención con la estrategia de resolución de problemas y pos-test para determinar la eficiencia del tratamiento. Esta investigación permitió encontrar que los estudiantes que participaron en la investigación poseen conocimiento de algunas estrategias metacognitivas; no obstante, ese conocimiento no se transforma en acciones concretas que incidan en un mejor rendimiento académico en el curso de diseño de proyectos institucionales. Se prueba la efectividad de la aplicación de la estrategia de resolución de problemas en el desarrollo de la metacognición de los estudiantes y se evidencia la necesidad de promover estrategias de autoevaluación en los estudiantes, dado que procesos donde se cuestiona a sí mismo; juzga objetiva y

constructivamente su propio trabajo y sus propias realizaciones, no fueron suficientemente desarrolladas después del tratamiento. Se reconoce una deficiencia de los participantes para reflexionar sobre las causas internas de sus aciertos y errores y adopta estrategias para mejorar y corregir los errores, promoviendo así el aprendizaje autónomo. La resolución de problemas de manera colaborativa contribuyó a un mayor conocimiento estratégico, a una mayor conciencia respecto al proceso de aprendizaje de cada uno de los participantes en la investigación.

Según (Hinojosa & Sanmartí, 2016), en su investigación “Promoviendo la autorregulación en la resolución de problemas de física”, la autorregulación es una estrategia eficaz para desarrollar la competencia aprender a aprender, al mismo tiempo que la científica. En este estudio con alumnos de 16 y 17 años se presenta una actividad orientada a promover el desarrollo de la capacidad de autorregular los procesos de resolución de problemas de física, y de la autoevaluación del mismo proceso. Los análisis de los datos de su aplicación muestran, por una parte, que mejoran los resultados de los estudiantes, así como la valoración positiva que hacen del proceso, y, por otra parte, su influencia en el cambio en el quehacer diario del profesor. En este estudio se pudo comprobar que, si se dan a los estudiantes pautas para reflexionar sobre el proceso que aplican para resolver problemas y sobre cómo activan los saberes aprendidos, apoyándose en estrategias metacognitivas, su percepción general es que entienden mejor los procesos de resolución y cómo aprenden, y que ello se traduce en mejores aprendizajes desarrollando también su aprendizaje autónomo.

Otras investigaciones son las realizadas a nivel nacional, como la de (Pupo & Iriarte, 2011), que enfoca su estudio en el desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo, quien utiliza un diseño metodológico cuasi-experimental con cuatro grupos; la intervención se realiza en cuatro fases, poniendo en práctica la instrucción directa, el modelado metacognitivo, la práctica guiada y el aprendizaje cooperativo. Se realizaron comparaciones intra-grupos e inter-grupos estableciéndose diferencias estadísticas significativas, que corroboraron la efectividad de las estrategias aplicadas. Este programa de intervención con estrategias didácticas con enfoque metacognitivo produjo una mejora en la resolución de problemas matemáticos contextualizados. La valoración de diferencias estadísticas significativas, de los grupos experimentales, intra-grupo e inter-grupos indica que el programa basado en estrategias didácticas con enfoque metacognitivo produjo efectos positivos en la variable competencia de resolución de problemas. A su vez, se comprueba que en la resolución de problemas se distinguen cuatro fases: análisis, exploración, ejecución y comprobación, que son indispensables en la resolución de problemas.

La metacognición contribuye con el desarrollo de la competencia resolución de problemas, por tal razón, se tuvo en cuenta un estudio que aporta al desarrollo del pensamiento lógico a través de la resolución de problemas, realizado por (Díaz, Liliam, Grajales, & Carolina, 2010), y que muestra los resultados de un estudio de caso sobre el desarrollo del pensamiento lógico, a partir de una propuesta didáctica basada en la resolución de problemas. La investigación muestra los resultados donde se tuvo en cuenta que el desarrollo de las habilidades de pensamiento ha sido en los últimos años un tema de

especial interés para científicos, educadores y público en general. Pudieron concluir, que el enfoque de “Resolución de Problemas” se convierte en una estrategia didáctica importante en el desarrollo del Pensamiento Lógico, ya que concibe el conocimiento como un proceso en el cual se desarrollan formas de pensamiento y como una actividad intelectual que permite desarrollar ciertas operaciones mentales y procesos mentales a través de la asimilación y apropiación -en el caso de este estudio- de los Procedimientos Lógicos del Razonamiento. Este proceso consiste en “un sistema de procedimientos y métodos basados en la modificación del tipo de actividad a la cual se enfrenta el estudiante, para producir la activación de su pensamiento”, recomendando además que los problemas que se planteen sean estructurados teniendo en cuenta la constitución del razonamiento.

A nivel local, una investigación realizada en la Universidad de la Sabana por (Mosquera Gaviria & Alvarez Ayure, 2013), “Applying Metacognitive Strategies for Vocabulary Acquisition through Learning Portfolios “, reporta el efecto del uso de las estrategias metacognitivas en la adquisición de vocabulario en inglés a través de portafolios de aprendizaje. Para alcanzar el objetivo de esta investigación catorce adolescentes, de nivel A1 de una escuela pública en el municipio Yumbo, Valle del Cauca, Colombia fueron seleccionados al azar como participantes. Ellos recibieron instrucción sobre las estrategias metacognitivas y sobre el uso de los portafolios de aprendizaje en un período de 10 semanas. El modelo de formación de metacognición estuvo basado en el marco de las estrategias de aprendizaje directo propuesto por Chamot, AU, y O'Malley, JM (1996). Los resultados mostraron que la instrucción metacognitiva utilizando planes de estudio que incluían portafolios de aprendizaje, pueden ayudar a los estudiantes a mejorar su

adquisición de vocabulario, en el sentido que esto contribuyó a concientizar a los participantes sobre el qué, por qué y cómo se lleva a cabo su proceso de aprendizaje y la consecuente adopción de la estrategia metacognitiva de aprendizaje de vocabulario más efectiva.

De igual manera, (Santana & Ismael, 2015), desarrollaron un estudio sobre la resolución de problemas, donde utilizan un enfoque metodológico de corte cualitativo con un diseño enmarcado en la investigación acción de alcance descriptivo, en el que se utilizaron entrevistas abiertas, diario de campo y unidades de trabajo, como instrumentos de recolección de la información, con el objetivo de identificar las manifestaciones de comprensión y estrategias que utilizaron los estudiantes cuando resuelven problemas. La investigación es desarrollada por el autor mediante una intervención con estudiantes del Colegio Néstor Forero Alcalá del grado 5°, en la cual se implementó la enseñanza de la resolución de problemas y que concluyó en que la adecuada utilización de la actividad de enseñanza de la resolución de problemas, constituye un camino apropiado para involucrar al estudiante en una cultura de reflexión centrada sobre su quehacer matemático, lo que de alguna manera modificó sus formas de pensar en algunos aspectos de la tarea y a medida que se incluían nuevas actividades se observaba la facilidad para escribir lo que sucedía durante el proceso de resolución. Los aspectos mencionados ilustran que la comprensión de los estudiantes en cuanto la utilización de estrategias y el proceso a seguir para resolver el problema, en un comienzo fue un tanto dispendioso y poco asertivo, pero a medida que se avanzaba la evolución en la comprensión pareció haber mejorado significativamente, lo cual muestra cómo los estudiantes acuden al uso de estrategias y recursos matemáticos para

resolver problemas.

Aprendizaje significativo

En la Universidad de la Sabana, los estudiantes de maestría en Pedagogía, (Carranza Beltrán, García Bello, & Arias Delgado, 2012), realizaron una investigación para lograr que los estudiantes estén motivados a través de la mediación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), obteniendo evidencias importantes de carácter académico y colaborativo entre estudiantes geográficamente distanciados, integrando las asignaturas de educación física y tecnología e informática. Este proceso se revisó y planeó en concordancia con la teoría propuesta por Ausubel del aprendizaje significativo; desarrollando la temática a través de una investigación de aula. La investigación concluye mencionando que para lograr aprendizajes significativos es necesaria la disposición del estudiante, que se consigue a través de prácticas lúdicas y atractivas para ellos. El trabajo en la web 2.0, brinda alternativas que involucran inteligencia colectiva y facilitan el aprendizaje significativo, siendo importante que los docentes generen, desde los intereses y gustos de los estudiantes, prácticas que movilicen en ellos la alegría y el agrado por el trabajo y el conocimiento.

(Rodríguez & Eduardo, 2015), llevó a cabo una investigación, cuyo objetivo buscaba fortalecer el aprendizaje significativo en las ciencias sociales, relacionándolo con elementos de la interdisciplinariedad, para que con esta vinculación teórica y práctica, sea posible fortalecer una estructura mental más globalizada de los estudiantes, llegando con ello a un mejor aprendizaje y solución de problemas cotidianos. La investigación concluye,

señalando que la manera en la que se puede mejorar la enseñanza de las ciencias sociales, es por medio de estrategias del aprendizaje significativo que pongan de manifiesto los conocimientos previos de los estudiantes, se resalten los conceptos y en la forma de relacionarlos para formar nuevos aprendizajes, se socialicen y se relacionen con conocimientos que se hayan tratado en otras áreas, llevando a la interdisciplinariedad como una metodología que apoya y potencializa los conocimientos que ya posee los estudiantes y abre la posibilidad de aprovechar y vincular lo que van aprendiendo en cada clase y los puedan unir en la solución de situaciones del aula o en circunstancias del diario vivir. Al mismo tiempo, se pudo evidenciar en los resultados, que la ejecución de acciones que vincularon la interdisciplinariedad y el aprendizaje significativo en el trabajo de las clases de ciencias sociales, son una manera poderosa de desarrollar las capacidades cognitivas de los estudiantes, de constituir su estructura mental en una forma más globalizada y de generar una mayor motivación para querer aprender y aplicar esos conocimientos en situaciones cada vez más complejas y diversas.

Gamificación y videojuegos

En el tema de videojuegos aplicados a los procesos de enseñanza aprendizaje, se pueden encontrar diversos estudios a nivel nacional e internacional, que apuntan al aprovechamiento del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, para utilizarlas como recurso didáctico dentro del aula de clase, en este caso, con el uso de videojuegos, teniendo en cuenta el gran interés que los jóvenes muestran hacia esta herramienta.

A nivel internacional, (Belló & De, 2014), en su investigación, “Diseño y desarrollo de aplicaciones software para la creación de actividades docentes con elementos de gamificación”, centran su estudio, en la aplicación de gamificación en educación, teniendo como objetivo final el diseño y desarrollo de sencillas aplicaciones software para la creación de actividades docentes que incluyan elementos de gamificación. El trabajo presenta un análisis detallado de qué es la gamificación, revisando ejemplos existentes de su aplicación en distintos contextos, e identifica aquellos elementos de juegos y videojuegos que pueden motivar o incentivar a estudiantes en su proceso de aprendizaje. Los resultados de la investigación apuntan a que efectivamente se produce un cambio en la actitud de las personas al aplicar técnicas de gamificación a otros ámbitos no relacionados con los juegos. Los estudiantes resaltaron asimismo el aumento de motivación que tendrían en caso de usar este tipo de técnicas en lugar de las habituales que se utilizan actualmente. Otra conclusión, que mencionan en su investigación es que moodle presenta bastantes limitaciones a la hora de desarrollar código, impidiendo o dificultando en exceso ciertos aspectos como la presentación visual o la comunicación entre distintos plugins. Por ello, y hasta que moodle no se encuentre en una fase más madura que brinde más facilidades y libertades al desarrollador, recomiendan con cautela el uso de la herramienta para la implementación de proyectos relacionados con la gamificación.

Por otra parte, en cuanto al uso de videojuegos en la educación, (Zea et al., 2015), dirigen su investigación hacia la “Evaluación continua para aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para videojuegos educativos”. La investigación da a conocer que el uso de VJE en las aulas ha permitido demostrar, razonablemente, que los

videojuegos aportan una motivación adicional que favorece la implicación de los alumnos en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Por ello, su uso complementario a los métodos tradicionales supone una mejora en el proceso y, por tanto, en los resultados de aprendizaje. La evaluación viene a complementar, de nuevo, la evaluación convencional, aportando un extra de información que puede facilitar la labor de los docentes, desde distintos puntos de vista: por una parte, puede recopilar, procesar y analizar grandes cantidades de información, sobre todo en entornos masificados o con grupos grandes; por otra parte, este resultado de evaluación puede apoyar el resto de las pruebas realizadas por el profesor, con objeto de afianzar o modificar, si es necesario, la evaluación previa.

Una investigación que también aporta sobre la importancia del uso de videojuegos como recurso en las prácticas pedagógicas, es la realizada por (Rodríguez & Antonio, 2014), sobre la evaluación del uso de los videojuegos como medio de enseñanza-aprendizaje. Una perspectiva desde la opinión de los estudiantes de Grado de la Universidad de Murcia. El estudio se enmarca en una metodología cuantitativa. Adoptando un diseño transversal tipo encuesta por muestreo. Es una tesis doctoral donde se hace un trabajo empírico que tiene como propósito conocer el uso que hacen de los videojuegos los estudiantes de Grado de la Universidad de Murcia, así como la percepción que tienen de su utilización en diferentes contextos educativos contemplados como recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación permite concluir, que se deben diseñar videojuegos teniendo en cuenta específicamente los niveles educativos de los estudiantes a los que van dirigidos. También se deben tener en cuenta la naturaleza de las asignaturas, las competencias o habilidades que se quieran desarrollar y la edad de los usuarios. Cualquier

videojuego puede tener utilidad siempre y cuando sea usado por un docente integrado en el proceso de enseñanza aprendizaje. Algunos accesorios, o títulos de videojuegos podrían complementar el aprendizaje de nuestros alumnos tras una programación adecuada, aunque esto requiere una mayor participación por parte del docente. Son los chicos universitarios quienes se muestran más receptivos a que el profesorado, utilice los videojuegos en sus procesos de enseñanza aprendizaje, llegando a manifestar que les ha ayudado a acceder al mundo de la informática, que tiene asociados unos conceptos positivos y habilidades que se pueden potenciar con su uso.

(Larrea, 2012), en el marco del XVII Congreso Internacional de Informática Educativa en Chile, expone su investigación sobre Videojuegos serios aplicados al desarrollo de la metacognición y la resolución de problemas, la investigación desarrollada entregó evidencia que permite concluir que la utilización de videojuegos serios en entornos educativos formales tiene un impacto positivo en el aprendizaje, específicamente en la metacognición asociada a la resolución de problemas, entendida como la capacidad de a través de la búsqueda de una solución a un problema, en el proceso, se van realizando profundas actividades introspectivas que permiten planificar, monitorear y evaluar constantemente nuestra acción. Además, hay indicios de que este tipo de entornos permiten dar soporte y fortalecer el desarrollo de habilidades que los seres humanos requerirán en las emergentes economías del futuro.

Los autores (Pérez & García, 2015), realizaron un estudio que tenía por objetivo identificar el entramado de variables de índole personal, organizativo y técnico que

contribuyen a la viabilidad y éxito de prácticas educativas innovadoras con videojuegos dentro del contexto escolar para potenciar las Inteligencias Múltiples, en torno a una comunidad de práctica orientada a impulsar y asesorar proyectos de implementación didáctica de videojuegos en las aulas. Como resultado de esta investigación se destaca que, a pesar de que los docentes mayoritariamente no contaban con una formación específica, ni con recursos tecnológicos suficientes y que la planificación e implementación de la innovación les supuso una gran inversión de tiempo, su interés personal, la ayuda dispensada por los miembros de la comunidad de práctica online contribuyó a alentar su actividad, junto con la receptividad, actitud positiva y alta motivación del alumnado con la experiencia, han sido factores determinantes para promover prácticas innovadoras exitosas con videojuegos.

“De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados”, es una investigación realizada por (Moreira & González, 2015), donde presentan un enfoque de producción de materiales educativos basados en la lógica de los videojuegos. Es el enfoque de gamificación del aprendizaje que implica un modelo de aprendizaje basado en situaciones problemáticas, en mayor interactividad humano-máquina y con componentes lúdicos. El artículo concluye señalando que la naturaleza y la lógica de los materiales educativos gamificados, ponen el acento en la experiencia interactiva del sujeto, en su implicación y toma de decisiones autónoma con relación al objeto de conocimiento. No lo recibe de forma homogénea y pasiva, sino que lo construye a través de la acción personalizada del juego en un entorno digitalizado.

A nivel nacional, un estudio realizado por (Vargas Torres, 2015), tuvo como propósito el diseño y exploración de una secuencia didáctica asociada con la competencia para resolver problemas. Esta secuencia se basó en la creación de videojuegos por parte de estudiantes, como estrategia educativa para apoyar el proceso formativo centrado en competencias propias de las ciencias naturales, particularmente en la competencia para resolver problemas. Para el desarrollo de la secuencia didáctica utilizaron el lenguaje de programación KODU, utilizado en espacios extracurriculares con estudiantes de sexto grado del Colegio Gimnasio Cantabria, en el Municipio de La Estrella- Antioquia. Para la recopilación de la información utilizaron registros en vídeo, anotaciones en diario de campo y entrevistas a los estudiantes. Se evaluaron, además, indicadores asociados a la competencia para resolver problemas, en los videojuegos elaborados. Los resultados obtenidos respaldan la idea de utilizar la creación de videojuegos como estrategia didáctica, para apoyar el desarrollo y consolidación de competencias, en tanto pudieron evidenciarse en los videojuegos elaborados, todos los indicadores asociados con la competencia para resolver problemas (identificación de problemas, acumulación de información asociada, seguimiento de procedimiento lógico para identificar causas de los problemas, presentación de alternativas de solución y ejecución de alternativas).

A nivel local, en la investigación, “Efecto de un Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA) – videojuego “PIRE”, en las habilidades espaciales en estudiantes de grado noveno de educación básica secundaria del Colegio Castilla I.E.D”, (Jaramillo & Viviana, 2016), socializa un estudio de enfoque cuantitativo producto de la implementación de un Recurso Educativo Digital (RED), al cual se le incorporó la adaptatividad como

método para aumentar su eficacia. Este videojuego educativo, presenta actividades encaminadas a fortalecer y entrenar las habilidades espaciales de orientación, visualización y rotación. El proyecto se desarrolló en cinco etapas en las que se recolectaron y se analizaron los datos. Los datos obtenidos permitieron detectar diferencias leves en los resultados del pretest y el primer post-test y diferencias significativas entre el pretest y el segundo post-test, indicando un efecto positivo moderado en la resolución de las pruebas del grupo experimental luego de la primera implementación con PIRE, y un efecto positivo significativo luego de la segunda. Esto permite llegar a conclusiones que determinan que el REDA-PIRE sí contribuye al fortalecimiento de habilidades espaciales en los estudiantes a partir de dos implementaciones y además establecer en cuáles de las habilidades de orientación, visualización y rotación espacial PIRE aportó en mayor medida.

Evaluación mediada por TIC

Un aporte importante a nivel internacional es el dado por (Lafuente Martínez, 2010), en la Evaluación de los aprendizajes mediante herramientas TIC, transparencia de las prácticas de evaluación y dispositivos de ayuda pedagógica. Este estudio tuvo el propósito de comprender cómo usan profesores y compañeros las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) durante las prácticas de evaluación de los aprendizajes para acceder al proceso seguido por un determinado alumno, y cómo esos usos revierten en las ayudas pedagógicas que se ofrecen para apoyar el aprendizaje de ese alumno. Así, esta tesis se enmarca en la finalidad de explorar el nivel de transparencia sobre el aprendizaje del alumno generado en esas prácticas de evaluación, e indagar en su eventual repercusión

sobre las formas de ayuda pedagógica que profesor y compañeros proporcionan en el ejercicio de su influencia educativa mediante el uso de las TIC. La investigación concluye, mencionando que los niveles de transparencia generados en las situaciones de evaluación influyen decisivamente en las formas de ayuda finalmente ofrecidas: la realización de actividades de evaluación con altos niveles de transparencia posibilita al profesor un mejor seguimiento y una regulación más interactiva (de proceso) y personalizada al alumno, mientras que en situaciones de evaluación con bajos niveles de transparencia suele observarse la ausencia de apoyos de proceso y personalizados por parte del profesor mediante las TIC; en este último tipo de situaciones, se identifica la aparición de "mecanismos de compensación" de ayuda por parte del docente. No obstante, se concluye que la consecución de un alto nivel de transparencia no revierte siempre y automáticamente en un ofrecimiento de más ayuda pedagógica mediante el uso de las TIC, ni en una mejora mecánica del nivel de ajuste de esa ayuda a las necesidades del alumno. El rol asignado finalmente a las TIC en las prácticas de evaluación aparece como un factor mediador clave en estas relaciones.

Teniendo en cuenta la implementación de herramientas tecnológicas (Software) especializado para elaborar pruebas evaluativas y auto-evaluativas cabe resaltar la investigación desarrollada por (Garate-Letona, 2016), cuyo trabajo propone “la implementación de herramientas TIC para elaborar cuestionarios basados en el juego, con el fin de que los alumnos puedan realizar la autoevaluación sobre unos contenidos concretos en el aula”. La propuesta metodológica implementada es un proyecto de intervención basada en el uso de herramientas TIC. Kahoot, turningpoint, con un diseño de

investigación no experimental, implementado cuestionarios de 15 preguntas sobre temas abordados anteriormente por el docente. Los resultados obtenidos se recogieron del mismo programa y las conclusiones obtenidas por la autora demostraron que los alumnos disfrutaron realizando las actividades. Además, los cuestionarios sirvieron para repasar contenidos, aumentar la atención y retención de los alumnos, así como para su autoevaluación.

Con respecto a la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje mediada con tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), a nivel nacional, los autores (Álvarez, Moreno, Castaño, & Murillo, 2013) proponen un prototipo de evaluación con TIC, donde se trata de permear la educación presencial con el apoyo de los recursos virtuales para favorecer el mejoramiento de procesos continuos de enseñanza-aprendizaje y, por consiguiente, de la valoración de los mismos. Concluyendo que las IES se han dado cuenta del auge de la tecnología y han hecho grandes inversiones en infraestructura computacional y formación para docentes lo cual ha permitido mejorar los niveles de calidad de las IES y la estimulación de los espacios de colaboración y la facilitación de la compartición de información dentro de los ambientes virtuales, es de anotar que los autores no explican detalladamente la metodología, solo muestran los resultados obtenidos al respecto.

A nivel local, una investigación que hace referencia a los procesos de evaluación mediados por las TIC, es la planteada por (Ibáñez Bonilla, 2015), quien presenta diferentes planteamientos que muestran los alcances de implementar prácticas evaluativas tradicionales (diagnósticas, sumativas o formativas), frente a las que se proponen como

prácticas evaluativas alternativas mediadas por las TIC, de las cuales algunas de ellas pueden encontrarse inmersas en la metodología denominada aprendizaje por proyectos (ApP). La investigación concluye en que la evaluación, debe ser un proceso contextualizado y abierto a modificaciones de acuerdo a las condiciones del individuo ya sea docente o estudiante. En el caso del aprendizaje por proyectos (ApP), se deben explorar procesos evaluativos que consideren al docente como facilitador; que estén situados histórica y geográficamente; que incorporen un aprendizaje colaborativo que integre la tecnología y la convierta en un artefacto mediador al permitir aprender con ella y a través de ella, en donde la evaluación sea formativa, que salga de lo tradicional, y programable, de tal manera que combine trabajo colaborativo y acceso a información detallada sobre la actividad del estudiante de acuerdo a la complejidad y el objetivo de los aprendizajes propuestos.

Las investigaciones mencionadas anteriormente, se relacionan con el presente estudio, ya que aportan conocimientos que se ven reflejados en los resultados obtenidos, y se tendrán en cuenta a lo largo de la implementación del ambiente de aprendizaje propuesto.

Los resultados que aquí se obtengan aportarán al desarrollo de los procesos de evaluación mediados por TIC, teniendo en cuenta estrategias metacognitivas, que incluyen la planeación, el monitoreo y la autoevaluación para la autorregulación del aprendizaje. Al mismo tiempo, permitirán conocer la influencia de estos procesos en la resolución de problemas a través de la programación básica de videojuegos sencillos, fundamentados en la gamificación como estrategia didáctica dentro del aula de clase.

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan los referentes teóricos y conceptuales que guían y sustentan el presente estudio. La investigación se fundamenta en la denominada teoría de la mente o metacognición, utilizada para el objeto de estudio como estrategia de autoevaluación en la resolución de problemas. Al mismo tiempo se consideran el modelo constructivista basado en el aprendizaje significativo, la evaluación y la gamificación. A lo largo de este apartado, en una primera instancia se desarrolla el concepto de metacognición y sus aplicaciones en la educación; en segunda instancia se exponen planteamientos sobre la metacognición y la resolución de problemas; en tercera instancia se hace referencia a las estrategias metacognitivas de planeación, monitoreo y autoevaluación; en una cuarta instancia se expone al aprendizaje significativo descrito por Ausubel, las definiciones y los principios de aprendizaje que identifican su modelo; una quinta instancia describe la evaluación y por último se exponen los referentes sobre la gamificación.

Metacognición

La metacognición juega un papel importante en el estudio del aprendizaje y de la instrucción, según (Mateos, 2001) a medida que se han ido imponiendo las concepciones constructivistas del desarrollo y del aprendizaje, se ha ido atribuyendo un papel creciente a la conciencia que tiene el sujeto y a la regulación que ejerce sobre su propio aprendizaje.

La metacognición o teoría de la mente, es definida por (Flavell, 1976), como:

“El conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos (...) La metacognición, hace referencia, entre otras cosas, a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúa, normalmente al servicio de alguna meta u objetivo concreto.” (pág. 232).

Por otra parte, (Brown, 1978) define la metacognición como el control deliberado y consciente de la propia actividad cognitiva. Partiendo de esta definición, (Mateos, 2001), argumenta que las actividades metacognitivas son mecanismos autorregulatorios que emplea un sujeto durante el intento de resolver problemas, por consiguiente es necesario:

- a. Ser consciente de las limitaciones de la capacidad del propio sistema
- b. Conocer el repertorio de estrategias que posee y su uso apropiado
- c. Identificar y definir los problemas
- d. Planificar y secuenciar las acciones necesarias para resolverlos
- e. Supervisar, comprobar, revisar y evaluar la marcha de los planes y su efectividad.

Para (Brown, 1978) hay diferencia entre una técnica y una estrategia. Un individuo puede emplear una técnica “ciegamente” sin usarla estratégicamente. La técnica se convierte en estrategia en el momento en el que se tiene conocimiento sobre cuándo, dónde

y cómo usarla, La autoconciencia es, en consecuencia un prerrequisito de la autorregulación.

(Flavell, 1985 y 1983), propone que los pasos a la madurez cognitiva tienen unas tendencias que acompañan al desarrollo:

1) incremento en la capacidad de procesamiento de la información; 2) aumento de conocimiento en dominios específicos; 3) presencia de algunos rasgos propios de las operaciones concretas y formales (paso de juzgar por las apariencias percibidas a hacerlo por la realidad inferida, capacidad de descentrar la atención y distribuirla a varios elementos importantes a la vez, capacidad de pensamiento reversible, paso de lo real a lo posible, etc.); 4) predisposición más cuantitativa y orientada a la medida; 5) un sentido del juego mental y una capacidad de juzgar su nivel de corrección; 6) desarrollo metacognitivo (como conocimiento y como experiencia) y 7) habilidad de mejorar competencias ya existentes pero todavía inmaduras. (Crespo, 2004, 33(48), 97-115)

De acuerdo con los contenidos, es posible distinguir tres tipos de saberes metacognitivos (Flavell, 1985/1993): de las tareas, de las personas y de las estrategias, las cuales interactúan y se relacionan en la gran mayoría de casos donde la experiencia metacognitiva ocurre antes y después del proceso cognitivo. (Garner, 1993) las describe como "tomas de consciencia", "darse cuenta", que ocurren en la línea del acto cognitivo" (Crespo, 2004).

(Carretero, 2001), por otra parte, se refiere a la metacognición como el conocimiento que las propias personas construyen respecto del propio funcionamiento

cognitivo y por otra, asimila la metacognición a operaciones cognitivas relacionadas con los procesos de supervisión y regulación que las personas ejercen sobre su propia actividad cognitiva cuando se enfrentan a una tarea, (Osses, 2008). De esta manera relaciona el conocimiento declarativo y el conocimiento procedimental haciendo posible diferenciar dos componentes metacognitivos el conocimiento metacognitivo y el control metacognitivo o aprendizaje autorregulado.

El conocimiento metacognitivo se refiere: a) al conocimiento de la persona, conocimiento que tenemos sobre nosotros mismos, potencialidades y limitaciones cognitivas; b) conocimiento de la tarea, hace referencia al conocimiento sobre los objetivos de la tarea y sus características con el fin de elegir la estrategia adecuada; c) conocimiento de las estrategias, repertorio de estrategias para lograr el objetivo, cómo se aplican y cuál será la más efectiva.

En cuanto al control metacognitivo, es lograr que el estudiante sea intencionalmente activo, capaz de iniciar y dirigir su propio aprendizaje. El aprendizaje autorregulado está, por tanto, dirigido siempre a una meta y controlado por el sujeto que aprende (Argüelles y Nagles, 2007). Un estudiante competente es aquel que utiliza sus conocimientos metacognitivos para autorregular su aprendizaje en la adquisición de nuevos conocimientos.

Para efectos de la presente investigación, nos enfocaremos en una estrategia metacognitiva como medio para evaluar una tarea, en este caso la autoevaluación. Partiendo de lo que señala (Mateos, 2001), sobre la metacognición, quien la define como el proceso de autoevaluación del propio conocimiento y de la propia actividad cognitiva, cuando se

lleva a cabo la solución de un problema o una actividad de aprendizaje. Tomaremos la autoevaluación para conocer el estado en el que se encuentra el conocimiento y la autorregulación para cambiar ese estado en el desarrollo de una tarea, que para nuestro caso se trata de resolver problemas de programación básica a través de los videojuegos y así lograr que los estudiantes sean capaces de aprender de manera autónoma y autorregulada.

Metacognición y resolución de problemas

(Pérez Echeverría y Pozo, 1994), señalan que los procesos que se llevan a cabo en la resolución de problemas tienen en cuenta la definición y representación del problema, la planificación de la solución y la supervisión y evaluación de la solución. “Un problema se puede definir como una situación en la cual se trata de alcanzar una meta y para lograrlo se deben hallar y utilizar unos medios y unas estrategias. (López García, 2009, p. 7)

En este sentido, (Mateos, 2001), realiza una descripción sobre cada uno de estos procesos llevados a cabo para la resolución de problemas:

- a. Definición y representación del problema: Consiste en determinar cuáles son los datos, cuál es la meta y realizar una representación interna para comprenderlo.
- b. La planificación de la solución de un problema: Consiste en diseñar una serie de pasos que lleven a la solución de los problemas.
- c. Supervisión y regulación de la solución: Se lleva a cabo a través del monitoreo

del progreso del proceso de la resolución del problema, regulando su trabajo al ajustar las estrategias utilizadas o modificándolas.

Teniendo en cuenta estos procesos, y acercándonos a la programación de computadoras y más específicamente para resolver problemas de programación de videojuegos, según (López García, 2009, p. 11), varios autores plantean cuatro fases para resolver problemas de programación concordantes con las fases descritas por (Polya, 1957) y con los procesos metacognitivos descritos anteriormente:

1. Analizar el problema (Entender el problema): que consiste en tener la comprensión del problema, partiendo desde el enunciado del reto propuesto donde el estudiante debe hacer una lectura comprensiva de las metas u objetivos a cumplir en el reto. Sin un buen análisis será difícil solucionar el problema, también permite plantear las distintas alternativas que puedan existir para su solución, determinar con qué información disponible se cuenta para resolver el problema (datos) y definir adecuadamente los pasos o el proceso a seguir (operaciones) (López García, 2009, p. 11), de tal manera que el estudiante pueda responder a las preguntas: ¿Puedo definir mejor el problema?; ¿Qué palabras del problema me son desconocidas?; ¿Cuáles son las palabras clave del problema?; ¿He resuelto antes algún problema similar?; ¿Qué información es importante?; ¿Qué información puedo omitir?, e identificar los datos disponibles haciéndose preguntas tales como: ¿Qué información es importante?; ¿Qué información no es relevante?; ¿Cuáles son los datos de entrada? (conocidos); ¿Cuál es la incógnita?; ¿Qué información me falta para resolver el problema? (datos desconocidos); ¿Puedo agrupar los datos en categorías?; ¿Cuáles datos puedo considerar fijos (constantes) para simplificar el problema?; ¿Cuáles

datos son variables?; ¿Cuáles datos debo calcular?

2. Diseñar un algoritmo (Trazar un plan):
3. Traducir el algoritmo a un lenguaje de programación (Ejecutar el plan)
4. Depurar el programa (Revisar)

Podemos afirmar que un individuo que tiene un desarrollo metacognitivo de mayor nivel, puede evaluar el problema, seleccionar las estrategias para la solución del problema y supervisar las soluciones con mayor precisión.

A sí mismo, la aplicación de rutinas de pensamiento, llevan al estudiante al desarrollo de habilidades metacognitivas, reflexionando sobre su pensamiento, y haciéndolo visible, como lo afirman (Ritchhart, Church & Morrison, 2014).

Las rutinas de pensamiento según (Perkins, 2001), son patrones sencillos de pensamiento que pueden ser utilizados una y otra vez, hasta convertirse en parte del aprendizaje de la asignatura misma.

Dentro de esta investigación se llevará a cabo la rutina de pensamiento, Antes pensaba...Ahora pienso. Esta rutina permite a los estudiantes hacer una reflexión enfocada hacia las actividades desarrolladas y cómo califican el desempeño en esa tarea, llevándolos a explorar cómo y por qué su pensamiento va cambiando (Ritchhart, Church & Morrison, 2014).

Estrategias metacognitivas: Planeación, Monitoreo y Autoevaluación

Partiendo de lo señalado por varios autores y particularmente lo mencionado por (Mateos, 2001), el control metacognitivo constituye el componente procedimental y comprende los procesos de planificación de las estrategias más adecuadas para desarrollar una tarea, de supervisión y regulación del uso que se hace de las mismas y de su efectividad, así como del progreso a la meta establecida y de evaluación de los resultados obtenidos. (Véase figura 1). Para efectos de esta investigación, se hizo énfasis en el control metacognitivo que constituye el componente procedimental, tomando los procesos de planificación, supervisión y evaluación en la resolución de un problema.

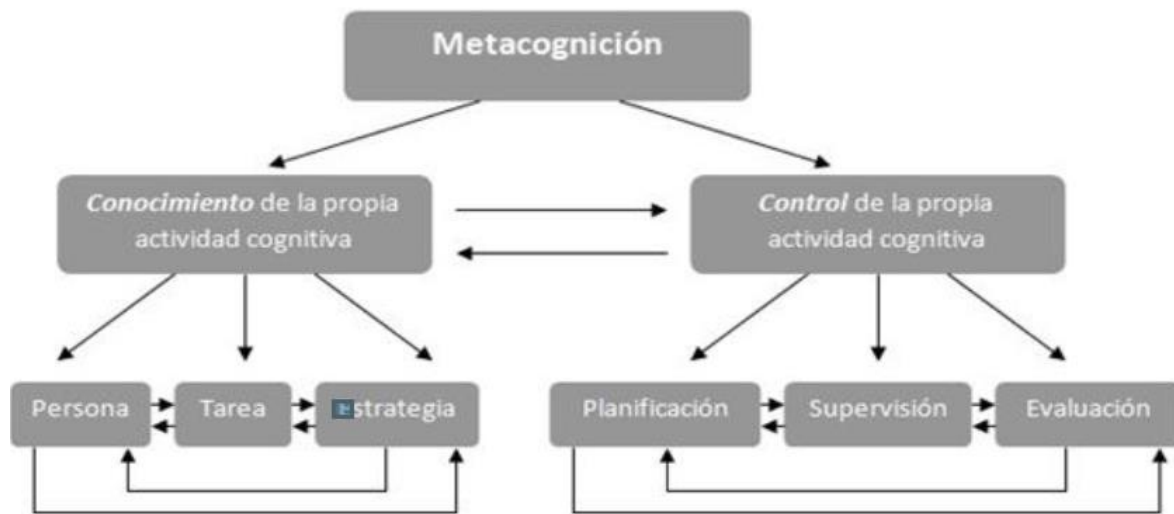


Figura 1. Componentes de la metacognición.

Fuente: Mateos 2001 (p.33)

Planeación:

Durante este proceso el estudiante realiza un plan con la selección de las posibles actividades a desarrollar, teniendo en cuenta cómo va a alcanzar el objetivo planteado.

Según (Mateos, 2001) el aprendiz experto, elabora un plan que detalla cómo va a conseguir sus objetivos, (...) estableciendo un objetivo, determinando los recursos disponibles, haciendo la selección del procedimiento a seguir para alcanzar la meta y la programación del tiempo y el esfuerzo.

Supervisión:

En el proceso de supervisión, se monitorea o controla lo planeado, realizando una reflexión sobre si lo que se está desarrollando cumple como las metas o debe trazarse otro camino que lleve a alcanzar las metas propuestas.

En esta etapa de control “el alumno es autorregulador de su propio aprendizaje y constantemente debe estar preguntándose sobre cómo está realizando su aprendizaje, y si está utilizando las estrategias adecuadas” (Bustamante, 2014, p.45).

Por otra parte (Mateos, 2001) señala que los aprendices expertos comprueban si van progresando en la dirección de la meta deseada, detectan fuentes de problemas y, como resultado de esa supervisión hacen constantes ajustes sobre la marcha, eliminando pasos innecesarios, aplicando estrategias alternativas en el caso de que resulten ineficaces alguna o algunas de las acciones seleccionadas y ajustando el tiempo y el esfuerzo.

Evaluación:

En este proceso el estudiante hace una verificación de sus aprendizajes,

reflexionando sobre los resultados obtenidos y el alcance de los objetivos.

(Mateos, 2001) expone que los aprendices más competentes una vez concretada la tarea, no solo evalúan el producto obtenido, para determinar la medida en que la meta establecida se ha podido alcanzar, sino también el proceso seguido, con el fin de conocer su efectividad.

Enseñando a los estudiantes a planear, supervisar y evaluar su ejecución, puede favorecerse el uso espontáneo y autónomo de las estrategias y facilitarse su generalización a nuevos problemas.

Para (Klimenko y Alvares, 2009), la instrucción en estrategias metacognitivas demanda un modelamiento sistemático y consciente, una permanente supervisión de la realización de la tarea y una retroalimentación constante y efectiva en sus desempeños, “la aplicación de las estrategias al material de estudio permite a los estudiantes entender cuándo, por qué y cómo hay que aplicar ciertas estrategias” (p.24).

Constructivismo basado en el Aprendizaje significativo.

(Cisterna, 2005), señala:

“De acuerdo con el constructivismo, el sujeto es un constructor activo de su propio conocimiento y el reconstructor de los distintos contenidos escolares a los que se enfrenta. Esto implica que quién aprende siempre debe ser visto como un sujeto que posee un cuerpo de conocimientos e instrumentos

intelectuales los cuales determinan en gran medida sus acciones y actitudes en el aula, desde aquellas que están destinadas a la adquisición y procesamiento conceptual de información, hasta aquellas dirigidas hacia la resolución de problemas, bajo un sentido de desarrollo de habilidades estratégicas.” (pág. 29)

Dentro de los enfoques que ofrece el constructivismo, el presente estudio se fundamenta en el Aprendizaje significativo, sustentado por Ausubel.

Según (Ausubel, 1963), el Aprendizaje Significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento (p.58). A sí mismo el aprendizaje significativo se da si hay una disposición para aprender por parte de los estudiantes, el material presentado tiene un significado y el estudiante posea aprendizajes previos, ideas anclaje que permitan la interacción con el nuevo conocimiento.

Sin embargo, (Ausubel,1983) plantea que sin importar lo significativo que sea la actitud del alumno, ni el proceso ni el resultado del aprendizaje serán significativos si la tarea de aprendizaje no lo es potencialmente, y tampoco es relacionable, intencionada y sustancialmente, con su estructura cognoscitiva.

Teniendo en cuenta lo planteado por (Ausubel,1983), para que exista un aprendizaje significativo se requiere (Véase tabla 1):

- Que el aprendizaje del alumno dependa del conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento.

- El aprendizaje significativo presupone tanto que el alumno manifiesta una actitud hacia el aprendizaje significativo; es decir, una disposición para relacionar, no arbitraria, sino sustancialmente, el material nuevo con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, especialmente relacionable con su estructura de conocimiento, de modo intencional y no al pie de la letra.
- Que la tarea de aprendizaje sea o no potencialmente significativa (intencionada y sustancialmente relacionable con la estructura cognoscitiva del alumno), depende de dos factores principales que intervienen en el establecimiento de esta clase de relación; es decir, tanto la naturaleza del material que se va a aprender como la de la estructura cognoscitiva del alumno en particular.

A. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO O ADQUISICIÓN DE SIGNIFICADOS	requiere de	1) Material potencial mente significativo	y 2) disposición para el aprendizaje significativo
B. SIGNIFICATIVIDAD POTENCIAL	depende de	Significatividad lógica (la responsabilidad intencional y sustancial del material del aprendizaje con las correspondientes ideas pertinentes que se hallan al alcance de la capacidad de aprendizaje humana)	La disponibilidad de tales ideas pertinentes en la estructura cognoscitiva del alumno en lo particular.
B: SIGNIFICADO PSICOLÓGICO (SIGNIFICADO FENOMENOLÓGICO INDIOSINCRÁTICO)	es el producto del	Aprendizaje significativo	La significatividad potencial y la disposición para el aprendizaje significativo.

Tabla 1. Aprendizaje significativo.

Fuente: (Ausubel, 1983)

Por otra parte (Ausubel, 1983), menciona que:

“Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado psicológico" de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, "sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideativos necesarios". (pág,55).

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Evaluación

En el constructivismo, la idea central de la evaluación es la dimensión metacognitiva del aprendizaje, pues se reconoce la dificultad de acceso y análisis de lo que se llama actividad Interna. (Cisterna, 2005).

En este sentido el proceso evaluativo dentro de la investigación se sustenta en la necesidad de comprender la evaluación del ser, del saber, del hacer, del sentir y del Comunicar, haciendo un seguimiento y control de cada uno de estos procesos para preparar un ser humano maduro en su forma de ser, de aprender, de vivir y de convivir. Es así como la evaluación asume un reto en la búsqueda de las mejores formas para desarrollar los procesos de pensamiento manteniendo a un educando motivado por el conocimiento, con postura crítica y reflexiva sobre lo aprendido con la capacidad de poder aplicarlo, explicarlo y recrearlo en su contexto.

(Ianfrancesco, 1996) considera que: la evaluación del aprendizaje es un proceso que comprende: la búsqueda y obtención de información, el diagnóstico a cerca de la realidad observada (individual y grupal), la valoración en conformidad con las metas propuestas, la determinación de los factores que están incidiendo y la toma de decisiones que consecuentemente se derivan de dicho proceso. (pág. 24)

El proceso de evaluación es importante, para determinar el cumplimiento de los objetivos y el impacto en el aprendizaje de los estudiantes, desde un contexto reflexivo, dando significado al proceso evaluativo.

Dando una mirada a otros autores, cabe mencionar que la evaluación se puede enfocar como un modelo de negociación, denominado también estudio de casos.

Según (Ayala, 2009),

“el modelo de negociación concibe la enseñanza como un proceso dinámico cuyos significados y cualidades están cambiando continuamente,

son raramente predecibles y a menudo no pretendidos e idiosincráticos, y sólo puede analizarse por medio de estudio de casos, utilizando una estrategia de enfoque progresivo basada en la observación participativa y entrevistas informales. La evaluación es, pues, un servicio neutro de información al alcance de todos los que están implicados en negociaciones significativas a lo largo del desarrollo de un programa educativo: los participantes y sus respectivas audiencias”.

Bajo esta misma perspectiva, (Escudero, 2003), refiere que la evaluación democrática de MacDonald (1971 y 1976), también denominada holística, supone la participación colaborativa de los implicados, siendo el contraste de opiniones de los implicados el elemento evaluativo primordial.

Cabe anotar los aportes de Stenhouse, McDonald y Elliot, descritos por (Ayala, 2009), donde mencionan que,

“ la evaluación no sólo se propone como una actividad cognoscitiva y valorativa, sino que su propósito central es facilitar y promover el cambio; y no un cambio aparente sino real mediante la transformación de concepciones, creencias y modos de interpretar de los participantes en el programa educativo(...) El evaluador ejerce entonces una función de orientación, de promoción, una tarea neutral que favorece el diálogo, la discusión, la búsqueda y el análisis, activando el pensamiento para comprender y valorar el funcionamiento real del programa desde las diferentes interpretaciones de los participantes sin tratar de imponer su

pensamiento”.

La evaluación que enmarca esta investigación, se encamina hacia una reflexión, a través de la autoevaluación, desarrollando como lo menciona (Villa & Boude, 2015), “un proceso metódico que analiza e interpreta la información recolectada para la toma de decisiones en cuanto a los diferentes aspectos que lo componen, con el propósito de mejorar el objeto de evaluación”.

Gamificación

La investigación involucra la plataforma virtual code.org, en la que los estudiantes deben aprender a programar jugando, a través de la resolución de un problema, por tal razón se mencionan algunos componentes teóricos que involucran la gamificación como fundamento de este estudio.

La gamificación es definida por (Gallego, Molina y Llorens, 2014), como el uso de estrategias, modelos, dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos ajenos a éstos, con el propósito de transmitir un mensaje o unos contenidos o de cambiar un comportamiento, a través de una experiencia lúdica que propicie la motivación, la implicación y la diversión.

Partiendo de esta definición es posible afirmar que la gamificación utiliza técnicas y diseño de juegos en contextos de no juegos. Para el caso de los videojuegos en el ámbito educativo se puede definir, como el uso de la tecnología, combinada con el desarrollo de

procesos cognitivos y partiendo de este argumento, el uso de los videojuegos entra a formar parte de la gamificación aplicada a la educación.

Los autores (Espinosa & Eguía, 2016), mencionan algunas características importantes que se deben tener presentes cuando se habla de gamificación, las cuales se definen a continuación:

No son juegos en la sala de aulas. La gamificación no es un juego, y no es utilizar videojuegos en la sala de aulas. La gamificación, es utilizar mecánicas asociadas al videojuego, para presentar al alumno una serie de retos de aprendizaje, que cuando el alumno lo haya cumplido, generará una recompensa a corto plazo dimensionada a la complejidad del reto. No tiene por qué haber un videojuego de por medio, o cualquier tipo de tecnología involucrada para que funcione correctamente.

Implicación no solamente del profesor sino de la dirección de la institución educativa. La gamificación correctamente implementada no es algo que un profesor pueda lanzar de forma individual dentro de las cuatro paredes de un aula, sin que esté integrado en un proceso más amplio y más concreto, avalado por la dirección de una institución. La gamificación debe ser considerada como una iniciativa estratégica, como mecanismo de planificación de la implantación de la gamificación en la institución, que puede temporalmente utilizar un profesor en un aula para evaluar los beneficios e impacto del mismo, para poder medir de una forma más precisa el alcance a tener para todo el colegio.

No es cosa de un súper-profesor, sino de un equipo multidisciplinar. Relacionado con el punto anterior, existe la idea de que la gamificación en la educación viene de la

mano de un super-profesor, innovador y dinámico, capaz de lanzarse a la aventura del desconocido para implementar nuevos procesos educativos que marcaran para siempre de forma positiva a sus alumnos. La gamificación para la educación debería concluirse por grupos de trabajo multidisciplinares constituidos por diseñadores de videojuegos, neuro psicólogo y pedagogos, capaces de generar una visión completa de todas las implicaciones del proceso y de cómo abordar correctamente su gestión. Claro que esto dependerá de los recursos. Hay que tener en cuenta que un proceso de estas características no tiene un impacto solamente en los alumnos, también sobre el resto de la comunidad, donde están otros profesores, la dirección y claro las familias de los estudiantes, que van de forma indirecta estar expuestos a la gamificación, y que si no están debidamente informados pueden influenciar de forma negativa en su percepción por el proceso de gamificación, y de esta forma contribuir a que esta fracase.

Equilibrio del proceso. La incapacidad para entender de forma completa las diversas dimensiones de un proceso de gamificación, puede generar también una falta de entendimiento y de balanceo del proceso que puede a su vez incurrir en situaciones muy semejantes a las que se encuentran frecuentemente en el mundo de los videojuegos.

Teniendo en cuenta estas características, (Espinosa & Eguía, 2016), argumentan que la gamificación sitúa al alumno en el centro del proceso y tiene en cuenta la manera como este debe percibir los contenidos que se plantean para la clase. Por otra parte, mencionan que el desafío es lograr que el aprendiz perciba y decida sobre cada una de las actividades que son sugeridas y que las desarrolle autónomamente.

Así mismo, estos autores (Espinosa & Eguía, 2016) plantean un conjunto de componentes

para lograr los objetivos en el diseño de una experiencia gamificada, donde tienen en cuenta dinámicas que transforman las clases, con un sentido y que aumente la motivación y el compromiso de los alumnos. Estas mecánicas son:

Dinámicas: Se pueden definir como las necesidades que se satisfacen mientras se participa en una actividad.

La actividad: Es la forma como se trabaja el tema en el aula. Una gamificación bien planteada deberá hacer que cambien la forma como se plantean los temas, las actividades propuestas y hasta los criterios o el sistema de evaluación.

La motivación: Es importante dejar claro los elementos que se usarán, para permitir la motivación intrínseca, es decir, que la actividad se lleve a cabo porque se quiere hacer y no porque hay una recompensa externa.

La retroalimentación. Cuando se aplica la retroalimentación en un proceso formativo, es necesario pensar la forma que todos los usuarios reciban elementos para mantenerse dentro del sistema y que nunca tengan la sensación de que no hay la posibilidad de conseguir lo que desean. Y, este también es un reto, hay que plantear que los usuarios reciban un feed-back instantáneo de cada uno de sus progresos. Solo de esta forma se podrá conseguir establecer este vínculo entre actividad, retroalimentación y motivación.

Las mecánicas. Dentro de este componente se pueden encontrar como mecánica, los retos definidos, estados de victoria, la gestión de recursos, los boss o retos finales y las recompensas.

Dentro del marco de esta investigación, se tendrá en cuenta la gamificación, como

estrategia, que para el presente estudio, involucra las tecnologías de la información y la comunicación, permitiendo al estudiante, interactuar con una plataforma virtual que nos arrojará resultados sobre su aprendizaje.

AMBIENTE DE APRENDIZAJE

Identificación del enfoque y teoría pedagógica desde donde se abordará el AA

El fundamento pedagógico que se aplicó en el ambiente de aprendizaje fue el modelo constructivista basado en el aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo según (Ausubel, 1963), “es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento. A sí mismo el aprendizaje significativo se da si hay una disposición para aprender por parte de los estudiantes, el material presentado tiene un significado y el estudiante posea aprendizajes previos, ideas anclaje que permitan la interacción con el nuevo conocimiento”. (p.58).

Por otra parte según (Pozo, 2006), “el aprendiz competente emplea sus conocimientos metacognitivos para autorregular eficazmente su aprendizaje y, a su vez, la regulación que ejerce sobre el propio aprendizaje puede llevarle a adquirir nuevos conocimientos relacionados con la tarea, con las estrategias para afrontarla y con sus propios recursos como aprendiz” (p. 60).

Partiendo de estas definiciones, el aprendizaje significativo se relaciona con la metacognición, dado que los estudiantes asumen conciencia de su aprendizaje, convirtiéndose en un aspecto motivacional que le permitirá al estudiante conocer cómo aprende, qué aprende y para qué aprende y lo llevará a generar nuevos conocimientos a partir de sus aprendizajes previos.

Modalidad a utilizar en el ambiente de aprendizaje

Las tecnologías de información y comunicación, se incorporan al ambiente de aprendizaje en la utilización de los recursos tecnológicos como computadores, acceso a internet, plataforma virtual para el trabajo en clase y en casa, interacción con la plataforma moodle y la herramienta code.org, que se utilizarán como medio para lograr los objetivos.

Nuestro ambiente de aprendizaje, se llevó a cabo a través de la modalidad de enseñanza presencial con apoyo de tic, ya que se desarrolló durante las clases de informática y contó con la presencia, el apoyo e indicaciones del docente en el aula de clase, y cada estudiante pudo desarrollar las actividades desde una computadora, con acceso a internet.

Esta modalidad nos dio la oportunidad de utilizar material disponible en internet para el desarrollo de clases presenciales y al mismo tiempo en el trabajo autónomo en casa, por lo que los estudiantes disponían de su tiempo y fueron responsables de su aprendizaje, desarrollando los contenidos que se diseñaron específicamente para este ambiente.

Por otra parte, teniendo en cuenta que el objetivo del ambiente es desarrollar en los estudiantes la capacidad para autoevaluar permanentemente su proceso de aprendizaje a través de la interacción con programas que permiten programar videojuegos sencillos, se llevó un seguimiento presencial y virtual del proceso de autoevaluación de los estudiantes en cada una de las sesiones de clase, a través de técnicas didácticas que nos permitieron evidenciar este proceso metacognitivo.

Objetivo de aprendizaje

Resolver problemas de lógica de programación a través de programas para la creación de videojuegos.

Aprendizajes: ¿Qué aprendieron los estudiantes?

Los contenidos que se desarrollaron en el ambiente de aprendizaje fueron:

a. Programación básica.

-Bloques de movimiento: Avanzar, girar, arriba, abajo, izquierda, derecha

-Bloques selectivos o condicionales: Si-entonces

-Bloques de sentencias repetitivas o bucles: Repetir hasta

-Bloques que representan una función

-Agregar personajes al juego

-Recibir puntuaciones por logros alcanzados

-Manejo de sensores

Evaluación: ¿Cómo se monitorearon los aprendizajes?

Teniendo en cuenta que se trabajó aplicando procesos metacognitivos, la evaluación se llevó a cabo durante todo el desarrollo del ambiente. Se realizó un seguimiento del trabajo en el aula y a través de la plataforma moodle, los estudiantes autoevaluaron su aprendizaje.

Estrategia didáctica

La estrategia didáctica que se llevó a cabo en el desarrollo del ambiente de aprendizaje, fue la gamificación. Según (Espinosa & Eguia, 2016), la gamificación tiene como objetivo lograr que el aprendiz perciba y decida sobre cada una de las actividades que son sugeridas y que las desarrolle autónomamente. Partiendo de este fundamento, a través de la gamificación se buscó que el estudiante regulara su aprendizaje, a través del trabajo autónomo, aplicando estrategias metacognitivas que le ayudaron en la resolución de problemas.

La plataforma code.org, presenta problemas sencillos con un grupo de códigos que permiten resolverlos y crear videojuegos básicos, a través de bloques de programación que se arman similar a un rompecabezas. Inicia con la noción de secuencia lógica, luego incorpora las estructuras de control repetitivas y selectivas y va avanzando a medida que se superan los niveles.

Las actividades del ambiente de aprendizaje fueron estructuradas por niveles:

Primer nivel: La hora del código en minecraft

Segundo nivel: La hora del código en star wars

Tercer Nivel: La hora del código en Ana y Elsa

Cuarto Nivel: La hora del código en Flappy game

Quinto Nivel: Curso acelerado

En cada nivel, los estudiantes debían pasar los retos, todos con color verde oscuro, para demostrar que estaban correctos y poder obtener el certificado. En cada nivel se le

daba una calificación al estudiante por haber alcanzado los retos y solucionado cada problema. Si no obtenían el certificado con todos los retos en verde oscuro, no se activaba el siguiente nivel.

Los estudiantes que finalizaban la hora del código asignada, se les activaban "Extras de escenario" para que accedieran a una nueva aplicación dándoles calificación extra. Esto como estrategia para controlar el trabajo con los estudiantes que demoraban más resolviendo cada nivel.

Con este enfoque gamificado, se aprovecha la motivación que ejerce el uso de videojuegos que son de su interés en el aprendizaje de estructuras de programación básica, orientada a objetos, con piezas en forma de rompecabezas que se conectan para construir la secuencia correcta y lograr que su videojuego funcione.

Modelo de diseño instruccional del Ambiente de Aprendizaje

Tomando como referencia lo publicado por (Belloch, 2013) El modelo del Diseño Instruccional (DI) de nuestro ambiente de aprendizaje está fundamentado en las teorías constructivistas y de sistemas, enfatizando el papel activo de quien aprende y las acciones formativas están centradas en el proceso de aprendizaje y en la creatividad del estudiante, no en los contenidos. Las premisas que guían el proceso de este diseño instruccional son:

- El conocimiento se construye a partir de la experiencia.
- El aprendizaje es una interpretación personal del mundo.
- El aprendizaje es significativo y de tipo holístico basado en la realidad.

- El conocimiento conceptual se adquiere por la integración de múltiples perspectivas en colaboración con los demás.
- El aprendizaje modifica las propias representaciones mentales por la integración de nuevos conocimientos.

Por lo tanto tendremos en cuenta:

- Los conocimientos, las creencias y las experiencias previas de los estudiantes.
- La importancia en la búsqueda de información relevante, el desarrollo de procesos de análisis y síntesis que le permita a los estudiantes la construcción de significados.
- La creación de entornos y ambientes de aprendizaje motivador que orienten a los estudiantes en la construcción de nuevos conocimientos, experiencias y actitudes.
- Con metodología dirigida al aprendizaje significativo con coherencia y sentido para el estudiante que les potencien sus competencias.
- Potenciar el aprendizaje colaborativo, reflexivo y crítico a través de la expresión y publicación de experiencias.

Atendiendo a lo anterior nuestro modelo de Diseño Instruccional (DI) es el modelo ASSURE desarrollado por Heinich, Molenda, Russell y Smaldino (1993) incorporando los eventos de instrucción de Robert Gagné para asegurar el uso efectivo de los medios en la instrucción. Este modelo tiene sus raíces teóricas en el constructivismo, partiendo de las

características concretas del estudiante, sus estilos de aprendizaje, su participación activa y comprometida. Las fases o procedimientos de este modelo son (análisis de los estudiantes, objetivos de aprendizaje, selección de estrategias, organización del escenario de aprendizaje, participación de los estudiantes, evaluación de resultados de aprendizaje):

1. Análisis de los estudiantes: Los estudiantes que utilizan este ambiente son niños y niñas del grado noveno, con edades entre los 13 y 15 años, con estado socioeconómico 3, con pocos conocimientos sobre programación de videojuegos pero con una motivación alta y una buena actitud y disponibilidad para aprender.
2. Objetivos de aprendizaje: Resolver problemas de lógica de programación a través de programas especializados para la creación de videojuegos.
3. Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales: el método instruccional aplicado al ambiente de aprendizaje es el ASSURE, bajo la estrategia de la Gamificación, en el ambiente se utiliza texto, imágenes, video, audio y multimedia todo desarrollado en dos plataformas una con Moodle de la Universidad de la Sabana y la otra es una plataforma especializada en programación de videojuegos denominada Code.org.
4. Organización del escenario de aprendizaje: Todas las actividades planeadas para el desarrollo del curso (videos, foros, encuestas, evaluaciones, link etc.) han sido probados y funcionan correctamente.
5. Participación de los estudiantes: Los estudiantes participaron elaborando documentos en PowerPoint que evidencian el desarrollo de la actividad, enviándolos a través de la plataforma de Moodle; participaron de manera activa en foros virtuales donde expusieron sus puntos de vista sobre la actividad desarrollada, respondieron test de conocimientos previos y de autoevaluación.

6. Evaluación de resultados de aprendizaje: Teniendo en cuenta que se trabajó aplicando procesos metacognitivos, la evaluación se llevó a cabo durante todo el desarrollo del ambiente. Se realizó un seguimiento del trabajo en el aula y a través de la plataforma moodle, los estudiantes autoevaluaron su aprendizaje.

Secuencia didáctica de las actividades y planeación que conforman nuestro AA

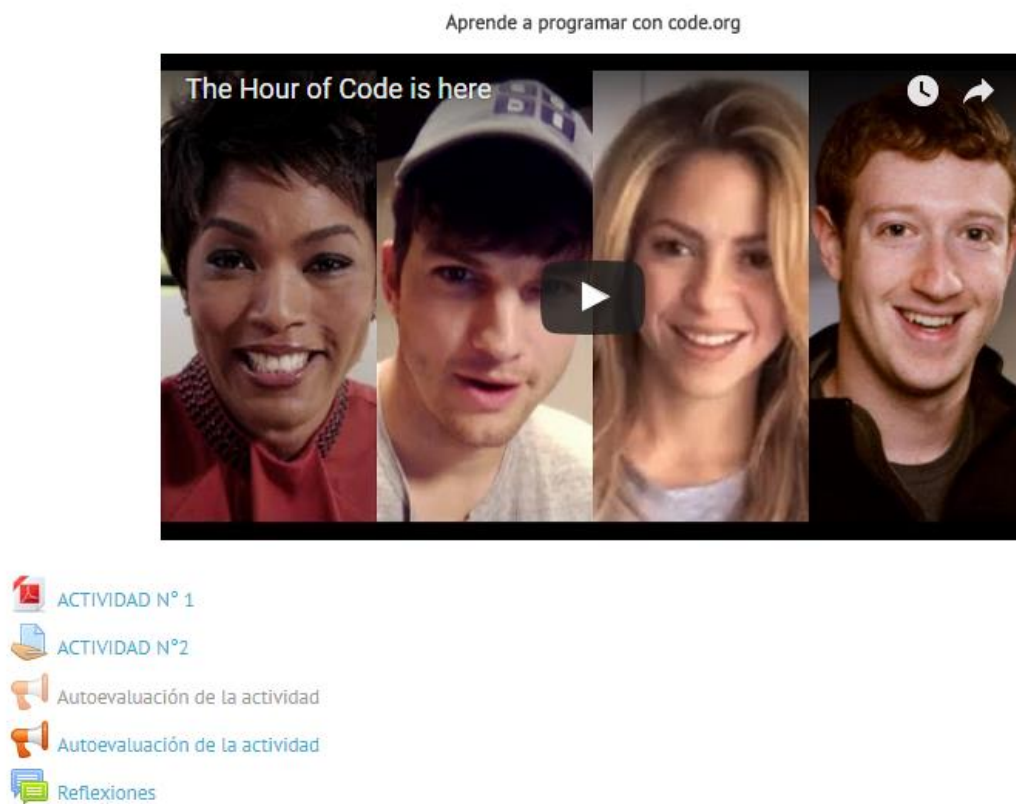


Figura 2. Ambiente de Aprendizaje Módulo 1

Módulo No	1
Tiempo estimado	Sesión 1 y 2 (4 horas de clase de 60 min c/u)
Tema principal	Fundamentos de programación
Sub temas	Definición de programación
Objetivo Principal	Conocer el concepto de programación de computadoras
Objetivos específicos	Conocer la plataforma Moodle Conocer los objetivos y las actividades del proyecto. Desarrollar las encuestas de conceptos previos y la autoevaluación.

Tabla 2. Descripción módulo 1.

Técnicas/Estrategias

- Exposición oral
- Simulación y juego

Actividades

- Orientación por parte del maestro acerca de las actividades a desarrollar en la sesión.
- Interacción con la plataforma virtual para desarrollar un test sobre aprendizajes previos.
- Video motivacional, sobre la programación de videojuegos.
- Actividad grupal dirigida por el docente para introducirlos en la programación.

- Actividad individual para el desarrollo de un algoritmo.
- Interacción con la plataforma para dar respuesta al test virtual de autoevaluación de aprendizajes.

Recursos

- Equipo de cómputo
- Plataforma virtual Moodle (Universidad de la sabana)
- Formulario google docs. Acceso a Internet
- Video

Resultados

Archivo digital con las estadísticas de las respuestas dadas por los estudiantes en las encuestas desarrolladas.

Evaluación

Durante todo el desarrollo del ambiente de aprendizaje se llevará a cabo un proceso de autoevaluación con los estudiantes. En esta etapa de autoevaluación se tendrá en cuenta para la verificación de aprendizajes previos y de los resultados obtenidos en la autoevaluación de aprendizajes de la primera sesión.

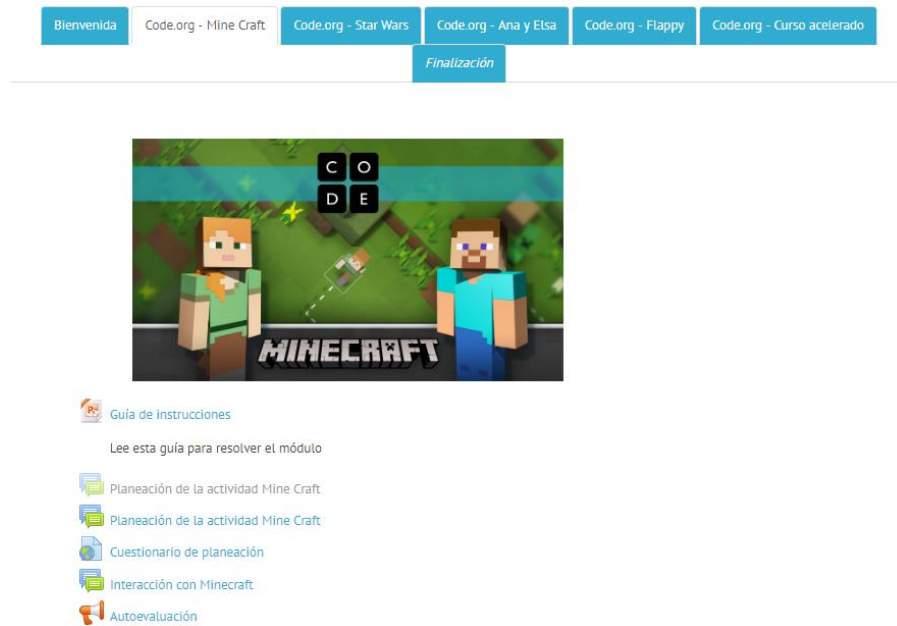


Figura 3. Ambiente de Aprendizaje Módulo 2.

Módulo No	2
Tiempo estimado	Sesión 3 y 4 - (4 horas de clase, de 60 min c/u)
Tema principal	Fundamentos de programación
Sub temas	Movimientos básicos (avanzar, girar, realizar acciones)
Objetivo Principal	Conocer los fundamentos básicos de programación a través de la interacción con plataformas virtuales
Objetivos específicos	Identificar los bloques de programación para hacer que los personajes realicen sus movimientos y acciones básicas

Tabla 3. Descripción módulo 2.

Técnica/Estrategia

- Panel de discusión (Foro virtual)
- Aprendizaje basado en problemas

- Autoevaluación de aprendizajes

Actividades

- Interacción en un foro virtual, donde los estudiantes responderán preguntas acerca de cómo programar utilizando bloques de sentencias básicas, teniendo en cuenta la plataforma code.org. (Actividad de planeación)
- Acceso a la plataforma virtual desde los computadores, donde cada estudiante debe alcanzar los niveles básicos de programación de minecraft y dar solución a los retos que se le presentan.
- Interacción con la plataforma para dar respuesta al test virtual de autoevaluación de aprendizajes.

Recursos

- Equipo de cómputo
- Plataforma virtual Moodle (Universidad de la sabana)
- Formulario google Docs.
- Acceso a Internet
- Plataforma virtual Code.org

Resultados

- Archivo digital con las estadísticas de las respuestas dadas por los estudiantes.

- Certificado por alcanzar los niveles de programación.
- Archivo entregable en PowerPoint por parte de los estudiantes con las estrategias utilizadas para la solución de cada reto.

Evaluación

En esta sesión para la evaluación se tendrá en cuenta con los resultados obtenidos en el foro y en la autoevaluación de aprendizajes.

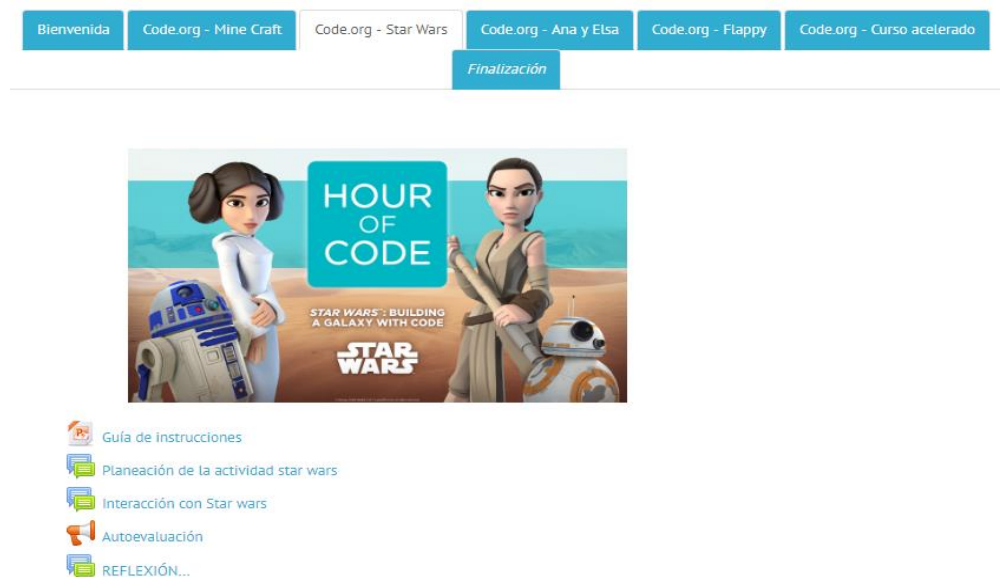


Figura 4. Ambiente de aprendizaje Módulo 3

Módulo No	3
Tiempo estimado	Sesión 5 y 6 - (4 horas de clase, de 60 min cada una)
Tema principal	Fundamentos de programación
Sub temas	Movimientos básicos relacionadas con las teclas (arriba, abajo, derecha, izquierda), agregar personajes, recibir puntuaciones

Objetivo Principal	Conocer los fundamentos básicos de programación a través de la interacción con plataformas virtuales
Objetivos específicos	Identificar los bloques de programación para hacer que los personajes realicen sus movimientos, acciones básicas y estructuras básicas de programación.

Tabla 4. Descripción módulo 3.

Técnica/Estrategia

- Juego virtual
- Trabajo individual
- Autoevaluación de los aprendizajes

Actividades

- Interacción con la plataforma Kahoot.it, para verificar aprendizajes adquiridos de las dos sesiones anteriores.
- Acceso a la plataforma virtual desde los computadores, donde cada estudiante debe alcanzar los niveles básicos de programación con Star wars y dar solución a los retos que le presentan.
- Interacción con la plataforma para dar respuesta al test virtual de autoevaluación de aprendizajes

Recursos

- Equipo de cómputo

- Plataforma virtual Moodle (Universidad de la sabana)
- Formulario google docs.
- Acceso a Internet
- Plataforma virtual Code.org
- Plataforma virtual Kahoot.com

Resultados

- Archivo digital con las estadísticas de las respuestas dadas por los estudiantes
- Certificado por alcanzar los niveles de programación
- Archivo en PowerPoint entregable por parte de los estudiantes con las estrategias utilizadas para la solución de cada reto.

Evaluación

En esta sesión para la evaluación se tendrá en cuenta con los resultados obtenidos en Kahoot y en la autoevaluación de aprendizajes.

The image shows a navigation menu for a Code.org course. The menu items are: Bienvenida, Code.org - Mine Craft, Code.org - Star Wars, Code.org - Ana y Elsa (highlighted), Code.org - Flappy, and Code.org - Curso acelerado. Below the menu is a 'Finalización' button. The main content area displays a game interface featuring Elsa and Anna from Frozen. A text box in the game says: '¡Misión cumplida! ¡recomendamos 2.0 veces de crear a Snowflake el tipo Escudo de Super Frost! ¡¡¡ por Elsa! ¡¡¡'. Below the game interface is a list of resources: Guía de instrucciones, Planeación de la actividad Ana y Elsa, Interacción con Ana y Elsa, Autoevaluación, and RELEXIÓN.

Figura 5. Ambiente de Aprendizaje Módulo 4.

Módulo No	4
Tiempo estimado	Sesión 7 y 8 - (4 horas de clase, de 60 min c/u)
Tema principal	Fundamentos de programación de videojuegos
Sub temas	Estructuras repetitivas
Objetivo Principal	Conocer los fundamentos básicos de programación a través de la interacción con plataformas virtuales y programas especializados
Objetivos específicos	Programar videojuegos sencillos utilizando programas especializados

Tabla 5. Descripción módulo 4.

Técnica/Estrategia

- Juego virtual
- Trabajo individual
- Autoevaluación de los aprendizajes

Actividades

- Interacción con un foro donde los estudiantes planeen las estrategias a utilizar para resolver cada uno de los retos propuestos, antes de interactuar con code.org
- Acceso a la plataforma virtual desde los computadores, donde cada estudiante debe alcanzar los niveles básicos de programación con Ana y Elsa y dar solución a los retos que le presentan.
- Interacción con la plataforma para dar respuesta al test virtual de

autoevaluación de aprendizaje.

Recursos

- Equipo de cómputo
- Plataforma virtual Moodle (Universidad de la sabana)
- Formulario google docs.
- Acceso a Internet
- Plataforma virtual Code.org

Resultados

- Archivo digital con las estadísticas de las respuestas dadas por los estudiantes
- Certificado por alcanzar los niveles de programación
- Archivo entregable en PowerPoint por parte de los estudiantes con las estrategias utilizadas para la solución de cada reto.

Evaluación

En esta sesión para la evaluación se tendrá en cuenta con los resultados obtenidos en el foro, el archivo de PowerPoint y en la autoevaluación de aprendizajes.

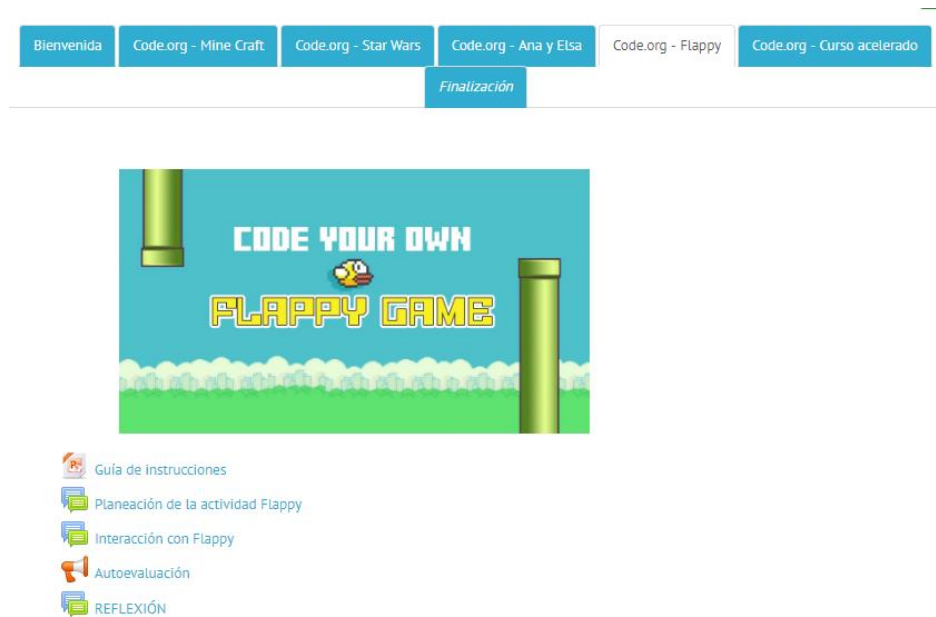


Figura 6. Ambiente de Aprendizaje Módulo 5.

Módulo No	5
Tiempo estimado	Sesión 9 y 10 - (4 horas de clase, de 60 min c/u)
Tema principal	Fundamentos de programación de videojuegos
Sub temas	Estructuras repetitivas y selectivas
Objetivo Principal	Conocer los fundamentos básicos de programación a través de la interacción con plataformas virtuales y programas especializados
Objetivos específicos	Programar videojuegos sencillos utilizando programas especializados

Tabla 6. Descripción módulo 5.

Técnica/Estrategia

- Juego virtual
- Trabajo individual

- Autoevaluación de los aprendizajes

Actividades

- Interacción con un foro donde los estudiantes planeen las estrategias a utilizar para resolver cada uno de los retos propuestos, antes de interactuar con code.org
- Acceso a la plataforma virtual desde los computadores, donde cada estudiante debe alcanzar los niveles básicos de programación con Flappy y dar solución a los retos que le presentan.
- Interacción con la plataforma para dar respuesta al test virtual de autoevaluación de aprendizaje

Recursos

- Equipo de cómputo
- Plataforma virtual Moodle (Universidad de la sabana)
- Formulario google docs.
- Acceso a Internet
- Plataforma virtual Code.org

Resultados

- Archivo digital con las estadísticas de las respuestas dadas por los estudiantes

- Certificado por alcanzar los niveles de programación
- Archivo entregable en PowerPoint por parte de los estudiantes con las estrategias utilizadas para la solución de cada reto.

Evaluación

En esta sesión para la evaluación se tendrá en cuenta con los resultados obtenidos en el foro, el archivo en PowerPoint y en la autoevaluación de aprendizajes.

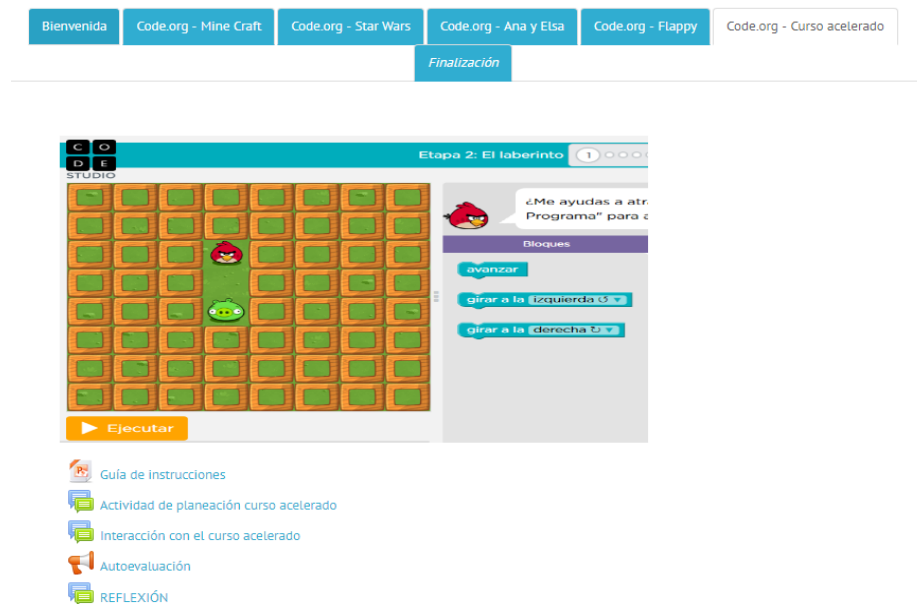


Figura 7. Ambiente de Aprendizaje Módulo 6.

Módulo No	6
Tiempo estimado	Sesión 11 y 12 - (4 horas de clase, de 60 min c/u)
Tema principal	Fundamentos de programación de videojuegos
Sub temas	Elementos de programación básica

Objetivo Principal	Diseñar un videojuego con los elementos de programación aprendidos durante cada sesión.
Objetivos específicos	Programar videojuegos sencillos utilizando programas especializados.

Tabla 7. Descripción módulo 6.

Técnica/Estrategia

- Juego virtual
- Trabajo individual
- Autoevaluación de los aprendizajes

Actividades

- Interacción con un foro donde los estudiantes planeen las estrategias a utilizar para resolver cada uno de los retos propuestos, antes de interactuar con code.org
- Acceso a la plataforma virtual desde los computadores, donde cada estudiante debe alcanzar los niveles básicos de programación con el curso acelerado y dar solución a los retos que le presentan.
- Interacción con la plataforma para dar respuesta al test virtual de autoevaluación de aprendizaje.

Recursos

- Equipo de cómputo

- Plataforma virtual Moodle (Universidad de la sabana)
- Formulario google docs.
- Acceso a Internet
- Plataforma virtual Code.org

Resultados

- Archivo digital con las estadísticas de las respuestas dadas por los estudiantes
- Certificado por alcanzar los niveles de programación.
- Archivo entregable en PowerPoint por parte de los estudiantes con las estrategias utilizadas para la solución de cada reto.

Evaluación

En esta sesión para la evaluación se tendrá en cuenta con los resultados obtenidos en el foro, el archivo en PowerPoint y en la autoevaluación de aprendizajes.



Figura 8. Ambiente de Aprendizaje Módulo 7.

Módulo No	7
Tiempo estimado	Sesión 13 y 14 - (4 horas de clase, de 60 min c/u)
Tema principal	Fundamentos de programación de videojuegos
Sub temas	Elementos de programación básica
Objetivo Principal	Diseñar un videojuego con los elementos de programación aprendidos durante cada sesión.
Objetivos específicos	Programar videojuegos sencillos utilizando programas especializados.

Tabla 8. Descripción módulo 7.

Técnica/Estrategia

- Juego virtual
- Trabajo individual
- Autoevaluación de los aprendizajes.

Actividades

- Interacción con un foro donde los estudiantes planeen las estrategias a utilizar para crear el videojuego, antes de interactuar con code.org
- Acceso a la plataforma virtual desde los computadores, donde cada estudiante debe crear un videojuego utilizando la plataforma code.org, dando solución a un problema dado por los estudiantes.

- Interacción con la plataforma para dar respuesta al test virtual de autoevaluación de Aprendizaje.
- Socialización en un foro, del videojuego de cada estudiante, mencionando las estrategias utilizadas, los aprendizajes adquiridos y la importancia de la autoevaluación en el proceso.

Recursos

- Equipo de cómputo
- Plataforma virtual Moodle (Universidad de la sabana)
- Formulario google docs.
- Acceso a Internet
- Plataforma virtual Code.org

Resultados

- Archivo digital con las estadísticas de las respuestas dadas por los estudiantes
- Certificado por alcanzar los niveles de programación.
- Archivo entregable en PowerPoint por parte de los estudiantes con las estrategias utilizadas en la creación del videojuego.
- Publicación del link de su videojuego.

Evaluación

En esta sesión para la evaluación se tendrá en cuenta con los resultados obtenidos

en el foro, el archivo en PowerPoint y en la autoevaluación de aprendizajes.

Evaluación del ambiente de aprendizaje

¿Qué evaluamos?

El ambiente de aprendizaje se diseñó en la plataforma virtual moodle de la Universidad de la Sabana, que incorporó a su vez el trabajo en la plataforma virtual code.org. Por tal razón se utilizó la rúbrica propuesta por (Villa & Boude, 2015), que propone evaluar los siguientes componentes:

Objetivos de enseñanza y competencias para el siglo XXI: El ambiente virtual de aprendizaje, debe evidenciar claramente el objetivo de aprendizaje y las competencias que para el siglo XXI deben desarrollar los estudiantes. Para este caso la competencia resolución de problemas en programación básica.

Enfoque pedagógico teorías del aprendizaje: El enfoque pedagógico, debe ir alineado con el Proyecto Educativo de las Instituciones, que en este ambiente es el aprendizaje significativo, corroborados con las actividades que se desarrollan dentro del ambiente.

Actores y comunicación: La interacción con el Ambiente Virtual de Aprendizaje, permite ver el rol de cada uno de los actores (docente y estudiantes) y la comunicación que se da a través de los foros virtuales.

Estrategia y contenidos: Se evidencian en cada uno de los módulos, descritos en la secuencia didáctica, con las actividades desarrolladas en cada sesión y que apuntan a los contenidos.

Actividades académicas y evaluación: Se constata a través de la relación entre los contenidos y la evaluación. Es decir las actividades desarrolladas en cada sesión, están enfocadas hacia la resolución de problemas de programación básica para la creación de videojuegos, a través de las estrategias metacognitivas (planeación, monitoreo y autoevaluación).

Integración de las TIC: El ambiente virtual de aprendizaje refleja el uso de las TIC en cada uno de los módulos propuestos. Flexibilidad en el uso de estas herramientas por parte de los estudiantes.

Calidad y pertinencia: El AVA contiene aspectos generales, mencionados en la rúbrica, que permiten dar evidencia de la pertinencia del ambiente y la calidad en cuanto a aspectos técnicos y pedagógicos.

¿Para qué evaluamos?

Según (Guardia, s.f. p 86), en la cartilla Ambientes de aprendizaje para el desarrollo humano, señala que,

“los ambientes de aprendizaje son sujetos a ser revisados, mejorados y fortalecidos (...). Por esta razón la retroalimentación que se haga del ambiente es un insumo de gran importancia para que el docente pueda llevar a cabo la reflexión sobre sus propias prácticas y deben establecerse estrategias que permitan que esta retroalimentación ocurra”.

De acuerdo con lo anterior, la evaluación de nuestro ambiente de aprendizaje responde a los

siguientes criterios:

- Reflexión sobre la influencia de la metacognición en la resolución de problemas de programación básica.
- Toma de decisiones frente a lo evaluado que redunden en la mejora del proyecto educativo de la institución.
- Transformación de las prácticas pedagógicas.
- Para determinar si el ambiente de aprendizaje se puede reusar en nuevas prácticas pedagógicas, con los ajustes pertinentes de acuerdo al contexto.

¿Cómo evaluamos?

El Ambiente de Aprendizaje se evaluó a partir de la aplicación de la rúbrica propuesta por (Villa & Boude, 2015), donde se tuvieron en cuenta criterios que apuntaron a conocer e identificar, las competencias, cumplimiento de objetivos, enfoques pedagógicos, actores, estrategias, actividades y evaluación, integración de TIC y calidad y pertinencia del ambiente.

Prueba Piloto

La prueba piloto fue realizada con 30 estudiantes del colegio Jorge Eliecer Gaitán del grado 801 y 25 del Colegio Nicolás Buenaventura del grado 803, en el último periodo académico del año 2016.

Se llevó a cabo el pilotaje de dos módulos, cada uno con dos sesiones de clase. En

el primer módulo, se realizaron las actividades de verificación de aprendizajes previos, visualización de los videos para introducirlos hacia la programación, participación en los foros, reflexión y autoevaluación.

En el segundo módulo, se desarrolló la interacción en la plataforma code.org, en la hora del código minecraft, participando en los foros de planeación, monitoreo y autoevaluación.

Estos dos módulos, se llevaron a cabo con el propósito de validar la pertinencia de los instrumentos, además del uso de la plataforma en virtual sabana y en code.org, verificando que las actividades propuestas dentro del ambiente de aprendizaje cumplieran con los objetivos del ambiente y con los objetivos de la investigación.

El pilotaje se desarrolló en horas de clase, con cada uno de los cursos seleccionados. Después de realizado el pilotaje se hicieron los ajustes respectivos en el ambiente de aprendizaje.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Tipo de investigación y diseño metodológico

Partiendo de los planteamientos de la investigación, y haciendo mención al objetivo que para esta investigación busca, “analizar la influencia de la metacognición como estrategia de autoevaluación en la resolución de problemas de programación básica, en estudiantes de grado noveno (9°) de los Colegios Jorge Eliécer Gaitán y Nicolás Buenaventura I.E.D. a través de un ambiente de aprendizaje para la creación de videojuegos, la presente investigación, es una investigación según la función, de tipo aplicativo, según el alcance, de tipo descriptivo y según el enfoque, de tipo cualitativo. Teniendo en cuenta el tipo de investigación se realizan las siguientes definiciones:

(MacMillan & Schumacher, 2010) menciona que, “la investigación aplicada se centra en un campo de práctica habitual y se preocupa por el desarrollo y la aplicación del conocimiento obtenido, en la investigación sobre dicha práctica”.

(Cerde, 1998), señala que en la investigación de tipo descriptivo, “se deben describir aquellos aspectos más característicos, distintivos y particulares de estas personas, situaciones o cosas, o sea, aquellas propiedades que las hacen reconocibles a los ojos de los demás”.

(MacMillan & Schumacher, 2010), afirma que la investigación cualitativa, “es el sondeo con el que los investigadores recopilan los datos en situaciones reales por

interacción con personas seleccionadas en su propio entorno (investigación de campo)”.

De acuerdo con estas definiciones y teniendo en cuenta el objetivo de la presente investigación, se determinó este enfoque, para obtener resultados que respondan a describir la incidencia de la metacognición como proceso de autoevaluación en la resolución de problemas, categorizando la información en tres momentos de la investigación que se llevarán a cabo en cada sesión del ambiente de aprendizaje, la planeación, el monitoreo y la autoevaluación.

El diseño metodológico de la investigación es el estudio de caso, que según (Stake, 1998) es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes. En este sentido, se tendrán en cuenta los estudiantes seleccionados, con características específicas, mencionadas en la muestra, para estudiar y comprender la influencia de la metacognición en la resolución de problemas. Es decir se abordaron los estudiantes de noveno grado de manera aleatoria con diferentes desempeños académicos (superior, alto y bajo), escogiendo una muestra de 10 estudiantes por institución, para dar respuesta a cómo inciden las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de programación básica, específicamente las estrategias de control como lo son la planeación, el monitoreo y la autoevaluación. Se trabajó desde un punto de vista instrumental para conocer cuáles son las estrategias o posibilidades de innovación que se puedan implementar para obtener mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para lo cual se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

- Aplicación de instrumentos (encuestas, entrevistas) para diagnosticar el problema de investigación.
- Análisis de los datos obtenidos para determinar y definir la investigación.
- Selección de la estrategia a implementar (metacognición y gamificación).
- Diseño del ambiente de aprendizaje mediado por TIC en Moodle.
- Exploración y selección de las herramientas del ambiente gamificado code.org.
- Selección de la población y muestra para la investigación.
- Aplicación de la prueba piloto y análisis de los resultados para realizar los ajustes necesarios.
- Inicio de la investigación con la muestra seleccionada.
- Recolección y análisis de los datos obtenidos a través de los diferentes instrumentos utilizados en la investigación.

Población

La población tomada en cuenta para la presente investigación cuenta con las siguientes características: todos los estudiantes de noveno grado de las instituciones educativas distritales, Jorge Eliécer Gaitán y Nicolás Buenaventura, matriculados en el simat para el año lectivo de 2017, dicha población incluye niños y niñas cuyas edades oscilan entre 14 y 15 años.

Muestra

Para la selección de la muestra se llevará a cabo un muestreo por conveniencia, seleccionando 10 estudiantes de cada una de las instituciones educativas con sus respectivos formatos de consentimiento informado, debidamente diligenciado y firmado, para tener así un total de 20 estudiantes dentro del proceso de investigación, teniendo en cuenta la accesibilidad y proximidad de los investigadores con los estudiantes y que cumplan con las características específicas mencionadas en la descripción de la población. Para garantizar el respeto a la integridad y dignidad de los participantes, los investigadores llevaron a cabo el siguiente proceso:

1. Solicitud aprobada por parte del consejo académico de la institución y por ende de la rectoría en ambas instituciones. Esta aprobación fue entregada ante la secretaría de educación del distrito, teniendo en cuenta que la maestría se desarrolla por una beca con la secretaría de educación del distrito.
2. Selección de los estudiantes de acuerdo a los criterios establecidos para la investigación y entrega de consentimiento informado a los padres de familia y/o acudientes, donde los padres autorizan la participación de los estudiantes en la investigación. En este documento se informará que la participación en la propuesta es voluntaria, no tiene ningún costo, los fines son exclusivamente investigativos, en busca de fortalecer la práctica pedagógica y los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. (Ver anexo1)
3. Una vez firmado el consentimiento por la rectora, los padres de familia y los estudiantes, se informa que una vez finalizada la investigación, tendrán acceso a los resultados.

Instrumentos

Las investigaciones de tipo cualitativo, como es el caso de la presente investigación, son descritas por (Ianfrancesco, 2003, p 24), como:

*Los métodos cualitativos reemplazan los criterios de validez y confiabilidad de las investigaciones paramétricas por criterios de **credibilidad, transferibilidad** y **comparabilidad**, sin ser experimentales. Estos últimos para asegurar la calidad de la observación subjetiva y darle más objetividad a la misma, demandan el uso de múltiples fuentes de información, diferentes métodos de observación y requieren del aporte de más de un investigador. A este proceso se le denomina triangulación.*

Las principales técnicas e instrumentos de recolección de información que darán respuesta a los objetivos de la investigación y que se utilizarán a lo largo del proceso son:

Observación directa no estructurada: “Permite identificar y valorar las características del comportamiento de los sujetos que intervienen en la investigación, lo que permite concretar la respuesta al experimento” (Ianfrancesco, 2003, p 128). Por otra parte, la observación cualitativa según (Sampieri, et al., 2014), “no es mera contemplación (“sentarse a ver el mundo y tomar notas”); implica adentrarnos profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones”. Para efectos de la presente investigación, se diligenciará un formato de campo, donde se llevará el registro de los comportamientos observados de manera subjetiva en cada una de las sesiones programadas

dentro del ambiente de aprendizaje.

Encuesta: (Bernal, 2010) señala que “la encuesta se fundamenta en un cuestionario o conjunto de preguntas que se preparan con el propósito de obtener información de las personas”. En todas las sesiones del ambiente de aprendizaje, se llevarán a cabo encuestas tipo cuestionario con preguntas abiertas. (Bernal, 2010) aporta que “este tipo de preguntas le permiten al encuestado contestar en sus propias palabras, es decir, el investigador no limita las opciones de respuesta”. De esta manera los estudiantes participantes de la investigación podrán expresar sus apreciaciones en cada una de las etapas del proceso metacognitivo, evidenciadas en el ambiente de aprendizaje, (planificación, monitoreo, autoevaluación) y durante todas las sesiones.

Grupo focal: (Korman, 1986), define un grupo focal como: "una reunión de un grupo de individuos seleccionados por los investigadores para discutir y elaborar, desde la experiencia personal, una temática o hecho social que es objeto de investigación". El grupo focal se aplicará dentro de la investigación, en la última sesión, con los estudiantes seleccionados en la muestra, para autoevaluar el proceso desarrollado durante todas las sesiones del ambiente de aprendizaje, llevando a cabo una discusión sobre la planeación, monitoreo y evaluación de los aprendizajes.

Los instrumentos para la recolección de la información acorde con las técnicas utilizadas son:

Diario de campo: En el diario de campo se llevan a cabo las anotaciones de la

observación directa. (Sampieri, et al., 2014), señala que en este instrumento, “se llevan las descripciones de lo que estamos viendo, escuchando, olfateando y palpando del contexto y de los casos o participantes observados. [...]. Nos permitirán contar con una narración de los hechos ocurridos”. Los comportamientos observados se registrarán teniendo en cuenta las siguientes características: notas descriptivas, notas interpretativas, transcripciones, instrumentos y notas del investigador. Estos registros se llevarán a cabo durante las siete sesiones del ambiente de aprendizaje. (Ver anexo 2)

Cuestionario: (Bernal, 2010), define el cuestionario como “un conjunto de preguntas organizadas sobre un tema de investigación y que se utiliza para obtener información relacionada con los objetivos en la investigación”. Los cuestionarios para las encuestas, serán desarrollados por los participantes de manera virtual, a través de la plataforma del ambiente de aprendizaje, en cada una de las sesiones. (Ver anexo 3)

Informe: (Sampieri, et al., 2014), afirman que en “este documento debe incluir no sólo los aspectos formales del estudio, [...], sino también detalles acerca de la configuración del grupo focal, desarrollo de las sesiones del taller, resultados y conclusiones finales”. En este sentido, inmediatamente se de finalización al grupo focal, se llevará a cabo el registro de los acuerdos obtenidos por los participantes y se elaborará el informe final, con los resultados de la discusión. Este instrumento de recolección, se llevará a cabo durante la última sesión del ambiente de aprendizaje.

Para dar confiabilidad, transferibilidad y comparabilidad a los instrumentos de

recolección de información, fueron revisados y evaluados por los asesores de la investigación Luisa Fernanda Acuña y Richard Romo, así como por los pares académicos dentro del equipo de investigación.

Se llevó a cabo una prueba piloto de los dos primeros módulos del ambiente de aprendizaje, en donde después de obtener los resultados, se hicieron las respectivas modificaciones.

Teniendo en cuenta, que los participantes en la investigación son menores de edad, estudiantes de grados noveno con edades entre 14 y 15 años se, diligenciaron y se firmaron debidamente los formatos de consentimiento de informado por cada uno de los padres o acudientes de los investigados, así como el respectivo registro o matriculación de los estudiantes y padres al curso virtual “Ambiente de aprendizaje (Programación básica de videojuegos) disponible en la plataforma Moodle de la Universidad de la Sabana.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el análisis de la presente investigación, se diseñó, por parte de los docentes investigadores, un ambiente de aprendizaje en la plataforma Moodle de la Universidad de la Sabana, desde ella los estudiantes pudieron ingresar a la plataforma virtual code.org en la hora del código.

Esta investigación se desarrolló en seis (6) módulos, de 2 sesiones cada uno y para el análisis de los datos cualitativos utilizamos el software especializado QDA Miner.

Los siguientes párrafos consisten en mostrar el proceso utilizado, los análisis y hallazgos encontrados en la investigación.

Recolección de datos

Los datos recolectados como información relevante para el análisis de la investigación provienen del fruto de las interacciones de los estudiantes, a través de los cuestionarios de autoevaluación y los foros de reflexión, con el ambiente de aprendizaje, los diarios de campo diligenciados por los docentes investigadores, las entrevistas realizadas a los estudiantes participantes y el grupo focal donde participaron ambas instituciones. De aquí surgen los datos recolectados a través de los instrumentos que se encuentran especificados en la siguiente tabla:

Tabla de instrumentos			
Casos QDA	Código	Instrumento	Descripción
	C	Cuestionario	
Caso 2	C-M1	Cuestionario	Cuestionario Módulo 1
Caso 3	C-M2	Cuestionario	Cuestionario Módulo 2
Caso 5	C-M3	Cuestionario	Cuestionario Módulo 3
Caso 7	C-M4	Cuestionario	Cuestionario Módulo 4
Caso 9	C-M5	Cuestionario	Cuestionario Módulo 5
Caso 11	C-M6	Cuestionario	Cuestionario Módulo 6
	DC	Diario de Campo	
Caso 14	DC-M1	Diario de Campo	Observación Módulo 1
Caso 15	DC-M2	Diario de Campo	Observación Módulo 2
Caso 16	DC-M3	Diario de Campo	Observación Módulo 3
Caso 17	DC-M4	Diario de Campo	Observación Módulo 4
Caso 18	DC-M5	Diario de Campo	Observación Módulo 5
Caso 19	DC-M6	Diario de Campo	Observación Módulo 6
	EN	Entrevista	
Caso 20	EN1	Entrevista	Estudiante de la muestra
Caso 21	EN2	Entrevista	Estudiante de la muestra
Caso 22	EN3	Entrevista	Estudiante de la muestra
	F	Foro Virtual	
Caso 1	F-M1	Foro Virtual	Foro virtual de reflexión Módulo 1
Caso 4	F-M2	Foro Virtual	Foro virtual de planeación Módulo 2
Caso 6	F-M3	Foro Virtual	Foro virtual de reflexión Módulo 3
Caso 8	F-M4	Foro Virtual	Foro virtual de reflexión Módulo 4
Caso 10	F-M5	Foro Virtual	Foro virtual de reflexión Módulo 5
Caso 12	F-M6	Foro Virtual	Foro virtual de reflexión Módulo 6
	GF	Grupo Focal	
caso 13	GF1	Grupo Focal	Grupo Focal - Participación de las dos instituciones

Tabla 9. Instrumentos de recolección de datos.

Estudiantes participantes de la investigación

En el diseño metodológico se describe la población y muestra seleccionada para esta investigación. En este apartado detallamos la codificación de los estudiantes que hicieron parte de la misma y de los cuales se obtuvieron los datos para el respectivo análisis, en la siguiente tabla se muestra el listado.

Tabla de códigos estudiantes participantes		
Código	Nombre	Colegio
E1	Edwin Mateo Barrera	Jorge Eliecer Gaitán
E2	John Sebastián Camargo	Jorge Eliecer Gaitán
E3	Julián Jiménez	Jorge Eliecer Gaitán
E4	Laura Daniela Parra	Jorge Eliecer Gaitán
E5	María Fernanda Ospitia	Jorge Eliecer Gaitán
E6	María Fernanda Molina	Jorge Eliecer Gaitán
E7	Mariana Laverde	Jorge Eliecer Gaitán
E8	Oscar Sierra	Jorge Eliecer Gaitán
E9	Santiago Puerta	Jorge Eliecer Gaitán
E10	Dilan Rojas	Jorge Eliecer Gaitán
E11	Alejandro Valenzuela	Jorge Eliecer Gaitán
E12	Angie Contreras	Nicolás Buenaventura
E13	Angie Escobar	Nicolás Buenaventura
E14	Geidy Camacho	Nicolás Buenaventura
E15	Julián Cortés	Nicolás Buenaventura
E16	Mariana Neira	Nicolás Buenaventura
E17	María Paula Parra	Nicolás Buenaventura
E18	Laura Vargas	Nicolás Buenaventura
E19	Nelfi Vera	Nicolás Buenaventura
E20	Brayan Rosas	Nicolás Buenaventura

Tabla 10. Codificación de estudiantes

Descripción de los módulos

La información recolectada para el análisis de la investigación se obtuvo de la interacción en seis (6) módulos, un grupo focal y tres (3) entrevistas descritas así:

Módulo 1: para este módulo se analizaron tres (3) documentos, primero un cuestionario con preguntas abiertas sobre las actividades realizadas para la apropiación del concepto fundamental de programación, segundo una participación en un foro de

reflexiones sobre el proceso de planeación, monitoreo, autoevaluación, solución de problemas y las estrategias utilizadas para resolver problemas y tercero los diarios de campo que contienen las observaciones de los investigadores.

Módulo 2: para este módulo igualmente se analizaron tres (3) documentos, primero un cuestionario con preguntas abiertas sobre la hora del código (Minecraft) para indagar sobre las dificultades encontradas en la programación de esta sesión, las estrategias utilizadas para resolver las dificultades, sobre la influencia de la planeación en la solución de problemas de programación y la importancia de la autoevaluación al final de cada proceso. Un segundo documento proveniente de la participación de los estudiantes en un foro virtual sobre el proceso de planeación como estrategia metacognitiva y tercero los diarios de campo que contienen las observaciones de los investigadores.

Módulo 3: para este módulo se analizaron tres (3) documentos, primero un cuestionario con preguntas abiertas sobre comandos y eventos en el módulo de Star Wars, segundo un foro de reflexión con las rutinas de pensamiento ¿Qué sabía antes? de la interacción con el módulo; ¿Qué sé ahora? después de la interacción con este módulo y tercero los diarios de campo que contienen las observaciones de los investigadores.

Módulo 4: Este módulo es el de interacción con Ana y Elsa y se analizaron tres (3) documentos, el primero es un cuestionario que arrojó información sobre los bloques repetitivos y las funciones, un segundo documento del foro de reflexión con las rutinas de pensamiento ¿Qué sabía antes? de la interacción con el módulo; ¿Qué sé ahora? después de la interacción con este módulo y tercero los diarios de campo que contienen las observaciones de los investigadores.

Módulo 5: Interacción con el videojuego de Flappy, aquí se analizaron tres (3)

documentos el primero un cuestionario con preguntas abiertas sobre eventos y sobre programación de computadoras, un segundo documento resultado del foro de reflexión con las rutinas de pensamiento ¿Qué sabía antes? de la interacción con el módulo; ¿Qué sé ahora? después de la interacción con este módulo y tercero los diarios de campo que contienen las observaciones de los investigadores.

Módulo 6: Interacción con el curso acelerado de la hora del código, igualmente se analizaron tres (3) documentos, el primero es un cuestionario con preguntas abiertas indagando sobre el aprendizaje de estructuras repetitivas (ejecutar hasta) y estructuras selectivas (si, entonces) y la preparación para crear y publicar su propio videojuego, un segundo documento sobre el foro de reflexión con las rutinas de pensamiento ¿Qué sabía antes? de la interacción con el módulo; ¿Qué sé ahora? después de la interacción con éste módulo y tercero los diarios de campo que contienen las observaciones de los investigadores.

Grupo focal: El grupo focal se desarrolló en las instalaciones de la Universidad de la Sabana, previos permisos solicitados, contamos con la participación de 20 estudiantes y los dos docentes investigadores, esta sesión fue grabada en video y transcrita en un documento codificado como GF1 con doce (12) preguntas realizadas por uno de los investigadores que actuó como moderador del grupo. El objetivo de esta actividad fue indagar sobre las percepciones que tuvieron los estudiantes en el desarrollo de la investigación sobre metacognición, resolución de problemas, programación de videojuegos, recursos entre otras.

Entrevistas: Se realizaron tres (3) entrevistas a estudiantes que hacían parte de la investigación, las preguntas realizadas fueron:

Pregunta 1. ¿Cuándo vas a resolver un problema, te preguntas qué debes hacer primero?

Pregunta 2. ¿Cómo planeas los pasos a seguir cuando te enfrentas ante un problema?

Pregunta 3. ¿Cómo supervisas que al resolver un problema vas por el camino correcto?

Pregunta 4. ¿Al finalizar cada actividad de programación en la plataforma code.org realizas un proceso de autoevaluación? ¿Por qué? Y ¿Para qué?

Pregunta 5: ¿Cuál es tu apreciación sobre el trabajo en la plataforma code.org para la creación de video juegos con bloques de programación?

Codificación de datos

Para el proceso de codificación de la información nos apoyamos de la herramienta informática especializada para el análisis de datos en investigaciones cualitativas QDA Miner, en el cual se realizaron las siguientes actividades:

Procedimientos de codificación

La codificación se llevó a cabo con los veintidós (22) documentos descritos anteriormente y de esta manera organizar la información recolectada en el proceso de recolección de datos.

Categorías y Subcategorías

Las categorías fueron seleccionadas a priori teniendo como base la teoría metacognitiva y la resolución de problemas de programación básica de videojuegos, durante el análisis surgieron dos (2) categorías emergentes la de comunicación y la de motivación, dichas categorías y Subcategorías se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla de categorías			
Código	Categoría	Subcategorías	Observaciones
C1	Metacognición		A priori
C1-P	Metacognición	Planeación	A priori
C1-M	Metacognición	Monitoreo	A priori
C1-A	Metacognición	Autoevaluación	A priori
C1-C	Metacognición	Comunicación	Emergente
C2	Resolución de problemas		A priori
C2-A	Resolución de problemas	Análisis	A priori
C2-E	Resolución de problemas	Estrategias	A priori
C2-P	Resolución de problemas	Programación	A priori
C2-M	Resolución de problemas	Motivación	Emergente

Tabla 11. Categorías y Subcategorías.

Memorandos y comentarios

Como proceso importante del análisis de la información se generaron los comentarios y los memorandos correspondientes a las apreciaciones y las respuestas dadas por los estudiantes investigados, éstos serán mencionados en cada uno de los análisis y hallazgos por categorías que siguen a continuación.

Diagramas

La presentación y organización de los resultados obtenidos en el proceso de investigación, se elaboró teniendo en cuenta la red semántica (ver diagrama 1), que explica de manera visual las categorías, Subcategorías y su respectiva jerarquía, y el diagrama de frecuencias obtenido (ver diagrama 2).

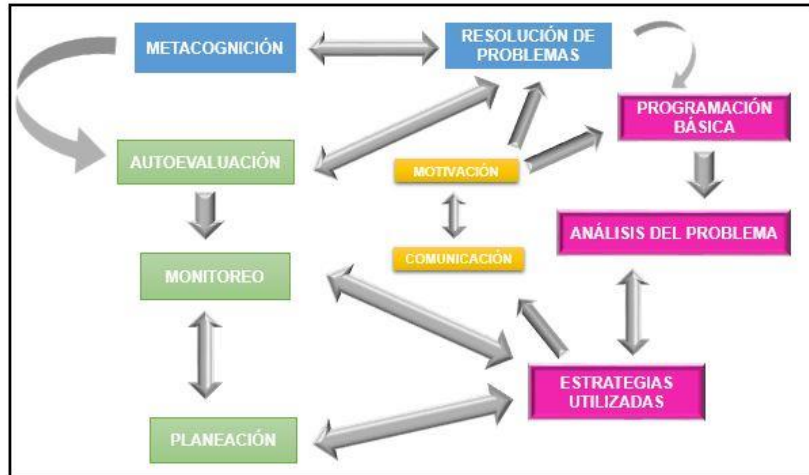


Figura 9. Red Semántica.

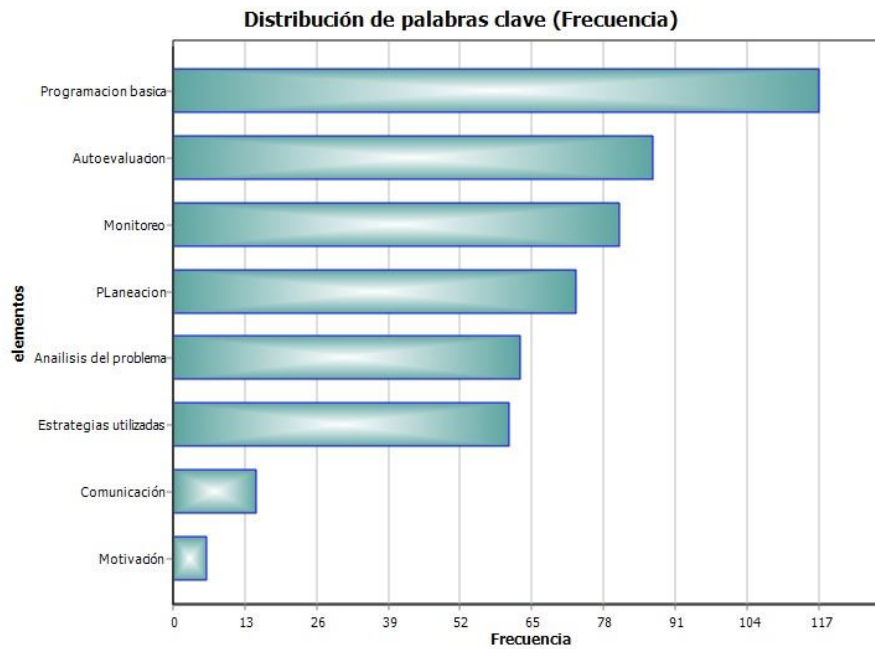


Figura 10. Frecuencias de Categorías

Análisis y Hallazgos

En el presente análisis de resultados, se evidencian los hallazgos obtenidos en la recolección de los datos, que responden a nuestra pregunta de investigación, “¿Cuál es la influencia de la metacognición como estrategia de autoevaluación, en la resolución de problemas de programación básica en los estudiantes de noveno grado de las instituciones educativas distritales Jorge Eliécer Gaitán y Nicolás Buenaventura, a través de un ambiente de aprendizaje basado en la creación de videojuegos?”

Teniendo en cuenta las categorías antes mencionadas se describe un análisis en detalle de cada una de ellas:

Categoría Resolución de problemas

(López, 2009), menciona que “un problema se puede definir como una situación en la cual se trata de alcanzar una meta y para lograrlo se deben hallar y utilizar unos medios y unas estrategias”.

Entre los métodos y estrategias utilizadas por los estudiantes, para resolver problemas de programación básica de videojuegos, que serán punto de análisis y que se encuentran presentes en este documento están, el ensayo y error, la heurística y la algorítmica.

Tal como lo menciona (López, 2009), varios autores plantean cuatro fases para

resolver problemas de programación concordantes con las fases descritas por (Polya, 1957):

1. Analizar el problema (Entender el problema)
2. Diseñar un algoritmo (Trazar un plan)
3. Traducir el algoritmo a un lenguaje de programación (Ejecutar el plan)
4. Depurar el programa (Revisar)

A continuación, se presentan los análisis relacionados con la resolución de problemas teniendo en cuenta las Subcategorías *análisis*, *estrategias* y *programación básica*, basados a los resultados obtenidos en el software especializado para análisis de datos cualitativos QDA Miner.

Subcategoría programación básica

Comprender los conceptos básicos de programación y aplicarlos en los contextos cotidianos, resulta ser una tarea con un alto nivel de complejidad y mucho más si los estudiantes de estos grados carecen de estructuras lógicas de pensamiento, de análisis y observación. Esta Subcategoría, muestra la apropiación que tuvieron los estudiantes sobre dichos conceptos una vez desarrolladas las actividades programadas para tal fin.

Después de aplicados los instrumentos, para esta Subcategoría se encontraron los siguientes hallazgos:

En la actividad inicial dirigida por el docente y apoyada con la participación de los estudiantes, manifiestan tener claro el concepto de programación de computadores, la forma lógica, coherente y sistemática de programarlo, esto se puede corroborar en la

respuesta dada por los estudiantes en el cuestionario C-M1:

E17: “Si, porque ya puedo entender lo que es un código o comando de mando, puedo entender que cada cosa tiene una razón y un por qué se hacen, lo cual me da el concepto de programación, para otras tareas o vídeo juegos en aplicaciones sabré el concepto”. Es importante resaltar que el estudiante le encuentra un sentido lógico a la programación y lo relaciona con una meta a alcanzar cuando expresa que “cada cosa tiene una razón y un por qué se hacen”, también lo relacionan con otras tareas cotidianas, con los videojuegos y comprenden que programar es un proceso que se desarrolla paso a paso de una manera lógica y organizada de tal forma que pueda dar solución de manera eficiente y eficaz a un problema dado, así lo expresa el estudiante:

E16: “Si me permitió entender porque pude hacer una programación paso a paso de manera lógica”.

De la misma manera se puede verificar que los estudiantes comprendieron este concepto en el foro F-M1:

E6: “Puedo manejar el concepto de programación. A través de actividades lúdicas como los ejemplos de los compañeros, pudo mejorar mi nivel académico virtual en la programación de computadoras”. Este estudiante resalta que las actividades lúdicas y los ejemplos prácticos le ayudaron a comprender el concepto de programación lo que nos da a entender que los estudiantes están buscando alternativas de aprendizaje y en este caso la estrategia utilizada a través de la lúdica relacionada directamente con la gamificación es una alternativa que proporciona al estudiante motivación por el aprendizaje de manera significativa. En este sentido se relaciona con la investigación adelantada por (Hinojosa &

Sanmartí, 2016), cuando concluye que, si se dan a los estudiantes pautas para reflexionar sobre el proceso que aplican para resolver problemas y sobre cómo activan los saberes aprendidos, apoyándose en estrategias metacognitivas, su percepción general es que entienden mejor los procesos de resolución y cómo aprenden, y que ello se traduce en mejores aprendizajes desarrollando también su aprendizaje autónomo. Lo anterior también se corrobora en las observaciones realizadas por los investigadores en el diario de campo I2-D1:

I1: El ejemplo práctico del autómatas facilitó la comprensión del concepto de programación.

Por otra parte, los vídeos, ejemplos, la simulación del docente y de los estudiantes como robots y el ingreso a la plataforma code.org, ayudaron a comprender dicho concepto, logrando que éste tenga significado y pueda ser anclado en las estructuras mentales de los estudiantes y utilizado como aprendizaje previo en conceptos más elaborados y específicos. Así lo menciona también (Rodríguez & Eduardo, 2015), quién afirma que estas actividades y estrategias significativas son una manera poderosa de desarrollar las capacidades cognitivas de los estudiantes, de constituir su estructura mental en una forma más globalizada y de generar una mayor motivación para querer aprender y aplicar esos conocimientos en situaciones cada vez más complejas y diversas, como se puede constatar en la respuesta obtenida por los estudiantes en el cuestionario C-M1:

E15: “Si me dio a entender el concepto de programación porque gracias a los vídeos y la actividad me ayudaron a entender cómo funciona la programación”.

Lo mismo se pudo corroborar en los resultados obtenidos en el foro F-M1:

E13: “si me permitió entender el concepto de programación porque me enseñó que para programar una máquina hay que ingresar las órdenes paso a paso que sean precisas y lógicas para que al ingresar las órdenes la máquina entienda la acción que queremos que realice”.

E4: “Si, esta explicado muy bien, programar no es difícil, los programadores son los magos del futuro y yo quiero ser un gran mago”.

Y se evidencia en la respuesta obtenida en el grupo focal G-F1 con el estudiante:

E9: “Antes de code tenía unos conocimientos muy básicos sobre la programación de juegos, pero al entrar esto me hizo fue facilitarme conocimiento sobre programas como scratch que se me eran muy complicados de hacer y esto lo que hizo fue enriquecerme para formar más fácil un juego y considerar a los que hacen esos juegos”. En este sentido podemos mencionar que la estrategia de gamificación utilizada en la investigación para desarrollar los procesos metacognitivos, hizo que la programación de videojuegos se tornara como una experiencia enriquecedora y divertida para aprender a programar y a resolver problemas de programación de videojuegos. Resultados similares obtuvieron (Belló & De, 2014), donde unos de los resultados de la investigación apuntan a que efectivamente se produce un cambio en la actitud de las personas al aplicar técnicas de gamificación a otros ámbitos no relacionados con los juegos. Los estudiantes resaltaron asimismo el aumento de motivación que tendrían en caso de usar este tipo de técnicas en lugar de las habituales que se utilizan actualmente.

Y también se afirma en la investigación adelantada por (Zea et al., 2015), donde da a conocer que el uso de VJE en las aulas ha permitido demostrar, razonablemente, que los

videojuegos aportan una motivación adicional que favorece la implicación de los alumnos en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Por ello, su uso complementario a los métodos tradicionales supone una mejora en el proceso y, por tanto, en los resultados de aprendizaje.

Complementando los resultados sobre programación, en la autoevaluación C-M2, se encontró que los estudiantes aprenden mejor utilizando bloques de programación, sin necesidad de conocer un lenguaje de programación a través de códigos, encontrando también que programar con bloques lo hace más divertida, didáctica y más fácil, mejorando la memorización de los bloques utilizados y la concentración, además evita la escritura de códigos complicados, tal como lo expresaron los siguientes estudiantes:

E1: “Porque no tienes que escribir los Java script como move o touch, etc.”

E3: “Porque con estos códigos es más fácil porque te dicen que hacer digamos Avanzar Destruir Bloques, y En cambio si Programamos Así: `turnRight (); placeBlock ("rail"); for (var count = 0; count < 6; count++) {placeBlock ("rail"); moveForward ();` Para Hacer alguna Función se nos hará más difícil”.

E5: “Porque es más fácil recordar y es más divertido lo cual hace que las personas que desarrollan esta actividad presten más atención”.

De la misma manera se puede corroborar en las respuestas del grupo focal G-F1:

E11: “Tenemos mayor facilidad para las programaciones porque no tenemos que usar los códigos largos como java script, sino que tenemos una reducción mínima de los códigos”. Éste estudiante nos indica claramente que la utilización de bloques de programación es una forma fácil y divertida de aprender a programar ayudando también a

mejorar la memorización de dichos bloques aprendiendo cuál es su función en vez de aprender códigos que no tienen significado para ellos.

E6: “Porque es un modo más didáctico que activa la zona de recompensa del cerebro, haciendo que recuerde mejor esa experiencia”.

La programación por bloques, facilita la comprensión de los comandos de estructuras secuenciales, selectivas y repetitivas, así como diferenciar los comandos de los eventos en la realización una acción determinada. Esto se corrobora con la información obtenida en el instrumento C-M3, con las respuestas de los siguientes estudiantes:

E11: “Comandos es Donde se colocan los comandos por aparte, Y evento es que se agrupan para formar varios comandos”.

E12: “Utilizo cada comando para realizar el evento, Ejemplo: el robot necesita llegar a su objetivo, Con los comandos arriba e izquierda realice el evento”

E18: “Los comandos son las instrucciones dadas, mientras que los eventos son cosas que pasan”.

De la misma manera se verifica en la respuesta dada por el estudiante en el cuestionario de autoevaluación C-M6:

E19: “Estos bloques fueron fácil de entender y servían para tener un número muy mínimo de líneas de código en donde solo debías de colocar los comandos que debe realizar para superar los obstáculos que se encuentren antes del objetivo”. Llama la atención el interés que tienen los estudiantes por la utilización de bloques que minimicen las líneas de códigos, es decir, el uso de bloque les ayuda a comprender la programación a

manera de eventos de forma global y tienen claro que un evento está conformado por varios bloques que ayudan a lograr el objetivo.

Y se observa en las respuestas dadas en el foro de reflexión F-M3, por los estudiantes:

E20: “Sabía cómo moverme, avanzar y poner bloques. Ahora se un poco más, se cómo hacer eventos, como atrapar a una persona y muchas cosas más”.

E4: “Pero ahora lo que sé que es un evento un comando sé cómo el programador muestra al interactuar con las flechas del teclado”.

También se puede evidenciar que a través de la plataforma virtual code.org los estudiantes pudieron avanzar en sus conocimientos de programación básica, aprendiendo de manera secuencial al resolver los distintos problemas o retos que les presentaba cada nivel en la hora del código. Esto se observa en las respuestas de los estudiantes en el cuestionario de autoevaluación C-M6:

E14: “porque el programa me ayudó a agrandar mis conocimientos de programación básica con los cuales se puede hacer un videojuego sencillo”.

E5: “Si, demasiado, puesto que me permitió, llegar a comprender un poco más sobre la programación, y me hizo llegar a comprender a aquellos que realizan videojuegos”.

Igualmente se puede observar en la respuesta del foro de reflexión F-M5 con el estudiante:

E11: “después de interactuar con Flappy, pude aprender el verdadero propósito de desarrollar los videojuegos, que es la programación y creación de mis propios niveles”.

Y en las respuestas obtenidas en la entrevista I3-E1:

E8: “Es muy fácil. Programar en code me permitió ver la facilidad para programar un videojuego, se presentan dificultades, unos niveles son más difíciles que otros, pero como es por bloques es más fácil llegar a la solución”. Nuevamente resaltan que programar con bloques es una manera más fácil de solucionar un problema y lograr el objetivo propuesto. En la investigación adelantada por (Vargas Torres, 2015), los resultados obtenidos respaldan la idea de utilizar la creación de videojuegos como estrategia didáctica, para apoyar el desarrollo y consolidación de competencias, en tanto pudieron evidenciarse en los videojuegos elaborados, todos los indicadores asociados con la competencia para resolver problemas (identificación de problemas, acumulación de información asociada, seguimiento de procedimiento lógico para identificar causas de los problemas, presentación de alternativas de solución y ejecución de alternativas).

En resumen con respecto a esta Subcategoría nos indica que programar utilizando bloques de comandos para configurar eventos, en lugar de utilizar lenguaje de código, es más fácil, divertido, intuitivo y motivador para los estudiantes, lo que les permite solucionar problemas de programación básica, sin demasiados inconvenientes y que además los pueden aplicar en otros contextos donde requieran la utilización de su pensamiento lógico, su capacidad de análisis y el uso de estrategias para la resolución de problemas.

Subcategoría Análisis

Dentro de los procesos que se llevan a cabo para la resolución de un problema, se encuentra el análisis del problema que el estudiante debe hacer para poder llegar a solucionarlo. Sin un análisis detallado de cada reto al que se enfrenta, es más difícil llegar a

una solución correcta o poder encontrar diversas formas de solucionarlo. Se puede observar que ante un reto o problema por solucionar, los estudiantes sí se detienen a pensar la forma de resolverlo, para disminuir los errores. Esto se puede constatar en las respuestas dadas por los estudiantes en el foro de reflexión F-M1:

E2: “Si, analizo cuál es el objetivo y cómo hacer para lograrlo”.

E12: “Si, hoy en día analizar algo nos da pereza o algo diferente pero la verdad que analizo las cosas que suceden con eso me puedo dar cuenta de muchas cosas que pueden pasar la cual analizando puedo sacar la respuesta de la solución de un problema”.

Igualmente se evidencia en la encuesta de autoevaluación C-M3, con la respuesta del estudiante:

E9: “Porque pude analizar las cosas para resolverlas”.

Corroborándose en el cuestionario de autoevaluación C-M5 en la respuesta del estudiante:

E7: “Pues analizando cada punto bien me ha ayudado a resolver el reto”.

Lo anterior se ratifica en el grupo focal G-F1 con la respuesta del estudiante:

E10: “Al analizar busco la raíz del problema, o sea, cómo empezó todo, después buscar diferentes formas de arreglarlo y resolver el problema”

Por otra parte, se observa que al intentar resolver un problema, tienden a tomar un tiempo prudente que les permita pensar y analizar con más calma la situación a resolver, según se puede evidenciar en lo mencionado en el foro de reflexión F-M1 por los

estudiantes:

E8: “Sí, siempre en mis problemas intento mantener la calma, así logro solucionarlos más rápido y correctamente”.

E9: “Si porque tomar las cosas a la ligera trae malas consecuencias”.

Esto también se constata en la entrevista I3-E3 por el estudiante:

E10: “yo siempre me detengo y primero miro el problema, miro que maneras puede haber para solucionarlo y pienso en lo que he hecho que me ayuda para solucionar el problema y darle la solución”.

Analizar un problema de programación de computadoras y en este caso de retos para la programación de videojuegos lleva consigo una serie de pasos consistentes en definir claramente y con precisión el problema propuesto hasta lograr comprenderlo, esos pasos tal como los detalla (López García, 2009) son: *formular claramente el problema, especificar los resultados que se desean obtener, identificar la información disponible, determinar las restricciones y definir los procesos necesarios* para lograr los mejores resultados.

Cabe destacar que algunos estudiantes manifiestan que dependiendo del problema se detienen a analizarlo, es decir, si ya tienen algún tipo de experiencia o habían resuelto algún problema similar, simplemente se lanzan a desarrollarlo, sin llevar a cabo un análisis detallado, como se evidencia en la respuesta en el foro de reflexión F-M1, por el estudiante:

E11: “Pienso esto pero solo cuando tengo un problema, ya que cuando tengo una situación cualquiera pienso lo que hago mientras hago esa actividad como ya lo había hecho antes”.

Esto mismo se corrobora en la observación realizada por los investigadores, en el diario de campo DC-M4:

I1: “Los estudiantes al interactuar en la hora del código en Ana y Elsa, realizaron el análisis y buscaron alternativas de solución a cada uno de los retos sin detenerse a pensar como lo están haciendo, simplemente van desarrollando las actividades y a medida que van surgiendo los errores, los van resolviendo”.

Y en la entrevista realizada I3-E2 por el estudiante:

E1: “La verdad solo lo hago cuando veo que el problema es muy difícil, de lo contrario solo voy resolviendo si detenerme a analizar mucho, si sale un error pues los corrijo ahí mismo”.

En síntesis los hallazgos en esta Subcategoría, nos indican que los estudiantes realizan un análisis del problema para lograr una solución adecuada que les evite cometer errores, que les permita entender el problema, que les permita aprender cosas nuevas o adicionales, sin embargo no se evidencia un análisis profundo de cada problema propuesto, las palabras clave, los resultados esperados, los datos importantes, las restricciones y los procesos a utilizar en la solución y solo se limitan a responder con respecto al objetivo propuesto en el reto o el nivel, es decir, no desglosan el problema para comprenderlo mejor.

Subcategoría Estrategias

La creación de estrategias, están relacionadas con los procesos metacognitivos, es decir están muy ligados con el monitoreo y la planeación. Al resolver un problema, el estudiante debe planear las estrategias e ir verificando y controlando si éstas, llevan a la solución correcta y adecuada del problema en cuestión.

Dentro de los hallazgos se encuentra que los estudiantes al buscar las estrategias y los medios para resolver las metas de cada reto presentado en la hora del código, entienden el paso a paso, y tratan de minimizar los tiempos para solucionar los problemas y retos presentados en cada nivel, esto se evidencia en el cuestionario de autoevaluación C-M2, con las respuestas dadas por los estudiantes:

E8: “Realizar la planeación me ayudaba a poder entender más cada situación ya que al explicar paso a paso lo que hacía me ayudaba a pensar en otras estrategias para otros niveles”.

También se verifica con la respuesta en el cuestionario de evaluación C-M3, con la respuesta del estudiante:

E14: “Realizar el monitoreo me sirve para mirar en que falle en cada nivel. Y también para planear estrategias para resolver los demás niveles”.

Y la entrevista I3-E3 nos aporta con la respuesta del estudiante:

E10: “planear la estrategia ayuda a que el tiempo que duro en resolver un nivel sea más rápido porque esas me ayudan a resolver casi todos los demás niveles”.

Por otra parte, la creación de estrategias le facilita al estudiante resolver cada problema, sin embargo los estudiantes manifiestan que las estrategias las realizan mentalmente y van resolviendo cada reto a manera de prueba y error. Esto se relaciona con lo señalado por (López García, 2009), (Schunk, 1997) y (Woolfolk, 1999) que destacan algunos métodos o estrategias de tipo general, entre ellas están: *El ensayo y error* que consiste en actuar hasta que algo funcione; *la iluminación* que implica la súbita conciencia de una solución que sea viable; *la heurística* que utiliza reglas empíricas para llegar a una solución e incluye cinco pasos identificar el problema, explorar las estrategias viables,

avanzar en las estrategias, lograr la solución y evaluar los resultados; *los algoritmos* consistente en aplicar una serie de pasos detallados que aseguran una solución correcta; *el modelo de procesamiento de la información; el análisis de medios y fine; el razonamiento analógico; la lluvia de ideas; los sistemas de producción; el pensamiento lateral* entre otras estrategias utilizadas para solucionar problemas. En esta investigación se evidencia que la estrategia mayormente utilizada por los estudiantes para resolver los problemas de programación propuestos en cada reto fue la de ensayo y error y la heurística. Esto se puede ratificar en las respuestas de los estudiantes en el cuestionario de autoevaluación C-M5:

E7: “Mi estrategia como siempre fue: Ejecutar, error, ejecutar, error hasta que quedara el nivel terminado”.

E13: “Con las estrategias mentales que voy creando y con la agilidad que uno debe tener para jugar”.

De la misma manera se corrobora en F-M1 con la respuesta del estudiante:

E4: “Un listado de estrategias no, pero si imagino una estrategia para la solución de errores tal como mirar analizar y decir una estrategia buena es mirar primero que fue el error cometido y después solucionar”.

Y se ratifica en la entrevista I3-E2 con la respuesta dada por el estudiante:

E1: “Para crear las estrategias simplemente miro el nivel, pienso en lo que debo hacer y pienso la estrategia que voy a utilizar para solucionarlo, si me sale error, vuelvo y miro qué otra estrategia se puede utilizar, pero lo voy haciendo en el momento en que

resuelvo el problema”.

De acuerdo con los hallazgos, es frecuente encontrar en la respuesta de los estudiantes, que la realización de estrategias les permite tener una interacción más práctica con cada hora del código, comprender qué están haciendo bien y qué les falta por mejorar. Esto se puede evidenciar en el foro de planeación F-M2 Sí, con la respuesta de los estudiantes:

E11: “la estrategia me sirve para resolver un problema me ayuda a comprender qué hago bien y qué hago mal y me ayudara a tener más claro lo que voy a hacer”.

Igualmente esto se evidencia en la participación del foro de reflexión F-M5 con la respuesta del estudiante:

E18: “Al tener estrategias puedo resolver lo niveles y analizar cada nivel también tener en cuenta las explicaciones y lo de la interacción”.

Y se corrobora con la observación del docente investigador en el diario de campo DC-M2:

I2: “Algunos demoran en ciertos retos, estos fueron los que no realizaron las estrategias antes de comenzar a programar, estos estudiantes deben hacerlo nuevamente varias veces hasta conseguir alcanzarlo. Para los que crearon las estrategias antes de iniciar la hora del código en minecraft, les fue más fácil resolver los retos que se presentaban en cada nivel de la hora del código”.

En general, explicar las estrategias utilizadas para resolver cada uno de los niveles propuestos en el monitoreo, les sirvió a los estudiantes para no confundirse y tener que

reiniciar el nivel, para construir su propio proyecto. Exponer paso a paso la solución de cada nivel les sirvió para pensar en otras estrategias que les servían en los demás niveles, esto les ayudó a entender cómo funcionaban los bloques y lograr los objetivos. Aunque este paso se hace dispendioso e inoficioso para algunos, otros lo hacen de manera mental, otros lo expresan de manera verbal y otros simplemente van dando solución al problema a modo prueba y error. Se puede concluir que aplicar procesos metacognitivos y en este caso reflexionar sobre las estrategias utilizadas ya sea de manera mental, escrita o procedimental, es un paso importante para que el estudiante reflexione y pueda entender que existen diferentes formas y estrategias para resolver un problema al que se enfrenten.

Categoría: Metacognición

Subcategoría autoevaluación

La metacognición según (Mateos, 2001), “se trata de aprender a aprender facilitando la toma de conciencia de cuáles son los propios procesos de aprendizaje, de cómo funcionan y de cómo optimizar su funcionamiento y el control de esos procesos”, en este sentido es importante reconocer la necesidad de guiar a los estudiantes hacia una reflexión sobre su aprendizaje, dándole una mirada hacia el qué, el cómo y el para qué aprende.

La autoevaluación es una estrategia metacognitiva, que le permite al estudiante hacer una reflexión consciente, sobre su proceso de aprendizaje. (Fuentes, 2014), señala en su investigación la necesidad de promover estrategias de autoevaluación en los estudiantes, dado que procesos donde se cuestiona a sí mismo; juzga objetiva y constructivamente su

propio trabajo y sus propias realizaciones, son importantes para determinar si un aprendizaje es o no significativo para el estudiante, como se puede constatar en el foro virtual con la participación de los estudiantes, respondiendo a la pregunta contenida en el Instrumento F-M1 ¿Haces un proceso de autoevaluación consciente sobre tu aprendizaje? Preguntándote ¿qué?, ¿cómo? y ¿para qué aprendes?

E1: “Si hago una autoevaluación para saber cómo tengo mi desempeño y cómo debo mejorar”.

E2: “Si lo hago para saber cómo voy y en qué debo mejorar”.

También se puede evidenciar que los estudiantes asumen la autoevaluación como una oportunidad para desarrollar su autonomía tal como lo expresa el estudiante.

E3: “Si realizo una autoevaluación, para mejorar mi autonomía y saber si aprendí realmente”.

Cabe destacar que este proceso de autoevaluación también es llevado a cabo por estudiantes, a través de su pensamiento sin ningún tipo de transcripción, así lo indica el estudiante:

E4: “Pues realmente sí me lo pregunto, pero no sé cómo expresar en palabras lo que pienso”

La autoevaluación también es vista por los estudiantes como una oportunidad para verificar lo que aprendieron y cuánto aprendieron, para hacer una reflexión en lo que deben reforzar y mejorar.

Lo anteriormente mencionado, también se puede corroborar con los resultados obtenidos en la investigación realizada por (Fabbi & Farela, 2013), donde mencionan que los procesos reflexivos, posibilitan reconocer competencias hasta el momento construidas, dilucidar dificultades encontradas e inaugurar caminos hacia la construcción de nuevas estrategias. Esto se evidencia en los datos obtenidos ya que los estudiantes encuentran en la autoevaluación la manera para hacer una reflexión consciente de lo aprendido, lo que deben mejorar y cómo mejorarlo.

Por otra parte, al realizar un proceso de autoevaluación enfocada a verificar el aprendizaje en la resolución de problemas de programación básica, se puede evidenciar que los estudiantes, enfocan su reflexión hacia la planeación, el análisis y las estrategias utilizadas para resolver el problema y para reconocer los errores cometidos en el desarrollo de las actividades esto lo podemos constatar en el cuestionario de autoevaluación de la sesión de minecraft C-M1.

E1: “Resolver los niveles de minecraft se me dificultó... “porque no analicé lo suficiente para hacerlo bien”, otro estudiante mencionó:

E2: “porque a veces no tenía estrategias”.

El estudiante E8 expresó “porque sin eso no podríamos saber los errores que hemos obtenido y sin eso no podríamos explicar las opciones que hay en cada actividad”.

Los estudiantes a través de la autoevaluación y de un proceso reflexivo sobre sus aprendizajes logran resolver inconvenientes de programación y verifican si los aprendizajes adquiridos y las actividades realizadas le sirven para solucionar los problemas planteados

como lo expresa el estudiante:

E14 en el instrumento C-M2. “porque no encontraba los controles necesarios para ejecutar la función que quería, pero al final logre resolver mis inconvenientes”.

El estudiante E20 también comenta. “Porque esto me ayuda a ver qué tan cierto es lo que hago y que tanto puse atención y detallé los problemas y la lectura que me da bases de ayuda, esto me garantiza a que lo que responda en mi autoevaluación me sirvió de algo”.

En el foro de planeación F-M2 el estudiante expresa:

E3: “Sí, porque al planear sé cómo hacer y resolver los problemas y me ayuda a comprender qué hago mal y qué hago bien además de darme cuenta de que me está aportando a mi aprendizaje metacognitivo para mi desarrollo intelectual”.

Cabe destacar que los datos obtenidos en esta categoría y haciendo referencia específicamente a la resolución de problemas, se asemejan a los resultados obtenidos en la investigación hecha por (Hinojosa & Sanmartí, 2016), donde especifican que, si se dan a los estudiantes pautas para reflexionar sobre el proceso que aplican para resolver problemas y sobre cómo activan los saberes aprendidos, apoyándose en estrategias metacognitivas, su percepción general es que entienden mejor los procesos de resolución y cómo aprenden, y ello se traduce en mejores aprendizajes.

En este sentido los estudiantes al realizar la autoevaluación de sus aprendizajes dan una importancia relevante a los procesos metacognitivos, ya que pueden visualizar los errores y dar solución a los problemas planteados en la hora del código.

De otra manera, y teniendo en cuenta lo mencionado por los estudiantes acerca del

proceso de autoevaluación se corrobora, lo señalado por (Klimenko y Alvares, 2009), donde mencionan que la instrucción en estrategias metacognitivas demanda un modelamiento sistemático y consciente, una permanente supervisión de la realización de la tarea y una retroalimentación constante y efectiva en sus desempeños.

De la misma manera, la autoevaluación también es utilizada como estrategia para ejercitar la memoria, corroborar sus aprendizajes y reforzarlos, dándole importancia a este proceso, así lo expresa el estudiante:

E17: “Para recordar todo lo que se trabajó y para que la evaluación nos ayude a entender aún más el tema, es importante para saber lo que aprendí”.

E15: “Es importante Autoevaluarse para Uno Mirar a ver si aprendió alguna cosa En la tarea o actividad o proyecto.”.

También lo comenta el estudiante E1 en el instrumento C-M3 “Porque con cada actividad puedo reforzar lo que he aprendido”.

Por otra parte, con las actividades desarrolladas y con los conocimientos y habilidades adquiridas durante todo el proceso, se autoevalúan y manifiestan que se encuentran motivados y capacitados para programar y crear sus propios videojuegos, así como nos lo hacen saber los estudiantes en el instrumento C-M6.

E4: “porque este curso me ha enseñado cosas muy valiosas y me siento y me creo capaz de crear mi propio juego”.

E7: “Si me siento Capacitado porque ya he aprendido y yo sé que puedo crear un videojuego”.

E12: “porque me enseñó nuevos bloques de programación y me ayudó a mejorar aún más mi metacognición”.

En el foro de reflexión del módulo 5 F-M5 el estudiante E7 expresa “Antes de interactuar con esta actividad, entendía algunos temas de comandos, pero los reforcé un poco. Sabía los temas trabajados en las actividades pasadas”.

La rutina de pensamiento utilizada, entre otras cosas para autoevaluar lo aprendido, permitió a los estudiantes hacer una reflexión enfocada hacia las actividades desarrolladas y cómo calificaban el desempeño en esa tarea, llevándolos a explorar cómo y por qué su pensamiento va cambiando, como lo señalan (Ritchhart, Church & Morrison, 2014), y se corrobora en el instrumento foro de reflexión F-M6 con las rutinas de pensamiento ¿qué sabía antes?, ¿qué sé ahora?, donde los estudiantes los expresaron lo siguiente:

E1: “1. Antes de entrar a la hora del código, sabía pero muy poco. Ahora sé mucho más de lo que me imaginaba saber tantas cosas del code, me gustó realizar mucho este trabajo”.

E3: “1. Sabía que tocaba programar videojuegos, pero jamás me imaginaba como los bloques de evento y comando 2. Sé que tuve la oportunidad de interactuar de una manera tan divertida y entretenida”.

E5: “1. ¿Qué sabía antes de ingresar a la hora del código? absolutamente nada 2. ¿Qué sé ahora después de haber terminado la hora del código? sé cómo programar juegos, me enseñó a poner bloques de programación para darle órdenes al ordenador”.

El estudiante E8 indica los aprendizajes obtenidos durante el desarrollo de las

sesiones de programación en code.org:

“RTA: La verdad no tenía ni la más mínima idea de cómo programar un juego 2. ¿Qué sé ahora después de haber terminado la hora del código? RTA: Se cómo programar un juego”

En general el proceso de autoevaluación le sirve a los estudiantes para hacer una reflexión, frente a lo que aprendieron, (¿qué?) y el ¿cómo?, pero poco reflexionan sobre el ¿para qué? aprenden.

Finalmente, en la última sesión de la investigación donde se realizó el Grupo Focal, transcrito en el instrumento GF1 se puede resaltar que mediante la autoevaluación lograron valorar el trabajo que realizan los programadores de videojuegos como lo expresa el estudiante:

E1: “aprendí a valorar el juego, yo que me la paso jugando me parecía muy simple y uno no valora las cosas y aprendí a valorar que todo lleva un tiempo para hacer esos juegos”.

Con respecto a la resolución de problemas y a los procesos metacognitivos, lo mencionado por los estudiantes en el grupo focal GF1, se relaciona con lo señalado en la investigación realizada por (Larrea, 2012), donde expone que la utilización de videojuegos serios en entornos educativos formales tiene un impacto positivo en el aprendizaje, específicamente en la metacognición asociada a la resolución de problemas, entendida como la capacidad de a través de la búsqueda de una solución a un problema, en el proceso, se van realizando profundas actividades introspectivas que permiten planificar, monitorear

y evaluar constantemente una acción.

Partiendo de este contexto y teniendo en cuenta que en el ambiente de aprendizaje utilizado se maneja un enfoque gamificado, se destaca la respuesta dada por el estudiante E8 que dijo: “Puedo concluir que code me ayudó demasiado para enriquecer mi conocimiento, es una plataforma fácil, pero ayuda a hacer juegos un poco más complicados, también tiene la planeación, reflexión, conclusión que permite llegar a mirar cómo resolver ese problema y si pude o no pude pero lo que más aprendí fue cómo solucionarlo y que fue lo más importante”

Por otra parte, el estudiante E11 expresó “Una ventaja es saber que estamos cometiendo mal cómo podemos solucionarlo y si podemos”.

El estudiante E13 comenta “Si es un problema personal yo creo que haciendo una reflexión si aprendí algo de un problema o una dificultad que tuve, creo que haciendo una reflexión acerca de lo que ese problema me trajo, que aprendí solucionándolo y como la mejor opción de solución.”.

También lo dice el estudiante E3 “Yo creo que la vida se basa en planear y monitorear lo que decimos y en este caso la planeación no es la excepción y eso permite llegar a desarrollar para uno poder decir si puedo, no puedo, si hice, no hice, si podré o no podré”.

Con respecto al aprendizaje adquirido, los estudiantes se autoevalúan y expresaron lo siguiente: el estudiante E14 dice “la autoevaluación fue lo que más me llamó la atención, porque uno mismo se da cuenta de lo que realmente aprendió, de lo que no entendió y uno podía ver si había avanzado o si no había avanzado aprendiendo lo de los bloques”. Se

resalta que la autoevaluación fue uno de los procesos que más le llamó la atención en el desarrollo del curso.

Otro estudiante que le pareció interesante la autoevaluación es el E15 cuando dice “Al final de cada programación vi algo que verificaba el aprendizaje que uno tenía que era hacer su propio nivel o su figura eso ayudó demasiado porque ahí es donde uno demuestra qué aprendió qué vio y como resolver para hacer tu propio nivel, súper interesante”.

Los datos obtenidos en la subcategoría de autoevaluación se pueden corroborar con la definición que plantea (Mateos, 2001), sobre la metacognición, quien la define como el proceso de evaluación del propio conocimiento y de la propia actividad cognitiva, cuando se lleva a cabo la solución de un problema o una actividad de aprendizaje.

De esta manera se puede sintetizar que la autoevaluación les ha permitido hacer una reflexión sobre lo que están aprendiendo y cómo lo están aprendiendo. Es una oportunidad para verificar sus aprendizajes. Aplicar la rutina del pensamiento que sabía antes y qué se ahora, ayudó a los estudiantes a identificar sus aprendizajes haciendo visible lo que piensan y les permitió confirmar que verdaderamente han adquirido un conocimiento.

Subcategoría de planeación

Por otra parte, dentro del proceso metacognitivo encontramos que la planeación de los aprendizajes influye significativamente en la resolución de problemas, esto se puede evidenciar en el cuestionario de autoevaluación realizada, instrumento C-M2

Donde el estudiante E1, dice: “Sí, porque me ayudó a observar los problemas y después

solucionarlos”.

Igualmente expresa el estudiante E2: “Sí me sirvió demasiado haber contestado la encuesta pues me ayudó a resolver los niveles de minecraft”.

Y el estudiante E4 en el foro F-M1 “sí, siempre pongo un planteamiento de cómo resolver en lo que me quede atascado o algo que vea que no puedo siempre intento resolver”.

Algunos estudiantes prefieren dialogar con otros compañeros para buscar una forma correcta de solucionar un problema, podríamos decir que se trata de buscar colaboración en otros compañeros que manejan más el tema. Esto se corrobora en los resultados obtenidos por (Fuentes, 2014), donde menciona que *la resolución de problemas de manera colaborativa contribuyó a un mayor conocimiento estratégico, a una mayor conciencia respecto al proceso de aprendizaje de cada uno de los participantes en la investigación* y se evidencia en esta investigación con lo dicho por el estudiante:

E6: “elaborar un trabajo el cual podamos hablar entre todos y poder solucionar el problema”.

También afirman que hacer la planeación les ayuda a resolver los problemas de una manera más rápida y adecuada porque tienen claro los pasos y procedimientos que van a realizar, así lo hace saber el estudiante E7 en el foro del módulo 2, F-M2 “Sí, porque me ayuda a resolver los problemas de programación más rápido ya que desde antes sé que es lo que voy a hacer”. Esto coincide con lo encontrado en los elementos conceptuales señalados por (Mateos, 2001), donde menciona que, *para la resolución de un problema, se debe tener*

presente la planificación, que consiste en diseñar una serie de pasos que lleven a la solución de los problemas. De tal forma los estudiantes al hacer la planeación cuando van a resolver un problema, saben lo que van a hacer con más claridad ya que diseñan los pasos y las estrategias que les permite a encontrar la solución.

La planeación también les ayuda a ver los problemas desde otro punto de vista, así como lo expresa el estudiante E8: “Sí, ya que es una forma de ver los problemas desde otro ángulo y resolverlos con más planeación”.

Al respecto en el grupo focal GF1 los estudiantes opinaron:

E8 “Cuando planeábamos teníamos más claro una idea más a la hora de interactuar ya que organizábamos mejor las ideas y teníamos un conjunto más abierto de lo que íbamos a hacer. Puedo concluir que code me ayudó demasiado para enriquecer mi conocimiento, es una plataforma fácil, pero ayuda a hacer juegos un poco más complicados, también tiene la planeación, reflexión, conclusión que permite llegar a mirar cómo resolver ese problema y si pude o no pude pero lo que más aprendí fue cómo solucionarlo y que fue lo más importante”.

También les ayudó a ordenar sus ideas y procedimientos para resolver los problemas y desarrollar las actividades de manera lógica y coherente, así lo expresa el estudiante E3: “Porque me ayudó a dar un orden a lo que quería hacer”.

El estudiante E7 en el foro F-M1 “Sí, pues esto me ayuda a saber el orden preciso y el mejor aprovechamiento del tiempo, y manejar en orden la actividad”.

De forma similar piensa el estudiante E4 cuando en el grupo focal G-F1 aporta el

siguiente comentario: “Voy de a pasitos para llegar a la meta que soluciona ese problema. Voy planeando el tiempo que voy desarrollando las actividades”.

Verificando lo mencionado por los estudiantes, se puede señalar el fundamento conceptual emitido por (Mateos, 2001) donde expresa que *el aprendiz experto, elabora un plan que detalla cómo va a conseguir sus objetivos, (...) estableciendo un objetivo, determinando recursos disponibles, haciendo la selección del procedimiento a seguir para alcanzar la meta y la programación del tiempo y el esfuerzo.*

En este sentido, los estudiantes tienen claro que en el proceso de planeación se deben tener en cuenta los objetivos a alcanzar, es decir, las metas propuestas en cada uno de los niveles o retos a los que se enfrentan. Así nos lo hace saber el estudiante E1 en el foro F-M2 “Planear es para que uno vaya a construir para planearlo e identificar lo que va hacer para lograrlo esa planeación es como la estructura para hacer o interactuar lo que planeó y lo que pensó”.

Al respecto el estudiante E2 dice: “Sí, porque al tener planeada las cosas podemos conseguir nuestro objetivo, la planeación en esto debe ser buena para obtener cosas buenas, la planeación debe ir por delante de todo, analizar la planeación también hace un buen desarrollo del problema, siempre hay que pensar”.

También lo corrobora el estudiante E5 cuando expresa: “Sí, porque te ayuda a tener una idea de lo que vas a hacer o quieres hacer y por medio de este proceso uno se va guiando para saber lo que vamos a hacer”.

Lo mismo se puede evidenciar en las opiniones dadas por el estudiante E2 en el grupo

focal GF1: “Cuando uno planea se pone metas de lo que va a hacer y va a alcanzarlas, entonces para eso sirve la planeación. No solo para saber qué hacer en el momento de entrar en la hora del código sino para cumplir las metas que usted tiene”.

Los estudiantes buscan en la planeación, las estrategias para resolver el problema más fácil. Realizar la planeación les permite el aprovechamiento del tiempo para cumplir con el objetivo del reto de una manera más ordenada y rápida. Con relación a esto, (*Pupo & Iriarte, 2011*) indican en los resultados obtenidos en su investigación, que el programa basado en estrategias didácticas con enfoque metacognitivo produce efectos positivos en la variable competencia de resolución de problemas. Lo que se corrobora también con lo dicho por los estudiantes.

Según el E4: “Sí, porque esto me ayuda a saber el orden preciso y el mejor aprovechamiento del tiempo, y manejar en orden la actividad”.

También les permite seleccionar las estrategias más adecuadas para pasar al siguiente nivel, como lo expresa el estudiante E10 en el cuestionario C-M3: “Por medio de esta puede ir viendo qué técnicas utilizaría para pasar de nivel”.

Se observa que el proceso de planeación, ayudó a los estudiantes a elegir la estrategia adecuada en el desarrollo de los niveles, sin embargo, durante la planeación otros estudiantes manifiestan que el tiempo que le dedican a la planificación es poco, analizando el problema rápidamente sin incluir un paso a paso o explorando desde el principio las alternativas para resolverlo, como se puede evidenciar en las respuestas de los estudiantes en el foro de reflexión F-M1, E5: “La mayoría de las veces pienso lo que voy a hacer mientras estoy haciendo la actividad”, E6: “En algunas ocasiones planifico en otras

simplemente actúo por instinto”.

De acuerdo con la información recopilada se puede afirmar que los estudiantes realizan este proceso metacognitivo de manera consciente cuando el docente lo solicita, de otra forma el proceso de planificación no es realizado por parte de los estudiantes antes de iniciar la resolución de un problema, o simplemente lo realizan de manera mental, sin detenerse a realizar una planeación de manera detallada. Así lo expresa el E3 en el instrumento F-M1 “La verdad no, la mayoría de las veces pienso lo que voy a hacer mientras estoy haciendo la actividad”. El mismo estudiante presenta este punto de vista en el grupo focal, instrumento GF1 “No planeo, voy intentando y miro para ver si puedo resolverlo o no”.

Otros consideran que este proceso es muy demorado y que prefieren interactuar de inmediato con los retos y los problemas propuestos sucediendo lo mismo con el monitoreo. Esta afirmación es comprobada por (Santana & Ismael, 2015), *en su investigación, señalando que el proceso a seguir para resolver el problema, en un comienzo es un tanto dispendioso y poco asertivo*. En este sentido cabe destacar que el proceso de planeación se involucra en la resolución de un problema a través de la descripción de los pasos detallados para darle solución, por lo que para los estudiantes se vuelve dispendioso describir estos pasos lanzándose a resolverlos sin analizar detenidamente cómo lo van a resolver y sin definir los pasos que van a seguir. Esto se evidencia igualmente en las notas recolectadas en el diario de campo DC-M3-I2 por la estudiante E14 “donde manifestó que hacer la planeación era muy demorado y que era mejor entrar directamente a interactuar con la hora del código de una vez, a lo que acentuaron algunos de sus compañeros. Durante el

monitoreo, el estudiante, manifestó que escribir en cada pantallazo no tenía sentido porque para eso ellos ya tenían en su mente como lo habían desarrollado, que lo importante era alcanzar cada reto y obtener el certificado”.

Con respecto al desarrollo de la actividad se tiene que el tiempo planeado no fue suficiente para terminar toda la sesión, ya que algunos estudiantes tomaban más tiempo en resolver cada reto, además de los procesos de planeación, monitoreo y reflexión de aprendizajes que los lleva a detenerse y tomar más tiempo del planeado para la clase. Así lo expresó el estudiante E6 en el grupo focal G-F1 “en si la plataforma code no tiene el sistema de planeación, fue gracias al proyecto de la universidad que nos dan las ideas de pantallazos, planeación y me parece que gracias a este proyecto en el que pudimos estar, uno logra como aprender más y descubrir más cosas, la plataforma de code me parece muy buena porque cuando estaba desarrollando mis actividades en casa una de mis hermanas menor que yo, se puso a mirar eso y le gustó, pues le enseñe y para ella que no sabía nada de eso comenzó a aprender y ya hasta qué decía ha sé hacer videojuegos”.

Esta subcategoría puede sintetizarse de la siguiente manera: Hacer el proceso de planeación y monitoreo para los estudiantes, es mucho más fácil cuando tienen experiencia en el tema que van a trabajar y en los conceptos que se manejan. Este proceso ayudó a los estudiantes a elegir la estrategia adecuada en el desarrollo de los niveles, sin embargo, durante la planeación otros estudiantes manifiestan que el tiempo que le dedican a la planificación es poco, analizando el problema rápidamente sin incluir un paso a paso o explorando desde el principio las alternativas para resolverlo, también expresan que la planeación les ayudó solucionar los problemas porque ya tenían ideas previas de cómo

resolver los retos. Algunos estudiantes prefieren dialogar con otros compañeros para buscar una forma correcta de solucionar un problema, es decir, prefieren planear los problemas de manera conjunta o de manera colaborativa. También afirman que hacer la planeación les ayuda a resolver los problemas de una manera más rápida y adecuada porque tienen claro los pasos y procedimientos que van a realizar. También les ayudó a ordenar sus ideas y procedimientos para resolver los problemas y desarrollar las actividades de manera lógica y coherente. Los estudiantes tienen claro que en el proceso de planeación se deben tener en cuenta los objetivos a alcanzar, es decir, las metas propuestas en cada uno de los niveles o retos a los que se enfrentan. Los estudiantes buscan en la planeación, las estrategias para resolver el problema más fácil, realizar la planeación les permite el aprovechamiento del tiempo para cumplir con el objetivo del reto de una manera más ordenada y rápida.

Subcategoría Monitoreo

El monitoreo o control en este caso de los aprendizajes, se llevó a cabo igual que en las otras categorías a través de la plataforma virtual, con foros y encuestas en donde los mismos estudiantes hacían seguimiento sobre lo que estaban aprendiendo. Los estudiantes debían escribir al solucionar cada etapa en cada nivel, qué se les dificultaba y cuáles estrategias utilizaban para solucionarlo.

Esta autoevaluación del monitoreo del aprendizaje permitió llevar un control de los procesos de resolución de problemas que se desarrollaron y verificar si están funcionando o si debían tomar otro camino. Esto se pudo evidenciar en el foro de reflexión F-M1, con las respuestas de los estudiantes:

E5: “Si, porque es muy frecuente que ningún problema es igual todo tiene un proceso diferente”.

E8: “Si, escribo siempre el error que cometí y cuál es la verificación de la cual la puedo solucionar”.

De la misma forma se visualiza en el cuestionario de autoevaluación C-M2, donde los estudiantes respondieron:

E12: “Puedo explicarme lo que se hizo sobre el juego preguntarme de los niveles y yo argumentar mis respuestas y así podré analizar todo lo que hice mal y bien”.

En el cuestionario de autoevaluación C-M3 se puede corroborar con la respuesta:

E15: “El monitoreo me sirvió para analizar los bloques y su respectiva función de tal manera memorizarlos y en cada nivel avanzar”.

Y se ratifica con las respuestas de los estudiantes en el grupo focal G-F1:

E7: “Con el monitoreo uno puede ver el progreso que ha tenido para poder avanzar en otros juegos y basarse en los anteriores”.

E5: “El monitoreo servía muchísimo porque si uno no entendía se iba a los pantallazos anteriores y miraba los bloques que había utilizado para resolver el juego”.

Lo anteriormente mencionado por los estudiantes, se constata en los referentes conceptuales emitidos por (Bustamante, 2014), donde señala que en esta etapa de control “el alumno es autorregulador de su propio aprendizaje y constantemente debe estar preguntándose sobre cómo está realizando su aprendizaje, y si está utilizando las estrategias adecuadas”. En este sentido el monitoreo, control o también llamado supervisión de los aprendizajes, es un proceso metacognitivo que le permitió a los estudiantes, hacer un

seguimiento de sus aprendizajes, usando los bloques de programación para la creación de los videojuegos.

En este sentido el monitoreo realizado para solucionar problemas de programación básica a través de bloques de programación es para los estudiantes más fácil, ya que les permite, observar el paso a paso, devolverse o reiniciar el programa para buscar una nueva solución que los lleve a conseguir los retos y crear los videojuegos. Esto se observa, en la entrevista I3-E1 con la respuesta del estudiante:

E8: “Monitorear lo que iba haciendo en cada hora del código, me sirvió para entender mejor los niveles más difíciles, y de esta manera podía resolverlos, porque el programa me permitía devolverse para revisar nuevamente como lo había hecho y si no lo podía hacer buscaba otra estrategia para desarrollarlo.”

También se visualiza en lo manifestado por el estudiante en el grupo focal G-F1:

E18 “Para poder tener una idea de cómo podría ser, pero al momento de desarrollarlo uno puede darse cuenta de nuevos códigos y ahí uno cae en cuenta de las acciones puede y que no realizó”.

Igualmente, esto se evidencia en el diario de campo DC-M5 con las observaciones de los investigadores:

I1: “Realizar el proceso de planeación y monitoreo por parte de los estudiantes es mucho más fácil cuando tienen experiencia en el tema que van a trabajar y entienden los conceptos que se manejan. Estos estudiantes pudieron resolver los retos y crear los videojuegos basados en las estrategias que diseñaron desde el principio.”

Y se ratifica en lo descrito por (Mateos, 2001) donde señala que

“Los aprendices expertos comprueban si van progresando en la dirección de la meta deseada, detectan fuentes de problemas y, como resultado de esa supervisión hacen constantes ajustes sobre la marcha, eliminando pasos innecesarios, aplicando estrategias alternativas en el caso de que resulten ineficaces alguna o algunas de las acciones seleccionadas y ajustando el tiempo y el esfuerzo”. (pag.70)

En esta subcategoría damos relevancia, a que los estudiantes manifiestan que, para poder avanzar a otros niveles de programación, el monitoreo es importante ya que al realizarlo pueden resolver los retos de una manera más eficiente. Sin embargo, aunque reconocen que este monitoreo es importante en ocasiones les parece demorado y tedioso ir supervisando las actividades realizadas y prefieren hacer el monitoreo de manera mental. Esto se corrobora en el diario de campo DC-M2 con las observaciones del docente investigador:

I1: “En la interacción con la plataforma, hacer el monitoreo, para algunos estudiantes fue dispendioso y manifestaron que preferían hacerlo de manera mental.”

De la misma manera en grupo focal G-F1 con lo expresado por el estudiante:

E11: “al comienzo yo no le vi la gracia porque los niveles me parecían sencillos, ya después logré ver que algunos se me dificultaban y pude tomarlos como de guía en algunos que ya sabía cómo eran, una de las desventajas que en los comienzos ni era necesario monitorear ahí la desventaja sería la perdedera de tiempo.”

Estos hallazgos obtenidos por los estudiantes se pueden relacionar con lo formulado por (Mateos, 2001), donde expresa que “debido a que no son conscientes del significado y la utilidad que tienen las actividades que son inducidos a practicar y a que no controlan con efectividad la utilización que hacen de la mismas”, se puede afirmar que en algunos casos estos estudiantes no entienden la importancia de llevar a cabo un seguimiento a sus aprendizajes por falta de conocimiento y de motivación.

Categoría emergente: Comunicación

Analizando los hallazgos, se encontró la categoría emergente Comunicación, esta hace referencia al proceso metacognitivo realizado por los estudiantes durante la aplicación del ambiente de aprendizaje, donde se pudo observar en los cuestionarios de autoevaluación la importancia que le daban a publicar los videojuegos creados en sus redes sociales y compartirlos con sus compañeros de clase, comentando con ellos sobre lo que aprendieron.

Esto se puede evidenciar en G-F1, a través de lo mencionado por los estudiantes:

E8: “Lo más enriquecedor de este programa es la interacción con los demás, antes era yo el juego y yo, lo que yo pensaba y mi conclusión y mi reflexión, pero es interesante ver en cada uno de mis compañeros que también tuvieron problemas, dificultades, también tuvieron que planear para solucionar los problemas, tuvieron esa interacción con el juego y compartirles es algo muy interesante y muy importante.”

E9: “Una de las ventajas que vi fue que uno puede compartir su obra, lo que hacía con los demás usuarios que también hacían el trabajo.”

De igual forma esto se puede corroborar en el cuestionario de autoevaluación C-M4, con la respuesta de los estudiantes:

E2: “Porque es mi trabajo y me gustaría que las demás personas lo vieran.”

E17: “Se puede entender y es muy divertido al saber que alguien va a mirar lo que uno hizo”

Y se verifica igualmente en el cuestionario de autoevaluación C-M5, con la respuesta del estudiante:

E3: “Dialogando con el compañero para ver qué errores tuvimos o qué aprendimos.”

Partiendo de estos hallazgos, podemos mencionar que los videojuegos programados por los estudiantes generan en ellos grandes expectativas ya que al compartirlo pueden dar a conocer sus creaciones e interactuar con las de los demás.

Al respecto se puede analizar que el uso de estrategias educativas gamificadas, visibilizó estudiantes más motivados, que transmitieron y comunicaron sus aprendizajes a través de los juegos diseñados en la plataforma code.org, tal como se ratifica en lo definido por (Gallego, Molina y Llorens, 2014), sobre la gamificación, donde especifica que el propósito es transmitir un mensaje o unos contenidos o de cambiar un comportamiento, a través de una experiencia lúdica que propicie la motivación, la implicación y la diversión.

Categoría emergente: Motivación

Otra categoría emergente que surgió al realizar el análisis de los datos, es la motivación, ligada con la programación básica de videojuegos. La interfaz de la plataforma code.org, permite una interacción dinámica y divertida en el aprendizaje de conceptos básicos de programación. Esto se evidenció en los diarios de campo con las observaciones de los investigadores.

En el diario de campo DC-M1 se encontró la siguiente información:

I1: “La forma como se presentó el contenido del curso y el interés que demuestran por el tema facilitó el trabajo en la plataforma y el desarrollo de la sesión. Los estudiantes se mostraron motivados y concentrados en el trabajo.”

Igualmente en el diario de campo DC-M2 se evidenció:

I2: “Los estudiantes iniciaron la sesión con gran expectativa, ya que manifestaron su agrado por el juego minecraft.”

De la misma manera se evidencia en el diario de campo DC-M3:

I1: “Al iniciar la sesión dos estudiantes, ya traían el trabajo de interacción con la plataforma desde la casa. Su motivación por el desarrollo de las actividades es tal que se adelantaron en las horas del código siguiente.”

Esto mismo se corrobora con el diario de campo DC-M4:

I2: “La hora del código en Ana y Elsa tenía un mayor número de dificultad, lo que demoró un poco más el trabajo. Sin embargo los estudiantes desarrollaron las actividades en la plataforma concentrados y muy motivados.”

Y se ratifican estos datos con la información obtenida en el cuestionario de autoevaluación C-M3, por el estudiante:

E13: “Si por la razón que me gusto y me divertí.”

Esta categoría emergente permite visualizar que al utilizar la estrategia de gamificación, presentado la información de una manera lúdica y con las características similares a las de un video juego a través de la plataforma online www.code.org, permitió a los estudiantes el aprendizaje de programación básica de videojuegos de una manera fácil y motivadora. Resultados similares se hallaron en la investigación adelantada por (Belló & De, 2014), en su investigación, cuyos resultados apuntan a que efectivamente se produce un cambio en la actitud de las personas resaltando también el aumento de la motivación. Iguales resultados se comprueban en la investigación adelantada por (Zea et al., 2015) donde los resultados dan a conocer que el uso de Video Juegos Educativos en las aulas ha permitido demostrar, razonablemente, que los videojuegos aportan una motivación adicional que favorece la implicación de los alumnos en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos y los resultados encontrados en esta investigación se puede concluir que:

De acuerdo con el objetivo general planteado en el proyecto, se puede afirmar que la metacognición influye de manera positiva y significativa en la resolución de problemas básicos de programación. En las dos instituciones educativas involucradas en la investigación, se pudo observar un mejoramiento en los procesos de resolución de problemas en los estudiantes de grado noveno, logrado a través del ambiente de aprendizaje que se aplicó utilizando como recurso TIC, la plataforma code.org.

Después de realizado el análisis se puede comprobar lo señalado por (Mateos, 2001), donde especifica que “la metacognición es el proceso de autoevaluación del propio conocimiento y de la propia actividad cognitiva, cuando se lleva a cabo la solución de un problema o una actividad de aprendizaje”. Realizar este proceso de autoevaluación consciente en cada una de las etapas del ambiente de aprendizaje, le permitió a los estudiantes entender el ¿qué?, el ¿cómo? y el ¿para qué? aprendieron sobre la creación de videojuegos aplicando los bloques de programación.

Al evaluar de qué manera influyen las estrategias metacognitivas se puede resaltar, que los estudiantes si realizan una reflexión de su aprendizaje y esto les ayuda a descubrir sus debilidades y fortalezas las cuales pueden poner en práctica en la resolución de un nuevo problema, por lo tanto podemos asegurar que la implementación de procesos metacognitivos y en este caso la autoevaluación permite el desarrollo de competencias que

los lleva a la resolución de problemas de una forma crítica y reflexiva, pero además los motiva a continuar aprendiendo de una manera autónoma.

También podemos concluir que la rutina de pensamiento utilizada como estrategia para hacer la reflexión sobre lo que sabían antes y lo que sabían después de realizadas las actividades, permitió hacer visible sus reflexiones sobre los aprendizajes adquiridos, tal como lo menciona (Ritchhart, Church & Morrison, 2014) sobre la aplicación de rutinas de pensamiento, que llevan al estudiante al desarrollo de habilidades metacognitivas, reflexionando sobre su pensamiento, y haciéndolo visible.

Por otra parte, en cuanto al proceso de planeación y monitoreo o control se puede ratificar lo mencionado por (Mateos, 2001), donde señala que los aprendices expertos realizan estos procesos de una manera más progresiva para llegar al objetivo o meta propuesta, elaborando planes completos y supervisando todos los detalles para realizar los ajustes necesarios al problema que están desarrollando. Por tal razón podemos afirmar que en ambos colegios, los estudiantes con mayor madurez cognitiva, realizaban un proceso consciente de planeación y monitoreo ya sea de manera escrita, mental o verbal y otros estudiantes se lanzaban a desarrollar los retos sin una planeación y sin realizar la supervisión de sus aprendizajes, lo que los demoraba más en alcanzar los objetivos en cada hora del código.

Una de las fortalezas encontradas, se presentó en la resolución de problemas de programación básica, a través de los bloques que ofrece la plataforma code.org. Los estudiantes al iniciar la investigación, tenían conocimientos muy básicos en el manejo de estos bloques, ya que en octavo grado, trabajaron en scratch, aplicación similar para

programar por bloques. Una vez interactuado con la hora del código, se lograron los aprendizajes esperados, en cuanto a resolución de problemas, cumpliendo con los pasos que definen varios autores y que describe (López García, 2009, p. 11), en cuatro etapas relacionados con los procesos metacognitivos, *Análisis del problema, diseño del plan, ejecución del plan, revisión y depuración del plan trazado*. De esta manera, aplicando estas etapas, al resolver los retos en la hora del código, los resultados fueron exitosos ya que se cumplió con los objetivos propuestos dentro del ambiente de aprendizaje.

Haciendo referencia a lo anteriormente mencionado, los hallazgos encontrados permitieron determinar la capacidad que los estudiantes tienen para resolver problemas de programación básica, al concluir los siguientes aspectos:

- Los estudiantes tienen mayor capacidad para resolver los problemas cuando aplican estrategias metacognitivas. La planeación, el monitoreo y autoevaluación, son estrategias que al ser aplicadas, contribuyeron al desarrollo de los procesos que intervienen en la solución de un problema, tales como el análisis, el diseño de las estrategias y la comprobación de la solución.
- Los estudiantes que no aplicaron efectivamente estas estrategias, se encontraron con mayores obstáculos para llegar a la solución y cumplir con cada uno de los retos en la hora del código.
- El trabajo colaborativo y autónomo en cada uno de los retos presentados en los niveles de la hora del código, fue fundamental a la hora de resolver los problemas.
- Los estudiantes con mayor capacidad cognitiva pudieron solucionar con

efectividad los problemas, aprovechando el tiempo, los recursos y siguiendo el plan que se trazaron desde el principio.

- El trabajo por bloques, fue determinante en el aprendizaje de la resolución de problemas, ya que la interfaz que maneja la plataforma es amigable para la edad de los estudiantes y posibilita de manera muy didáctica encontrar la solución a cada reto.

Por otra parte, es de destacar que cuando el estudiante conoce claramente cuál es el objetivo al que desea llegar cuando se enfrenta a una tarea en este caso de programación, le ayuda a elegir las estrategias más adecuadas, como lo señala (Mateos, 2001), permitiéndole resolver con mayor facilidad el problema al que se enfrenta.

En este sentido se concluye que la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de programación básica se determina, teniendo en cuenta los procesos metacognitivos que desarrollan, su experiencia y la motivación del estudiante al interactuar con los bloques de programación.

El análisis permite visualizar que la estrategia más utilizada por los estudiantes para solucionar los problemas planteados en cada uno de los retos fue la de ensayo error y un poco la heurística aunque es válido el uso de estas estrategias, no son las más indicadas para solucionar problemas de programación básica de computadoras debido a su falta de eficiencia y eficacia y no es seguro que se lleguen a la solución requerida tal como lo explica (López García, 2009).

El ambiente de aprendizaje diseñado en moodle para interactuar con los estudiantes seleccionados en esta investigación resultó ser de gran ayuda para garantizar la

participación de los estudiantes en la investigación, para proporcionar la guía de las actividades propuestas en cada módulo, para recolectar los datos (información) proporcionada por los estudiantes investigados que sirvió de insumo para los respectivos análisis, para centralizar la información de toda la investigación en forma digital y evitar pérdida por manejo de documentos. Aunque moodle es una plataforma poco atractiva para estudiantes de secundaria, se lograron adaptar rápidamente a la interfaz que maneja y nos aportó mucho en la administración de la investigación, los estudiantes sólo la utilizaron para loguearse, para participar en los foros y para enviar los productos de las actividades solicitadas en cada módulo. (Belló & De, 2014), en su investigación, también concluye que moodle presenta bastantes limitaciones a la hora de desarrollar código, impidiendo o dificultando en exceso ciertos aspectos como la presentación visual o la comunicación entre distintos plugins. Por ello, recomiendan con cautela el uso de la herramienta para la implementación de proyectos relacionados con la gamificación.

El enfoque gamificado como estrategia en el ambiente de aprendizaje, es un aspecto positivo, ya que su aplicación logró la adquisición de conocimientos enfocados en elementos y dinámicas propios al juego en contextos ajenos a ellos, como lo menciona (Gallego, Molina y Llorens, 2014). Realizar las actividades por niveles de dificultad, obtener el certificado, dar una calificación, activarles "extras de escenario" con calificación extra, hizo que se aprovechara significativamente el uso de los videojuegos para el aprendizaje de estructuras de programación básica.

La plataforma la hora del código, presenta una interfaz amigable para la edad de los estudiantes, lo que resulta para ellos de gran interés y motivación al enfrentarse a nuevos retos, concentrándose en la solución del problema. Esto se puede relacionar con lo mencionado por (Astudillo, Bast y Willging, 2016), cuando señala que la plataforma se basa en un conjunto de instrucciones icono/textuales, que se arman como un rompecabezas para crear programas. Estos bloques solo se acoplan si la sintaxis es correcta, lo que libera al estudiante de la complejidad de la misma y le permite concentrarse en la solución del problema.

Al mismo tiempo es de destacar lo mencionado por (Astudillo, Bast y Willging, 2016), cuando señala que el ambiente en el que se programa no arroja errores, por lo que los estudiantes no son penalizados, lo que evita la frustración inicial al no poder ejecutar el programa y propicia la experimentación. Y (Astudillo, Bast y Willging, 2016) hace mención a lo que afirma (Pozo, 2008), “solo entrenándose en la solución de problemas se aprende a resolver problemas”.

Por tal razón se puede concluir que el enfoque gamificado, aportó significativamente a esta investigación a través de la interacción con la plataforma code.org, siendo una experiencia lúdica que les permitió aprender a resolver problemas programando videojuegos de una manera sencilla y divertida.

Por tal motivo es importante resaltar que cuando el maestro utiliza estos procesos en el aula, influyen significativamente en la resolución de problemas de programación básica, haciendo más fácil la comprensión y creación de aplicaciones, con bloques de programación para videojuegos.

Las conclusiones que se deriva de este estudio, son aportes importantes al proyecto profesoral, Evaluación mediada por TIC, que enmarca esta investigación, ya que en los procesos evaluativos interviene la metacognición como estrategia para autoevaluar los aprendizajes, que para esta investigación son los descritos en el ambiente aplicado y que al ser involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje se pueden vislumbrar grandes avances en los resultados de los estudiantes.

Teniendo en cuenta estas conclusiones se puede afirmar que se da respuesta la pregunta de investigación diseñada para el presente estudio y se da una posible solución a la problemática presentada al inicio de la investigación, aportando a cada una de las instituciones las propuestas para continuar aplicando estos procesos metacognitivos en la resolución de problemas, dentro del currículo y que pueda generar un impacto en los estudiantes que les facilite su desempeño académico y fortalezca sus conocimientos en programación básica.

RECOMENDACIONES Y PROSPECTIVA

La autoevaluación es un proceso metacognitivo que tiene mucho impacto e importancia en el desarrollo de las competencias de los estudiantes, esto nos lleva a poner en consideración, la importancia y el uso que los docentes le dan a la autoevaluación en clase, ya que una autoevaluación orientada hacia la reflexión, aunque lleva más tiempo y dedicación por parte del maestro y de los estudiantes, puede mejorar sus procesos académicos, ya que son ellos mismos los que realizan este proceso metacognitivo que les deja ver sus debilidades y fortalezas, para usarlas como herramienta en la búsqueda de estrategias que mejoren significativamente su aprendizaje y su autonomía. Por lo tanto, motivar a los estudiantes, invitarlos a que hagan visible su pensamiento y reflexionar críticamente, regulando su aprendizaje, les permite desarrollar sus competencias y desempeños académicos, así como aplicar este proceso de autoevaluación en cada una de las actividades que su vida cotidiana le demande o ante los problemas a los que se enfrente.

Se recomienda a los docentes hacer una reflexión orientada para que los estudiantes conciban el proceso de autoevaluación como una herramienta importante en su aprendizaje, profundizando en los procesos metacognitivos como la planeación, la supervisión o monitoreo y que le permitan al estudiante evaluar y descubrir su mejor forma de aprender. Según (Torres 2007, pág. 226) este efecto se logra si el docente tiene conocimientos, habilidades y capacidades para diseñar actividades que les permita desarrollar y descubrir las capacidades y habilidades de los estudiantes. Por tal razón es importante contar con docentes comprometidos que conozcan a sus estudiantes y que dediquen mayor tiempo al diseño de actividades que involucren estas estrategias

metacognitivas en su práctica educativa.

Los docentes que se involucren con la implementación de procesos metacognitivos al interior del aula podrán tener estudiantes con capacidades críticas y reflexivas y a través de la autoevaluación se podrá descubrir el pensamiento y los aprendizajes adquiridos en la ejecución de una actividad cualquiera.

Existen algunas acciones renuentes por parte de los estudiantes que llaman demasiado la atención y es lo que tiene que ver con los procesos metacognitivos de planeación y monitoreo, aunque manifiestan que realizar estos procesos les sirve para solucionar de la mejor manera y en el menor tiempo posible los retos a los que se enfrentan al momento de programar, también expresan que estos procesos son muy dispendiosos y prefieren actuar y pensar en el momento en el que se les presenta el problema para solucionarlo, es decir, no prevén con anticipación los inconvenientes y obstáculos que se les pueda presentar en el transcurso del desarrollo de la actividad.

Con lo anterior recomendamos que tanto las actividades para realizar procesos metacognitivos de planeación como las de monitoreo deben ser muy concretas, dinámicas y efectivas que no tomen demasiado tiempo, no consuman demasiados recursos y cumplan con el objetivo de prever inconvenientes, trazar sus metas y monitorear los aprendizajes y las actividades desarrolladas para seguir avanzando en el proceso o en su defecto corregir los desaciertos.

La estrategia de gamificación implementada para desarrollar esta investigación ayudó a que emergieran dos categorías (comunicación y motivación), así las cosas, podemos decir que los estudiantes quieren mostrar al resto de la comunidad de programadores sus avances

y sus desarrollos, en cuanto a programación de videojuegos se refiere, resulta importante afianzar y reforzar estas iniciativas de comunicación que como consecuencia los motiva a seguir aprendiendo y desarrollando las habilidades del pensamiento lógico-creativo y las habilidades socio-afectivas, mostrando que son capaces de crear sus propios juegos y ponerlos a disponibilidad de todos aquellos que hacen parte de esta red de programadores. Es por ello que recomendamos implementar la gamificación como estrategia pedagógica en los procesos metacognitivos, aunque este campo se encuentra poco trabajado, los resultados obtenidos indican que la gamificación y la metacognición se complementan respectivamente.

Teniendo en cuenta lo señalado por (Belló & De, 2014) y lo analizado en esta investigación sobre el uso de moodle, se recomienda con cautela el uso de la herramienta para la implementación de proyectos relacionados con la gamificación.

Las actividades planeadas para implementar la investigación son suficientes para determinar la incidencia de la metacognición en la resolución de problemas de programación básica, sin embargo, se recomienda que se cuente con los recursos tecnológicos y temporales para que cada sesión de dos (2) horas se desarrolle en su totalidad y no queden truncadas. Si se percatan que el tiempo disponible no les alcanza es recomendable no iniciar la sesión.

Para finalizar, se recomienda a los maestros incluir experiencias gamificadas en su planeación didáctica, ya que incentiva el aprendizaje de los estudiantes y los lleva a

aprender jugando pero también es válido decir que los estudiantes pueden jugar mientras van aprendiendo.

APRENDIZAJES

Haciendo una reflexión, de los aprendizajes alcanzados durante todo el proceso de la maestría, encontramos que nos aportaron a cada uno en el campo que nos desenvolvemos a diario; no solo en nuestro quehacer como maestros si no a nivel profesional, personal y familiar.

Como maestros investigadores, logramos aplicar cada una de las enseñanzas recibidas por los maestros de la universidad durante los cuatro semestres. El proceso de investigación nos permitió ser más observadores, reflexivos, críticos e innovadores, atendiendo a las necesidades de los estudiantes en cada uno de los contextos, logrando hacer aportes significativos en pro del mejoramiento de la calidad de la educación en nuestras instituciones.

Estamos convencidos que lo aprendido, ha contribuido al mejoramiento de nuestra práctica pedagógica, a través del uso y aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Nuestra óptica ha cambiado, tomando el quehacer diario como un elemento de reflexión e indagación, asumiendo el rol de investigadores y convirtiendo nuestras aulas en espacios de aprendizaje, cambiando la rutina y hacer que estos procesos puedan trascender fuera de nuestras aulas y se conviertan en agentes de cambios de los modelos educativos tradicionales por modelos que vayan alineados con los cambios que demandan nuestros estudiantes y sus contextos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aignerren, M. (2009). La técnica de recolección de información mediante grupos focales. *La Sociología en sus escenarios*, (6).
- Álvarez, L. F. Z., Moreno, J. O., Castaño, J. M. S., & Murillo, E. E. L. (2013). Prototipo de evaluación con TIC: Un paso hacia el cambio curricular. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 0(8), 93-106. <https://doi.org/10.22430/21457778.416>
- Art 6, Ley 1341. (2009). Congreso de la República de Colombia. Recuperado 19 de noviembre de 2016, a partir de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36913>
- Astudillo, G. J., Bast, S. G., & Willging, P. A. Enfoque basado en gamificación para el aprendizaje de un lenguaje de programación. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 7(12), 125-142.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning* (Vol. xiv). Oxford, England: Grune & Stratton.
- Ausubel-Novak-Hanesian (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2º Ed. TRILLAS México
- Ayala, E. (2009). Modelos contemporáneos en evaluación educativa. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*. Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía.
- Belló, C., & De, A. (2014). Diseño y desarrollo de aplicaciones software para la creación de actividades docentes con elementos de Gamificación. Recuperado a partir de

<https://repositorio.uam.es/handle/10486/661000>

Belloch, C. (2013). Diseño instruccional. *Universidad de Valencia*. <http://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>, Enero. Recuperado a partir de <http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MXBYRSF8-1Y2JTP7-RM/EVA4.pdf>

Bernal, C. A. (2010). Metodología de la investigación (Tercera Edición ed.). *Bogotá, Colombia: Pearson Education*.

Bustamante, R., y Eulogio, F. (2014). El uso de estrategias metacognitivas en el proceso de la lectura y su relación con la comprensión lectora de los estudiantes del tercer año de secundaria de la Institución Educativa Pública Domingo Mandamiento Sipán-Ugel 09, Periodo 2011.

Carranza Beltrán, L. E., García Bello, F. A., & Arias Delgado, L. P. dir. (2012). Una experiencia innovadora mediada por la web 2.0 (YouTube) para un aprendizaje significativo. Recuperado a partir de <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/3626>

Cerda, H. (1998). Los elementos de la investigación. Bogotá: El Búho.

Cisterna Cabrera, F. (2005). EVALUACION, CONSTRUCTIVISMO Y METACOGNICIÓN. APROXIMACIONES TEÓRICO-PRÁCTICAS. *Horizontes Educativos*, 10(1), 27-35

Díaz, C., Liliam, N., Grajales, J., & Carolina, D. (2010). El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas. Recuperado a partir de

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/1484>

Escudero, T. (2003). Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación.

Fabbi, M. V., & Farela, P. (2013). CONOCIMIENTO METACOGNITIVO Y PROCESOS REFLEXIVOS. Presentado en V Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XX Jornadas de Investigación Noveno Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR, Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires. Recuperado a partir de <http://www.academica.org/000-054/428>

Flores, C. M. A. (2015). Hacia una didáctica de la metacognición. *Horizonte de la Ciencia*, 5(8), 77-86.

Fuentes, M. G. L. (2014). El Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas y su efectividad en el Desarrollo de la Metacognición. *Educativo siglo XXI: Revista de la Facultad de Educación*, (32), 211-230.

Gallego Durán, F., Molina Carmona, R., & Llorens Largo, F. (2014). Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje. Recuperado a partir de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/39195>

Garate-Letona, A. (2016). Propuesta de Intervención: Utilización de herramientas TIC como instrumentos de autoevaluación en 4º de ESO y 2º de Bachillerato. Recuperado a partir de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/3549>

González, A. E., & López, Á. del V. (2008). *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Narcea Ediciones.

Guardia Hernández, A. M. (s. f.). Ambientes de aprendizaje para el desarrollo humano.

Secretaria de Educación, 3, 141.

- Hinojosa, J., & Sanmartí, N. (2016). Promoviendo la autorregulación en la resolución de problemas de física. *Ciencia & Educação, 22(1), 7-22.*
- Ianfrancesco, G. (2003). La investigación en educación y pedagogía: Fundamentos y técnicas. Bogotá, Cooperativa editorial Magisterio (2003). 160p; 24cm.
- Ianfrancesco, G. M. (2004). La evaluación integral y de los aprendizajes desde la perspectiva de una escuela transformadora. Recuperado 19 de noviembre de 2016, a partir de <https://es.scribd.com/doc/47723085/LA-EVALUACION-INTEGRAL-Y-DE-LOS-APRENDIZAJES>
- Ibáñez Bonilla, A. (2015). La evaluación educativa en el marco del aprendizaje por proyectos (APP) mediado por las TIC: Un camino hacia las prácticas educativas abiertas. *Intellectum Repositorio Universidad de la Sabana*. Recuperado a partir de <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/20180>
- Jaramillo, O., & Viviana, M. (2016). Efecto de un Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA) – video juego «PIRE», en las habilidades espaciales en estudiantes de grado noveno de educación básica secundaria del Colegio Castilla I.E.D. *Universidad de la Sabana*. Recuperado a partir de <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/25764>
- Klimenko, O., & Álvares, J. L. (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. *Educación y Educadores, 12(2).*
- Korman, H. (1986). *The Focus Group Sensign*. Dept. Of Sociology, SUNY at Stony Brook. New York.

- Lafuente Martínez, M. (2010). *Evaluación de los aprendizajes mediante herramientas TIC. Transparencia de las prácticas de evaluación y dispositivos de ayuda pedagógica*. Universitat de Barcelona. Recuperado a partir de <http://www.tdx.cat/handle/10803/2657>
- López García, J. C. (2009). *Algoritmos y Programación: Guía para docentes*. Cali, Colombia: Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (www.eduteka.org), 2009. Recuperado a partir de <http://libros.metabiblioteca.org/handle/001/169>
- MacMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Investigación educativa: una introducción conceptual*. Pearson-Addison Wesley.
- Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Buenos Aires: Aique.
- MEN. (s. f.). Un mundo de Competencias: ¿Qué son? - Mundo de Competencias - Ministerio de Educación Nacional Colombia. Recuperado 17 de noviembre de 2016, a partir de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/w3-printer-249280.html>
- Moreira, M. A., & González, C. S. G. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados/ From Teaching with Textbooks to Learning on Online Gamified Spaces. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 15-37. <https://doi.org/http://dx.doi.org.ez.unisabana.edu.co/10.6018/j/240791>
- Mosquera Gaviria, C. P., & Alvarez Ayure, P. dir. (2013). Applying metacognitive strategies for vocabulary acquisition through learning portfolios. Recuperado a partir de <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/8241>

- Panadero-Calderón, E., & Alonso-Tapia, J. (2013). Revisión sobre autoevaluación educativa: evidencia empírica de su implementación a través de la autocalificación sin criterios de evaluación, rúbricas y guiones. *Revista de Investigación en Educación, 11*(2), 172-197.
- Pérez, M. E. D. M., & García, L. C. F. (2015). Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples 1/ Video games in the classrooms: implications of a disruptive innovation to develop the Multiple Intelligences. *Revista Complutense de Educación, 26*, 97-118.
- Perkins. D. N., & Tishman, S. (2001). Dispositional aspects of intelligence. In S. Messick & J. M. Collis (Eds.), *Intelligence and personality: Bridging the gap in theory and measurement* (pp. 233-257). Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- Polya, George (1957): *How to solve it*; Princeton University Press, segunda edición.
- Pupo, A. J. I., & Iriarte, J. (2011). Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Zona Próxima, (15)*, n/a.
- Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2014). *Hacer visible el pensamiento*. Grupo Planeta Spain.
- Rivilla, A. M. (2011). Desarrollo de competencias a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC en educación superior Development of competencies in ITC-mediated learning climate in the higher education. *Educación Médica Superior, 25*(3), 301–311.
- Rodríguez, G., & García, E (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe. Granada - España, Consultado Dic 8 de 2016 en: <http://metodosdeinvestigacioninterdisciplinaria.bligoo.com.co/media/users/10/528>

344/files/53953/INVESTIGACION_CUALITATIVA_Rodriguez_et_al.pdf

- Rodríguez, C., & Eduardo, J. (2015). La interdisciplinariedad y el aprendizaje significativo en las ciencias sociales. *Universidad de la Sabana*. Recuperado a partir de <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/19909>
- Rodríguez, S., & Antonio, P. (2014). Evaluación del uso de los videojuegos como medio de enseñanza-aprendizaje. Una perspectiva desde la opinión de los estudiantes de Grado de la Universidad de Murcia. *Proyecto de investigación*: Recuperado a partir de <https://digitum.um.es/xmlui/handle/10201/38519>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición McGraw-Hill.
- Santana, P., & Ismael, R. (2015). La enseñanza de la resolución de problemas aritméticos en el grado 5° del colegio Néstor Forero Alcalá. *Universidad de la Sabana*. Recuperado a partir de <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/19878>
- Vargas Torres, C. (2015). La creación de videojuegos en ciencias naturales y la competencia para resolver problemas. (Spanish). *Creation of video games in natural sciences and the competency to solve problems. (English)*, 12(2), 66-74.
- Villa, E. J. E., & Figueredo, O. R. B. (2015). Hacia una Propuesta Para Evaluar Ambientes Virtuales de Aprendizaje en Educación Superior. *Revista Academia y Virtualidad*, 8(2), 3.
- Zea, N. P., Medina, N. M., Vela, F. L. G., Rodríguez, P. P., López-Arcos, J. R., Delgado, M. P. N., & Polo, J. R. (2015). Evaluación continua para aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para videojuegos educativos. *IE Comunicaciones*:

Revista Iberoamericana de Informática Educativa, (21), 3.

Zea, N. P., Ordoñez, C. A. C., Vela, F. L. G., & Medina, N. M. (2012). Videojuegos

Educativos: Teorías Y Propuestas Para El Aprendizaje En Grupo. Recuperado 19 de

noviembre de 2016, a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91125275009>

ANEXOS

Anexo N°1. Consentimiento informado

COLEGIO JORGE ELIECER GAITAN AREA TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

Octubre 4 de 2016

Señor(a) Padre de Familia y/o acudiente:

Se han seleccionado los estudiantes del grado 801 del Colegio Jorge Eliecer Gaitán, para llevar a cabo durante el cuarto periodo académico, una investigación (prueba piloto) a través de la implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por las tecnologías de la información y la comunicación.

El objetivo de la propuesta, es analizar la incidencia de la metacognición en la resolución de problemas básicos de programación, a través de un ambiente de aprendizaje basado en la creación de videojuegos.

La participación en la propuesta es voluntaria, no tiene ningún costo y el beneficio será el aprendizaje adquirido por el estudiante.

Por tal motivo, si usted está de acuerdo, agradecemos diligenciar el siguiente consentimiento.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ identificado (a) con C.C. N° _____ y padre y/o acudiente del estudiante _____ del curso: 801, he sido informado por la docente: SANDRA MILENA ACUÑA MUÑIZ, sobre la propuesta de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC, para analizar la incidencia de la metacognición en la resolución de problemas básicos de programación; doy consentimiento y acepto a través de ésta firma la participación de mi hijo(a) y/o acudido en la implementación, aplicación, desarrollo y publicación de resultados obtenidos en dicho proceso.

Fecha de firma:

Nombre del acudiente o responsable legal

Firma C.C. N°

Nombre del estudiante

Firma

Nombre y Firma del Docente Investigador

Rectora

Anexo N°2. Encuesta para el diagnóstico de la investigación

Ficha técnica de la encuesta	
Objetivo:	Conocer las apreciaciones de los estudiantes sobre el uso de videojuegos y las estrategias metacognitivas, planeación, monitoreo y autoevaluación.
Número de estudiantes encuestados:	120
Grado:	Noveno grado
Instituciones educativas donde se aplicó la encuesta:	Colegio Jorge Eliecer Gaitán y Nicolás Buenaventura
Modalidad de la encuesta:	Virtual (formulario de Google)
Número de preguntas:	9

Encuesta a estudiantes

Lea atentamente las siguientes preguntas y conteste la respuesta que considere más se acerque a su experiencia:

*Obligatorio

Grado: *

Elegir ▼

Colegio *

Elegir ▼

Edad: *

Elegir ▼

1. Cree usted que es posible aprender a través de videojuegos. *

- Nunca
- Algunas veces
- Siempre

2. Si usted ha interactuado con videojuegos ¿cuáles son los de su mayor predilección? *

- Estrategia
- Simulación
- Deportes
- Carreras
- Aventura
- Guerra
- Lógica
- Otros: _____

3. Le gustaría aprender a través de videojuegos *

- Si
- No

4. Hace reflexiones sobre ¿Cómo aprendió? *

- Nunca
- Algunas veces
- Siempre

5. Hace reflexiones sobre ¿Qué aprendió? *

- Nunca
- Algunas veces
- Siempre

6. Hace reflexiones sobre ¿Para qué le sirve lo aprendido? *

- Nunca
- Algunas veces
- Siempre

7. Realiza un proceso de auto-evaluación constante y consciente de su aprendizaje? *

- Nunca
- Algunas veces
- Siempre

8. Los docentes lo llevan a reflexionar acerca de su aprendizaje. (Cómo aprendió?, para qué aprendió? y por qué aprendió?) *

- Nunca
- Algunas veces
- Siempre

9. Considera que a través de la auto-evaluación usted podría hacer un proceso de reflexión que lo llevaría a mejorar su desempeño académico. Justifique su respuesta. *

- Si
- No
- Otros: _____

Justifica tu respuesta *

Tu respuesta _____

Anexo N°3. Encuesta de diagnóstico y aprendizajes previos

Conceptos previos

Mediante el siguiente cuestionario se identificarán los conceptos previos para iniciar el curso. Inicialmente debe registrar sus datos (*) obligatorio

*Obligatorio

Colegio *

Elige



Nombres y Apellidos *

Tu respuesta

Completa este campo

¿Qué entiende por programar una computadora? *

Tu respuesta

Ha utilizado algún software de programación o diseñado una aplicación que resuelva algún problema de tipo informático. (blog, página web, gamemaker, appinventor, scratch, pseint, dfd, java, c, c++, etc) *

Si

No

Si su respuesta a la anterior pregunta es afirmativa (Si), describa brevemente su aplicación.

Tu respuesta

¿Qué Programa(s) utilizó? *

- Blogger
- google site
- wix
- wordpress
- Pseint
- Java
- dfd
- Matlab
- Mysql
- Access
- Gamemaker
- eclipse
- App Inventor

Ha interactuado con videojuegos *

- Si
- No

Si su respuesta a la pregunta anterior es afirmativa (Si), en qué plataforma(s) o consola(s) ha interactuado *

- Computador Personal
- Tablets
- Celular
- Xbox
- PlayStation
- Nintendo
- Computador portatil
- Otro: _____

¿sabe programar videojuegos? *

- Si
- No

Si su respuesta a la pregunta anterior es afirmativa (Si), ¿Qué programa(s) ha utilizado para programar videojuegos? *

- Gamemaker
- App Inventor
- Core.org
- Scratch
- Construct2
- RPG Maker
- Unreal Development Kit
- Mario Builder
- Unity 3D

Anexo N°4. Diario de campo

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

DIARIO DE CAMPO

FECHA:
LUGAR:
GRUPO OBJETO DE OBSERVACIÓN:
HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN:
HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN:
TIEMPO (Duración de la observación en minutos):
NOMBRE DEL OBSERVADOR:
REGISTRO No.:




<p>NOTAS DESCRIPTIVAS (Se describe lo observado sin adjetivos no adverbios. Se pueden colocar talleres, registros en el cuaderno, fotos con descripción, videos, presentaciones, web, blog, etc.)</p>	<p>PRE- CATEGORÍAS (Aspectos o elementos de la observación relacionados con los ejes centrales de la pregunta de investigación) Planeación Monitoreo Autoevaluación</p>
<p>NOTAS INTERPRETATIVAS (Reflexión del observador sobre lo observado en las notas descriptivas)</p>	<p>INSTRUMENTOS COMPLEMENTARIOS (Videos, fotografías, recursos didácticos, etc)</p>
<p>TRANSCRIPCIONES (Fragmentos relevantes)</p>	<p>NOTAS DEL INVESTIGADOR</p>

Anexo N°5. Cuestionario de autoevaluación Primer Módulo




Previsualizar 

En este formulario hay campos obligatorios *.



La actividad desarrollada durante la sesión le permitió entender con claridad el concepto de programación? Si o No y (Posición:1)   
porqué?*



De acuerdo a la respuesta anterior, describa el proceso que le llevó a comprender el concepto de programación. (Para (Posición:2)   
esto mencione el paso a paso donde muestre su comprensión del concepto).*

Anexo N°6. Foro de Reflexión Primer Módulo

Reflexiones

Participa de manera consciente y activa respondiendo las siguientes preguntas justificando cada respuesta

1. ¿Realizas un proceso de planeación para resolver un problema cada vez que emprendes una actividad cualquiera? Si o No y ¿Por qué?
2. ¿Realizas monitoreo o verificación para encontrar la mejor manera de resolver un problema? Si o No y ¿Por qué?
3. ¿Haces un proceso de autoevaluación consciente sobre tu aprendizaje? preguntándote ¿qué?, ¿Cómo? y ¿Para qué aprendes? Si o No y ¿Por qué?
4. Antes de solucionar un problema analizas ¿qué quieres lograr en cada situación? Si o No y ¿Por qué?
5. Elaboras un listado de estrategias posibles para resolver un problema ¿Cuáles estrategias? Si o No y ¿Por qué?

Añadir un nuevo tema de discusión

Anexo N°7. Foro de Planeación

Planeación de la actividad Mine Craft

Participa en el foro dando tu punto de vista u opinión, sobre la siguiente pregunta, justificando tu respuesta y comentando la de otro compañero

¿Consideras que realizar un proceso de planeación te sirve para resolver problemas de programación básica? Justifica tu respuesta.

Anexo N°8. Foros de Reflexión (Rutina de Pensamiento)

REFLEXIÓN...

Lee, piensa y responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué sabía antes de iniciar y desarrollar la hora del código en Star wars?
2. ¿Qué se ahora, que he terminado la hora del código en Star wars?

RELEXIÓN

Lee, piensa y responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué sabía antes de iniciar y desarrollar la hora del código en Ana y Elsa?
2. ¿Qué se ahora, que he terminado la hora del código en Ana y Elsa?

REFLEXIÓN

Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué sabías antes de interactuar en flappy game?
2. ¿Qué sabes después de interactuar en flappy game?

REFLEXIÓN

Reflexiona y contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué sabía antes de ingresar a la hora del código?
2. ¿Qué se ahora después de haber terminado la hora del código?

Anexo N°9. Cuestionario de Autoevaluación primer Módulo

En este formulario hay campos obligatorios *.



La actividad desarrollada durante la sesión le permitió entender con claridad el concepto de programación? Si o No y(Posición:1) * * X
porqué?*



De acuerdo a la respuesta anterior, describa el proceso que le llevó a comprender el concepto de programación. (Para(Posición:2) * * X
esto mencione el paso a paso donde muestre su comprensión del concepto).*

Anexo N°10. Cuestionario de Autoevaluación segundo Módulo

En este formulario hay campos obligatorios *.



() 1. Se te dificultó resolver algún nivel?*

(Posición:1) ***X

- Si
- No



() Porque?*

(Posición:2) ***X



() 2. Consideras que es más fácil aprender a programar utilizando estos bloques de código?*

(Posición:3) ***X

- Si
- No



() Porque?*

(Posición:4) ***X



() 3. Cuando el personaje debía construir el muro, entendiste el uso del bloque de código "repetir"?

(Posición:5) ***X

- Si
- No



() Si la respuesta es SI, menciona en qué otra situación lo podrías utilizar?*

(Posición:6) ***X

- 0 4. Al colocar las rocas sobre la lava, te fue fácil utilizar el comando "SI"?* (Posición:7) * * X
- Si
 - No

0 Porqué?*(Posición:8) * * X

- 0 5. Te sirvió explicar las estrategias utilizadas para alcanzar cada reto y construir tu propio proyecto en minecraft?*(Posición:9) * * X
- Si
 - No

0 Argumenta tu respuesta:*(Posición:10) * * X

- 0 6.Haber contestado la encuesta de planeación inicial te sirvió para la resolución de cada uno de los retos?*(Posición:11) * * X
- Si
 - No

0 Argumenta tu respuesta*(Posición:12) * * X

0 7. Explica ¿porqué crees que es importante realizar una autoevaluación al finalizar una tarea, actividad o proyecto? (Posición:13) * * X

*

0 8.Explica el proceso (paso a paso) que seguirías para autoevaluarte*(Posición:14) * * X

Anexo N°11. Cuestionario de Autoevaluación Tercer Módulo

En este formulario hay campos obligatorios *.



1. ¿Planear la actividad de Star Wars, te sirvió para resolver los retos en cada nivel?*

(Posición:1) ❄️❄️❄️

Sí

No



¿Por qué?*

(Posición:2) ❄️❄️❄️



2. ¿Para qué crees que te sirvió copiar los pantallazos de las estrategias utilizadas en cada nivel?*

(Posición:3) ❄️❄️❄️



3. ¿Entendiste para qué sirven los bloques de código que representan un evento?*

(Posición:4) ❄️❄️❄️

Sí

No



Si su respuesta es Sí, describa un ejemplo de cómo los utilizó para superar los retos en Star Wars*

(Posición:5) ❄️❄️❄️



4. ¿Al finalizar todos los retos y crear tu propio juego, pudiste entender la diferencia entre comandos y eventos?*

(Posición:6) ❄️ ❄️ ❄️ ❄️

- Si
- No



Si su respuesta es Si, escribe un ejemplo donde utilices un comando y un evento.*

(Posición:7) ❄️ ❄️ ❄️ ❄️



5. ¿Los vídeos que te presentan al interactuar con el programa, te sirven para entender como resolver los retos?

(Posición:8) ❄️ ❄️ ❄️ ❄️

- Si
- No



¿Por qué?*

(Posición:9) ❄️ ❄️ ❄️ ❄️



6. ¿Consideras que las actividades desarrolladas hasta el momento te han ayudado a entender como se programa un video juego?*

(Posición:10) ❄️ ❄️ ❄️ ❄️

- Si
- No



¿Por qué?*

(Posición:11) ❄️ ❄️ ❄️ ❄️

Anexo N°12. Cuestionario de Autoevaluación Cuarto Módulo

En este formulario hay campos obligatorios *.



() 1. ¿Crees que al interactuar en la hora del código con ANA y ELSA, pudiste avanzar a un nivel de mayor dificultad en programación?*

(Posición:1) * * X

- Si
 No



() ¿Por qué?*

(Posición:2) * * X



() 2. ¿Pudiste entender cómo funciona el bloque repetir???veces?*

(Posición:3) * * X

- Si
 No



() Si tu respuesta es Si, menciona un ejemplo, en donde podrías utilizar este bloque:*

(Posición:4) * * X



() 3. ¿Comprendes en qué momento se usa un bucle dentro de otro?*

(Posición:5) * * X

- Si
 No



() Si la respuesta es Si, describe con un ejemplo ¿cómo lo utilizarías?*

(Posición:6) * * X



0 4. ¿Crees que las indicaciones que te dan en el programa te ayudan a superar los retos?*

(Posición:7) * * *

- Si
- No



0 ¿Por qué?*

(Posición:8) * * *



0 5. ¿Entiendes para qué sirve una función en programación?*

(Posición:9) * * *

- Si
- No



0 Si tu respuesta es Sí, describe una función a través de un ejemplo, utilizando los bloques.*

(Posición:10) * * *



0 6. ¿Crees que al terminar el último nivel y construir tu propio juego, estás listo para compartirlo en las redes sociales?*

(Posición:11) * * *

- Si
- No



0 ¿Por qué?*

(Posición:12) * * *

Anexo N° 13. Cuestionario de Autoevaluación Quinto Módulo

En este formulario hay campos obligatorios *.



1. ¿Cómo calificas el nivel de dificultad en la hora del código Flappy?*

(Posición:1) ***

- Muy difícil
- Difícil
- Fácil
- Muy fácil



¿Por qué?*

(Posición:2) ***



2. Después de trabajar en Flappy, pudiste entender con mayor facilidad para qué sirve un Evento en programación?*

(Posición:3) ***

- Si
- No



¿Por qué?*

(Posición:4) ***



3. Describe las razones por las cuales has podido resolver los retos en cada una de las horas del código con las que has interactuado hasta el momento.* (Posición:5) ***



4. Teniendo en cuenta tus avances, describe ¿qué es programar una computadora?*

(Posición:6) ***

Anexo N°14. Cuestionario de Autoevaluación Sexto Módulo

En este formulario hay campos obligatorios *.



() 1. ¿Entendiste con facilidad los bloques repetir y repetir hasta?*

(Posición:1) ***X

- Sí
 No



() Si la respuesta es Sí, menciona cuál es la diferencia con un ejemplo, utilizando bloques de programación.*

(Posición:2) ***X



() 2. Entendiste cómo llevar el zombi hasta el girasol, utilizando el bloque si hay... haz...*

(Posición:3) ***X

- Sí
 No



() Si la respuesta es Sí, describe cómo funciona el bloque si hay... entonces haz, a través de un ejemplo, utilizando los bloques de programación.*

(Posición:4) ***X



() 3. ¿Comprendes con facilidad el uso de los bloques si hay... haz... si no....?*

(Posición:5) ***X

- No seleccionada
 Sí
 No



() Si tu respuesta es Sí, explica a través de un ejemplo ¿cómo lo utilizarías?*

(Posición:6) ***X



4. Este curso acelerado, ¿te permitió fortalecer tus conocimientos en programación básica?*

- Sí
- No

(Posición:7) ***X



¿Por qué?*

(Posición:8) ***X



5. ¿Te sientes capacitado(a) para crear tu propio vídeo juego utilizando bloques de programación?*

- Sí
- No

(Posición:9) ***X



¿Por qué?*

(Posición:10) ***X

Anexo N°15. Entrevista**ENTREVISTA****Fecha:** Jueves 4 de mayo**Objetivo:** Conocer las opiniones y apreciaciones de los estudiantes que participaron en la investigación "Análisis de la incidencia de la metacognición en la resolución de problemas de programación básica en los estudiantes de noveno grado de las instituciones educativas Jorge Eliecer Gaitán y Nicolás Buenaventura IED**Participantes:**

Colegio	Nombre
Jorge Eliecer Gaitán	Edwin Mateo Barrera
Jorge Eliecer Gaitán	Oscar Sierra
Jorge Eliecer Gaitán	Dilan Rojas

Moderador: Docente Investigadora Sandra Acuña.**Tema:** Metacognición y Resolución de problemas.**Preguntas:**

- Pregunta 1. ¿Cuándo vas a resolver un problema, te preguntas qué debes hacer primero?
- Pregunta 2. ¿Cómo planeas los pasos a seguir cuando te enfrentas ante un problema?
- Pregunta 3. ¿Cómo supervisas que al resolver un problema vas por el camino correcto?
- Pregunta 4. Al finalizar cada actividad de programación en la plataforma code.org realizas un proceso de autoevaluación? ¿Por qué? Y ¿Para qué?
- Pregunta 5: Dime tu apreciación sobre el trabajo en la plataforma code.org para la creación de video juegos con bloques de programación.

Anexo N° 16. Grupo Focal

GRUPO FOCAL

Fecha: Miércoles 17 de mayo

Objetivo: Conocer las opiniones y apreciaciones de los estudiantes que participaron en la investigación “Análisis de la incidencia de la metacognición en la resolución de problemas de programación básica en los estudiantes de noveno grado de las instituciones educativas Jorge Eliecer Gaitán y Nicolás Buenaventura IED”, sobre las estrategias metacognitivas utilizadas y la programación por bloques.

Participantes:

Nombre	Colegio
Edwin Mateo Barrera	Jorge Eliecer Gaitán
John Camargo	Jorge Eliecer Gaitán
Julián Jiménez	Jorge Eliecer Gaitán
Laura Daniela Parra	Jorge Eliecer Gaitán
María Fernanda Ospitia	Jorge Eliecer Gaitán
María Fernanda Molina	Jorge Eliecer Gaitán
Mariana Laverde	Jorge Eliecer Gaitán
Oscar Sierra	Jorge Eliecer Gaitán
Santiago Puerta	Jorge Eliecer Gaitán
Dilan Rojas	Jorge Eliecer Gaitán
Alejandro Valenzuela	Jorge Eliecer Gaitán
Angie Contreras	Nicolás Buenaventura
Angie Escobar	Nicolás Buenaventura
Geidy Camacho	Nicolás Buenaventura
Julián Cortés	Nicolás Buenaventura
Mariana Neira	Nicolás Buenaventura
María Paula Parra	Nicolás Buenaventura
Laura Vargas	Nicolás Buenaventura
Nelfi Vera	Nicolás Buenaventura
Brayan Rosas	Nicolás Buenaventura

Moderador: Docente Investigadora Sandra Acuña.

Tema: Metacognición y Resolución de problemas.

Preguntas:

- Pregunta 1. ¿Qué opinan sobre programar con bloques?
- Pregunta 2. ¿Para qué le sirvió planear antes de interactuar con cada una de las horas del código?
- Pregunta 3. ¿Cuándo te enfrentas ante un problema planeas su solución?
- Pregunta 4. ¿Cuáles ventajas o desventajas encontraron al hacer el monitoreo?
- Pregunta 5: Cuando se enfrentan a un problema cualquiera, ¿Cómo hacen para monitorear que van aprendiendo?

- Pregunta 6: ¿De qué otra manera pueden monitorear?
- Pregunta 7: ¿Cuándo ustedes se enfrentan a un problema, realmente planean como solucionarlo?
- Pregunta 8: ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de autoevaluarse?
- Pregunta 9: ¿De qué manera autoevaluarían ustedes su aprendizaje?
- Pregunta 10: ¿Cuáles pasos realizan cuando se enfrentan a un problema de programación?
- Pregunta 11: ¿Por qué creen ustedes que es importante planear, monitorear y autoevaluar lo que van aprendiendo?
- Pregunta 12: ¿Qué sabía antes de iniciar la hora del código? Y ¿Qué sé ahora?

Conclusiones generales del grupo focal.