INCIDENCIA DEL USO DE SIMULADORES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y SU REPERCUSIÓN EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

DIEGO FERNANDO PERDOMO ASTUDILLO
LILIANA SALAZAR VALLEJO

UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES
CAMPUS VIRTUAL CV-UDES
RESTREPO VALLE DEL CAUCA
NOVIEMBRE DE 2020

INCIDENCIA DEL USO DE SIMULADORES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y SU REPERCUSIÓN EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

DIEGO FERNANDO PERDOMO ASTUDILLO
LILIANA SALAZAR VALLEJO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación

Director
JOHANNA BEATRIZ AYALA MORENO
Doctora en Tecnología Educativa

UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES
CAMPUS VIRTUAL CV-UDES
RESTREPO VALLE DEL CAUCA
OCTUBRE DE 2020

UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA EDUCACIÓN
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-2-2019-0425-ASF1	
FECHA	19-Noviembre-2.020
ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO	Perdomo Astudillo Diego Fernando
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	Ayala Moreno Johanna Beatriz
EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO	Medina Cardenas Yurley Constanza

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:

INCIDENCIA DEL USO DE SIMULADORES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y SU REPERCUSIÓN EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

CRITERIO	OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN
Análisis de los resultados y conclusiones Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.	Cumple con lo requerido teniendo en cuenta el contexto trabajado y la metodología de investigación desarrollada. El análisis de resultados es claro y las conclusiones son apropiadas y coherentes.
Aporte y originalidad del trabajo Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.	Hay pertinencia y valor agregado al problema identificado en la IE aplicada. Se expone con propiedad el impacto de los resultados como valor agregado a la institución.
Organización de la presentación y recursos audiovisuales Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.	La sustentación es presentada de manera lógica y secuencial, resaltando los aspectos más importantes del trabajo investigativo. Los diferentes elementos tienen buena estructura y organización.
Habilidades de comunicación Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.	Las preguntas realizadas presentan respuestas concretas, se evidencia dominio del tema.

Calificación Director : 4.6 (Número) **CUATRO PUNTO SEIS** (Letra)
Calificación Evaluador: 4.3 (Número) **CUATRO PUNTO TRES** (Letra)
Calificación Definitiva: 4.5 (Número) **CUATRO PUNTO CINCO** (Letra)
OBSERVACIONES GENERALES
Los objetivos y productos evidenciados muestran un grado de pertinencia con el contexto escolar trabajado. Se han mejorado los aspectos sugeridos en la evaluación. Se evidenció el logro de los objetivos y conocimiento amplio de los resultados expuestos.

ESTUDIANTE:
(Autor de Trabajo de Grado):

(Firma)

Diego Fdo. Perdomo A.
(Nombre)

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma)

EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma)

UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA EDUCACIÓN
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-2-2019-0425-ASF2	
FECHA	19-Noviembre-2.020
ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO	Salazar Vallejo Liliana
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	Ayala Moreno Johanna Beatriz
EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO	Medina Cardenas Yurley Constanza

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:

INCIDENCIA DEL USO DE SIMULADORES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y SU REPERCUSIÓN EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

CRITERIO	OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN
Análisis de los resultados y conclusiones Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.	Cumple con lo requerido teniendo en cuenta el contexto trabajado y la metodología de investigación desarrollada. El análisis de resultados es claro y las conclusiones son apropiadas y coherentes.
Aporte y originalidad del trabajo Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.	Hay pertinencia y valor agregado al problema identificado en la IE aplicada. Se expone con propiedad el impacto de los resultados como valor agregado a la institución.
Organización de la presentación y recursos audiovisuales Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.	La sustentación es presentada de manera lógica y secuencial, resaltando los aspectos más importantes del trabajo investigativo. Los diferentes elementos tienen buena estructura y organización.
Habilidades de comunicación Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.	Las preguntas realizadas presentan respuestas concretas, se evidencia dominio del tema.

Calificación Director : 4.6 (Número) **CUATRO PUNTO SEIS** (Letra)

Calificación Evaluador: 4.3 (Número) **CUATRO PUNTO TRES** (Letra)

Calificación Definitiva: 4.5 (Número) **CUATRO PUNTO CINCO** (Letra)

OBSERVACIONES GENERALES

Los objetivos y productos evidenciados muestran un grado de pertinencia con el contexto escolar trabajado. Se han mejorado los aspectos sugeridos en la evaluación.
Se evidenció el logro de los objetivos y conocimiento amplio de los resultados expuestos.

ESTUDIANTE:

(Autor de Trabajo de Grado):

(Firma)

Lidia Solazar Valle

(Nombre)

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma)

EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma)

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

Evaluador

Ciudad, Fecha de sustentación (con Día de Mes de año).

Dedicatoria

Dedicado a todas las personas que me rodean en la esfera familiar, personal, académica y laboral.

DIEGO FERNANDO PERDOMO ASTUDILLO

Dedico esta tesis a mis padres, esposo e hijos, a mis padres que siempre han estado presentes apoyando mis decisiones, a mi esposo por la alegría que ha dado a mi vida, a mis hijos por cambiar mi vida, por su amor y apoyo incondicional.

LILIANA SALAZAR VALLEJO

Agradecimientos

- A la directora de trabajo de grado JOHANNA BEATRIZ AYALA MORENO, por su dedicación, guía y profesionalismo en el acompañamiento durante las fases del proceso investigativo.

- A la Universidad de Santander UDES, por la oportunidad de avanzar académica y profesionalmente al interior de la carrera docente.

- A la Institución Educativa Ceilán, de Bugalagrande Valle, por su aporte al desarrollo de la investigación.

- A los estudiantes del grado 6-3, por su aporte a pesar de la emergencia sanitaria generada por la pandemia.

- A compañeros docentes por compartir sus experiencias y permitir socializarlas.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 20

1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO 22

1.1 PROBLEMA 22

1.2 ALCANCE 30

1.3 JUSTIFICACIÓN 31

1.4 OBJETIVOS. 33

1.4.1 Objetivo general. 33

1.4.2 Objetivos específicos. 33

2 BASES TEÓRICAS 33

2.1 ESTADO DEL ARTE 33

2.2 MARCO REFERENCIAL 56

2.2.1 MARCO TEÓRICO 56

2.2.2 MARCO CONCEPTUAL 59

2.2.3 MARCO TECNOLÓGICO 61

3 DISEÑO METODOLÓGICO 65

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 65

3.2 HIPÓTESIS 67

3.3 VARIABLES 68

3.4 POBLACIÓN y muestra 69

3.5 PROCEDIMIENTO 71

3.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN 76

3.6.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA 76

3.6.2 ANÁLISIS FUNCIONAL DEL SIMULADOR 78

3.6.3 VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS....79
3.7 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS....85
3.7.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA....85
3.7.2 ANÁLISIS FUNCIONAL DEL SIMULADOR....87
3.7.3 VALIDACIÓN POR JUICIOS DE EXPERTOS....88
4 CONSIDERACIONES ÉTICAS....89
5 DIAGNÓSTICO INICIAL....90
6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN....92
6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA....92
6.1.1 MODELO ADDIE....93
6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO....107
6.3 IMPLEMENTACIÓN....114
7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS....115
7.1 RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA....115
7.2 RESULTADO DEL ANÁLISIS FUNCIONAL DEL SIMULADOR....115
7.3 RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN POR EXPERTOS MEDIANTE TÉCNICA DELPHI....123
7.4 análisis de resultados y DISCUSIÓN....132
8 CONCLUSIONES....134
9 LIMITACIONES....136
10 IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS....138
BIBLIOGRAFÍA....141
ANEXOS....148
10.1 ANEXO A: PRUEBA DIAGNÓSTICA....148
10.2 ANEXO B: ANÁLISIS FUNCIONAL DEL SIMULADOR....169
10.3 ANEXO C: CUESTIONARIO PARA EXPERTOS PRIMERA RONDA....172
10.4 ANEXO D: SEGUNDO CUESTIONARIO PARA EXPERTOS....180

10.5 ANEXO E: CARTA DE AVAL INSTITUCIONAL 183
10.6 ANEXO F: CONSENTIMIENTO INFORMADO CUESTIONARIO DE EXPERTOS 184

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en ciencias naturales 27
Gráfica 2: Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en ciencias naturales por Municipio 28
Gráfica 3: árbol de problemas 30
Gráfica 4: Marco teórico 57
Gráfica 5: Principales acciones para llevar a cabo la investigación-acción. 72
Gráfica 6: Elementos del análisis funcional e instruccional del simulador 79
Gráfica 7: Proceso de validación por juicio de expertos 80
Gráfica 8: Configuración cuestionario en Google forms 81
Gráfica 9: cuestionario en Google forms 88
Gráfica 10: configuración prueba diagnóstica en GoConqr 91
Gráfica 11: Esquema del modelo ADDIE 92
Gráfica 12: guía de aprendizaje 98
Gráfica 13: simulador Spore 108
Gráfica 14: simulador Spore 108
Gráfica 15: simulador Spore 109
Gráfica 16: simulador Spore 109
Gráfica 17: simulador Spore 110
Gráfica 18: simulador Spore 110
Gráfica 19: simulador Spore 111
Gráfica 20: simulador Spore 111
Gráfica 21: simulador Spore 112
Gráfica 22: simulador Spore 112
Gráfica 23: simulador Spore 113
Gráfica 24: simulador Spore 113
Gráfica 25: simulador Spore 114
Gráfica 26: selección del simulador 116
Gráfica 27: Nivel de desempeño docentes expertos 123
Gráfica 28: Tiempo de experiencia de los docentes expertos 124
Gráfica 29: Nivel de formación académica de los docentes expertos 124
Gráfica 30: segunda interacción grupo de expertos pregunta 1 130
Gráfica 31: segunda interacción grupo de expertos pregunta 2 131
Gráfica 32: segunda interacción grupo de expertos pregunta 3 131
Gráfica 33: pregunta 1 148
Gráfica 34: Pregunta 2 149
Gráfica 35: Pregunta 3 150
Gráfica 36: Pregunta 4 151
Gráfica 37: Pregunta 5 152
Gráfica 38: Pregunta 6 153
Gráfica 39: Pregunta 7 154
Gráfica 40: Pregunta 8 155

Gráfica 41: Pregunta 9 156
Gráfica 42: Pregunta 10 157
Gráfica 43: Pregunta 11 158
Gráfica 44: Pregunta 12 159
Gráfica 45: Pregunta 13 160
Gráfica 46: Pregunta 14 161
Gráfica 47: Pregunta 15 162
Gráfica 48: Pregunta 16 163
Gráfica 49: Pregunta 17 164
Gráfica 50: Pregunta 18 165
Gráfica 51: Pregunta 19 166
Gráfica 52: Pregunta 20 167
Gráfica 53: guía para el análisis 169
Gráfica 54: cuestionario para expertos 172
Gráfica 55: cuestionario para expertos 173
Gráfica 56: cuestionario para expertos 174
Gráfica 57: cuestionario para expertos 175
Gráfica 58: cuestionario para expertos 176
Gráfica 59: cuestionario para expertos 177
Gráfica 60: cuestionario para expertos 178
Gráfica 61: cuestionario para expertos 179
Gráfica 62: segundo cuestionario para expertos 180
Gráfica 63: segundo cuestionario para expertos 181
Gráfica 64: segundo cuestionario para expertos 182

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Ranking pruebas PISA 2018 23
Tabla 2: Ranking países Latinoamericanos ciencias 23
Tabla 3: Investigación 1 34
Tabla 4: Investigación 2 35
Tabla 5: Investigación 3 36
Tabla 6: Investigación 4 37
Tabla 7: Investigación 5 38
Tabla 8: Investigación 6 39
Tabla 9: Investigación 7 40
Tabla 10: Investigación 8 41
Tabla 11: Investigación 9 42
Tabla 12: Investigación 10 43
Tabla 13: Investigación 11 44
Tabla 14: Investigación 12 45
Tabla 15: Investigación 13 46
Tabla 16: Investigación 14 47
Tabla 17: Investigación 15 48
Tabla 18: Investigación 16 49
Tabla 19: Investigación 17 50
Tabla 20: Investigación 18 51
Tabla 21: Investigación 19 52
Tabla 22: Investigación 20 53
Tabla 23: Tabla Resumen 54
Tabla 24: Marco conceptual 60
Tabla 25: Diseño metodológico 66
Tabla 26: Operacionalización de las variables 68
Tabla 27: Listado de sedes 70
Tabla 28: Estudiantes por edad y género 71
Tabla 29: Diseño del cuestionario para expertos 82
Tabla 30: Perfil de los expertos 84
Tabla 31: Análisis de pregunta prueba diagnóstica 85
Tabla 32: Análisis de resultados a nivel grupal 86
Tabla 33: Fase de análisis 94
Tabla 34: Fase de Diseño, objetivos de aprendizaje 96
Tabla 35: Fase de Diseño, actividades por tema 96
Tabla 36: Fase de Diseño, estrategias y materiales 97
Tabla 37: rejilla heteroevaluación 106
Tabla 38: Rejilla autoevaluación 107
Tabla 39: instrumento de selección del simulador 116
Tabla 40:análisis pregunta 1 124
Tabla 41:análisis pregunta 2 125
Tabla 42: análisis pregunta 3 125

Tabla 43: análisis pregunta 4 126
Tabla 44: análisis pregunta 5 126
Tabla 45: análisis pregunta 6 127
Tabla 46: análisis pregunta 7 127
Tabla 47: análisis pregunta 8 128
Tabla 48: análisis pregunta 9 128
Tabla 49: análisis pregunta 10 129
Tabla 50: análisis pregunta 11 129
Tabla 51: análisis pregunta 12 130
Tabla 52: análisis pregunta 1 148
Tabla 53: análisis pregunta 2 149
Tabla 54: análisis pregunta 3 150
Tabla 55: análisis pregunta 4 151
Tabla 56: análisis pregunta 5 152
Tabla 57: análisis pregunta 6 153
Tabla 58: análisis pregunta 7 154
Tabla 59: análisis pregunta 8 155
Tabla 60: análisis pregunta 9 156
Tabla 61: análisis pregunta 10 157
Tabla 62: análisis pregunta 11 158
Tabla 63: análisis pregunta 12 159
Tabla 64: análisis pregunta 13 160
Tabla 65: análisis pregunta 14 161
Tabla 66: análisis pregunta 15 162
Tabla 67: análisis pregunta 16 163
Tabla 68: análisis pregunta 17 164
Tabla 69: análisis pregunta 18 165
Tabla 70: análisis pregunta 19 166
Tabla 71: análisis pregunta 20 167
Tabla 72: análisis de resultados a nivel grupal 168

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: PRUEBA DIAGNÓSTICA
ANEXO B: ANÁLISIS FUNCIONAL DEL SIMULADOR
ANEXO C: CUESTIONARIO PARA EXPERTOS PRIMERA RONDA
ANEXO D: SEGUNDO CUESTIONARIO PARA EXPERTOS
ANEXO E: CARTA DE AVAL INSITUCIONAL
ANEXO F: CONSENTIMIENTO INFORMADO

RESUMEN

TÍTULO: INCIDENCIA DEL USO DE SIMULADORES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y SU REPERCUSIÓN EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS.

Autor(es): Diego Fernando Perdomo Astudillo, Liliana Salazar Vallejo.

Palabras claves: ciencias naturales; competencias científicas; método *Delphi*; simuladores.

La investigación titulada “Incidencia del uso de simuladores en el aprendizaje significativo en el área de ciencias naturales y su repercusión en el desarrollo de competencias científicas” se llevó a cabo en la Institución Educativa Ceilán, del municipio de Bugalagrande en el departamento del Valle del Cauca con estudiantes de grado sexto.

Se aborda el diseño metodológico de investigación acción educativa, partiendo de la conceptualización de las variables y, a través de instrumentos como prueba diagnóstica, análisis funcional del simulador y método *Delphi*, plantear acciones enmarcadas en el recorrido del diseño metodológico, detectar el problema de investigación, clarificarlo, diagnosticarlo y abordarlo.

Teniendo en cuenta que los procesos de enseñanza y aprendizaje se adelantan actualmente desde casa en el marco del aislamiento preventivo por el COVID-19, la propuesta pedagógica será validada mediante panel de expertos, de acuerdo con los indicadores, perfil, nivel de experticia que se requiere en la valoración de este.

Frente al análisis e interpretación de datos teniendo en cuenta los resultados obtenidos se evidencia que el enfoque de modelado y simulación permite un acercamiento del estudiante a la construcción de modelos mentales articulados a una secuencia didáctica estimulando el desarrollo de competencias científicas gracias al uso de simuladores.

Finalmente, el estudiante del siglo XXI demanda competencias donde la institución educativa oferte una formación científica que despierte el interés por la ciencia, pero con la incorporación de nuevas prácticas acorde al ritmo y exigencias del momento, respondiendo a la introducción de tecnología educativa como elemento potencializador del proceso educativo.

Abstract

TITLE: INCIDENCE OF THE USE OF SIMULATORS IN SIGNIFICANT LEARNING IN THE AREA OF NATURAL SCIENCES AND ITS REPERCUSSION ON THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC COMPETENCES.

Author (s): Diego Fernando Perdomo Astudillo, Liliana Salazar Vallejo.

Keywords: natural Sciences; scientific competences; Delphi method; simulators.

The research entitled "Incidence of the use of simulators in meaningful learning in the area of natural sciences and its impact on the development of scientific competences" was carried out at the Ceilán Educational Institution, in the municipality of Bugalagrande in the department of Valle del Cauca with sixth grade students.

The methodological design of educational action research is approached, starting from the conceptualization of the variables and, through instruments such as a diagnostic test, functional analysis of the simulator and the Delphi method, proposing actions framed in the path of the methodological design, detecting the research problem , clarify, diagnose and address it.

Taking into account that the teaching and learning processes are currently carried out from home within the framework of preventive isolation by COVID-19, the pedagogical proposal will be validated by a panel of experts, according to the indicators, profile, level of expertise that is required in the assessment of this.

Faced with the analysis and interpretation of data models, taking into account the results obtained, it is evident that the modeling and simulation approach allows the student to approach the construction of mental articulated to a didactic sequence, stimulating the development of scientific competences thanks to the use of simulators. .

Finally, the 21st century student demands competences where the educational institution offers scientific training that awakens interest in science, but with the incorporation of new practices according to the rhythm and demands of the moment, responding to the introduction of educational technology as a potentializing element. of the educational process.

INTRODUCCIÓN

El ciudadano de hoy requiere una fuerte formación en competencias científicas para asumir los desafíos del contexto actual, generando procesos investigativos que trasciendan en el planteamiento de soluciones a problemas de su entorno naturales, sociales, económicos y culturales, y desplieguen capacidades y habilidades procedentes de estas nuevas realidades para dinamizar en un mundo que se reorganiza.

Habitualmente, la institución educativa es el escenario propicio para que los niños, niñas y jóvenes se inicien en el desarrollo de competencias mínimas necesarias para la formación en relación con las ciencias, afianzando competencias científicas con la visión de formar ciudadanos con habilidades como la observación, indagación, la planeación y comunicación y capaces de comprender y transformar el mundo que requiere la sociedad.

En efecto, y basados en los intereses de los estudiantes, los maestros encuentran en la ciencia y la tecnología una alternativa pedagógica para articular herramientas en función de motivar capacidades innatas como la curiosidad, la fascinación y la exploración como elementos para forjar procesos investigativos en el sujeto educable.

La incorporación de tecnología educativa como elemento enriquecedor del proceso enseñanza-aprendizaje, requiere inicialmente, competencias tecno pedagógicas por parte del docente para utilizar tecnología emergente en el diseño curricular, seguidamente es necesario que el escenario cuente con los recursos tecnológicos para la implementación de estrategias didácticas para desarrollar competencias científicas a través de herramientas como los simuladores en educación.

En concordancia, el proceso investigativo aborda el nivel de incidencia del uso de simuladores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado sexto, de la institución educativa Ceilán en el municipio de Bugalagrande, Departamento del Valle del Cauca.

Es así como el enfoque metodológico para el desarrollo de este proyecto de investigación educativa es cualitativo, ya que se pretende aproximar a el problema planteado a través de la recolección de datos sin medición numérica, gracias a la posibilidad que ofrece al investigador de realizar un proceso de inmersión al interior de una comunidad y, a través de diferentes instrumentos partir de una idea y realizar una descripción de la problemática a abordar en el escenario de acción junto con

los diferentes actores. (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014)

Por consiguiente, en el primer capítulo se realiza una descripción de los datos preliminares de la investigación, la presentación del trabajo de grado, junto con el problema y alcance, así como objetivos y justificación, permitiendo contextualizar al lector en el marco de la temática planteada.

Seguidamente, como capitulo segundo se formulan las bases teóricas en las cuales se soporta el proceso investigativo, que incluye antecedentes históricos, investigativos y legales, continuando con el marco teórico, marco conceptual y marco tecnológico, teorías a ser empleadas en los análisis de la información.

Seguidamente, en el capítulo tres, se visualiza el diseño metodológico asegurando un enfoque coherente y pertinente que aseguren la consecución de los objetivos específicos y generales, respondiendo a las hipótesis planteadas y un procedimiento metodológico ajustado al escenario y participantes de la investigación, adoptando instrumentos de recolección asociados a técnicas de análisis de datos que aseguran la validez de la investigación.

Además, las consideraciones éticas, un diagnóstico inicial y la estructura de la propuesta de investigación basada en el modelo de diseño instruccional ADDIE y cada una de sus fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, presentando la propuesta implementada, tanto en sus aspectos didácticos como tecnológicos, de acuerdo con las características del trabajo de grado.

A continuación, se presenta el análisis realizado a la información recopilada en el proceso de implementación de la propuesta a través de los instrumentos de recolección de datos como la prueba diagnóstica, el análisis funcional del simulador y la validación por panel de expertos a través del método *Delphi*.

Finalmente, se plasman las diferentes conclusiones con la implementación y ejecución del proceso investigativo, para posteriormente establecer los principales inconvenientes presentados en el planteamiento y ejecución del trabajo de grado, seguidamente presentar las recomendaciones en donde se describen estrategias puntuales para su utilización óptima. Por último, se presentan sugerencias para adelantar investigaciones futuras sobre el tema, además se involucran los diferentes anexos mencionados durante el informe.

1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

1.1 PROBLEMA

Un informe de (Ocde, 2017), *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo*: *Lectura, matemáticas y ciencias,* manifiesta que:

> El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), representa un compromiso por parte de los gobiernos de los países de la OCDE y países asociados para medir los resultados de los sistemas educativos en lo que respecta al rendimiento del alumnado, dentro de un marco común y acordado a nivel internacional (p. 7)

Estos resultados que expresan el desempeño de los estudiantes al interior de tres ejes como lo son la lectura, la ciencia y las matemáticas, son una prueba estandarizada para medir la calidad de la educación en los países miembros de la OCDE.

Aunque los sectores populares de algunos países de América Latina manifiestan su desacuerdo con las políticas de la OCDE, argumentando que al ser una prueba estandarizada no es justo medir con el mismo instrumento a estudiantes que no cuentan con los elementos básicos y de calidad necesarios ofrecidos por sus países para un sistema educativo que garantice procesos de calidad como es el caso de los países de la región; con estudiantes donde el estado garantiza una importante inversión en el sector, ofreciendo instrumentos que redundan en la calidad de la misma, tal es el caso de China, Singapur, Macao entre otros.

Según los resultados de las pruebas realizadas en 2018, los estudiantes de los dos municipios (Pekín y Shangái) y dos provincias (Jiangsu y Zhejiang) de China lograron mejores resultados que los de Singapur en las tres asignaturas:

Tabla 1: Ranking pruebas PISA 2018

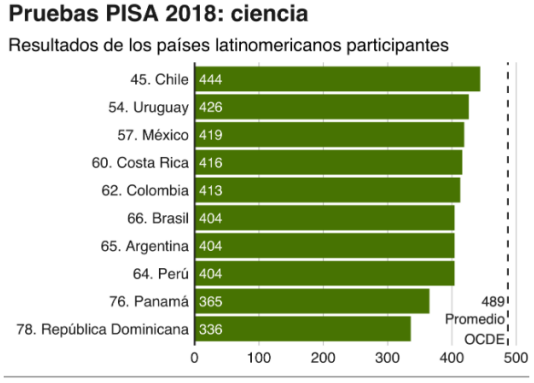
Ranking pruebas PISA 2018			
Puesto	**Lectura**	**Matemáticas**	**Ciencias**
1.	China	China	China
2.	Singapur	Singapur	Singapur
3.	Macao	Macao	Macao
4.	Hong Kong	Hong Kong	Estonia
5.	Estonia	Taiwán	Japón
6.	Finlandia	Japón	Finlandia
7.	Canadá	Corea del Sur	Corea del Sur
8.	Irlanda	Estonia	Canadá
9.	Corea del Sur	Países Bajos	Hong Kong
10.	Polonia	Polonia	Taiwán

Fuente: OCDE

Para América Latina, Chile y Uruguay fueron los países con mejores resultados en lectura y matemáticas respectivamente, adjudicándose el puesto 43 y 48 a nivel mundial; a pesar de lo anterior, lamentablemente todos los países Latinoamericanos que fueron evaluados obtuvieron una clasificación inferior al promedio de los países de la OCDE.

En ciencias, nuevamente Chile se posiciona como el mejor país de la región, al encontrase en el puesto 45 a nivel global, Colombia ocupa la quinta posición ubicándose en el puesto 62 entre los países miembros de la OCDE.

Tabla 2: Ranking países Latinoamericanos ciencias



Fuente: OCDE

Un panorama sumamente desalentador, ya que los países de la región se encuentran por debajo del promedio de los países miembros de la OCDE a nivel global, más aún para Colombia llevando a la reflexión a todos los actores del ecosistema educativo, a un replanteamiento de las practicas pedagógicas, no solamente desde lo académico, sino también desde el estado garantizando la inversión mínimamente necesaria para la competitividad y garantizar una educación de calidad.

Centrando la atención en el ítem ciencia al interior de la estructura que evalúa la prueba y articulado a la propuesta de abordaje de la problemática planteado en este proceso investigativo, se hace necesario plantear estrategias que promuevan una imagen positiva de la ciencia como elemento fundamental en el crecimiento económico de la sociedad e indispensables para dar soluciones a complejos problemas sociales y medioambientales, es decir formar ciudadanos con competencias científicas incentivando desde temprana edad la curiosidad, la investigación la indagación de futuros científicos e ingenieros.

Es por ello por lo que La (Unesco, 2016) bajo el título “Transformando nuestra región: Ciencias, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible” manifiesta que “La educación científica debe promover las oportunidades de sumergirse y resurgir el pensamiento y la reflexión, de beneficiarse de la aventura de la indagación, del deseo de aprender y de seguir aprendiendo”.

Es por lo inmediatamente anterior, que las competencias científicas juegan un papel de suma importancia garantizando aprendizajes de calidad, orientados a endosar generaciones futuras científicamente preparadas donde la capacidad crítica, reflexiva y analítica sean competencias inherentes a la sociedad.

(Macedo, 2016) en su obra *Educación Científica* manifiesta que: “La educación científica debe promover las oportunidades de sumergirse y resurgir el pensamiento y la reflexión, de beneficiarse de la aventura de la indagación, del deseo de aprender y de seguir aprendiendo” (p. 12)

Se trata de un documento orientado a los países de América Latina y del Caribe, que sugiere un fortalecimiento en la formación científica, ya que las competencias científicas juegan un papel estratégico en el desarrollo de las personas y los pueblos.

Conexo a los resultados de los informes PISA 2018 inmersos en el planteamiento del problema de este proceso investigativo, se evidencia que los países de América

Latina se ubican entre los países de más bajo desempeño respecto a estudiantes de países miembros de la OCDE.

Los resultados en ciencias no han sido significativos; en muchos países hay un estancamiento y en otros un descenso. La región permanece alrededor de 89 puntos por debajo del umbral establecido por la OCDE, de manera general. La realidad de América Latina no es homogénea, pero en todos los países los desempeños se sitúan por debajo de los umbrales establecidos. Unesco (2019).

La (Ocde, 2016), manifiesta en su informe publicado originalmente en inglés bajo el título: *"Education in Colombia"*: "A pesar de transformar significativamente su sistema de educación durante las últimas dos décadas, Colombia enfrenta dos desafíos críticos: altos niveles de desigualdad desde los primeros años de educación y un bajo nivel de calidad en el sistema educativo"

El sistema educativo colombiano se encuentra conformado por tres niveles de educación formal: preescolar, educación básica primaria y básica secundaria, y educación media.

Con el objetivo de posicionar a Colombia como el país más educado de América Latina en 2025, desde diferentes periodos constitucionales los ejecutivos han implementado estrategias inmersas en sus programas de gobierno que luego se convierten en planes nacionales de desarrollo, donde establecen estrategias a través de los planes sectoriales del MEN, tales como "El Programa de Transformación de la Calidad Educativa": "Todos a Aprender".

De igual manera el MEN y en conjunto con maestros y diferentes miembros de la comunidad educativa y en aras de fortalecer la calidad de la educación, elaboró los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales, buscando que los sujetos educables desarrollen habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas.

(Men, 2004) "Establecen lo que los niños, niñas y jóvenes deben saber y saber hacer en la escuela y entender el aporte de las ciencias naturales a la comprensión del mundo donde vivimos"

El departamento del valle del cauca con el liderazgo de la secretaría de educación departamental SED, ha construido el Plan Sectorial de Educación del Departamento del Valle del Cauca; instrumento articulado al "Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, Pacto por Colombia, Pacto por la equidad" convirtiéndose en la herramienta

orientadora de la acción del gobierno departamental en el fragmento educativo en los próximos años, con una visión del sector al año 2032 conexo a las líneas estratégicas y de las iniciativas de política impartidas por el MEN para el cumplimiento de las obligaciones que compete a las entidades territoriales en relación con el respeto, protección y realización del derecho a la educación y la garantía de la prestación del servicio con criterios de calidad, oportunidad y eficiencia.

Conexo a los estándares básicos en ciencias naturales y ciencias sociales la gobernación del departamento del valle del cauca como miembro del consejo superior de la universidad del valle, y con el objetivo de repercutir y promover en los estudiantes de las instituciones educativas oficiales de la entidad territorial competencias científicas, investigativas y solución a problemas del entorno, crea el "Programa Ondas" de la Universidad del Valle UNIVALLE, a través del cual favorece: "A los niños, niñas y jóvenes: porque encuentran la oportunidad de pensarse como investigadores, haciendo uso de sus capacidades innatas como la curiosidad, la fascinación por lo nuevo, la capacidad de preguntarse, de explorar y transformar su propio mundo. UNIVALLE (2019).

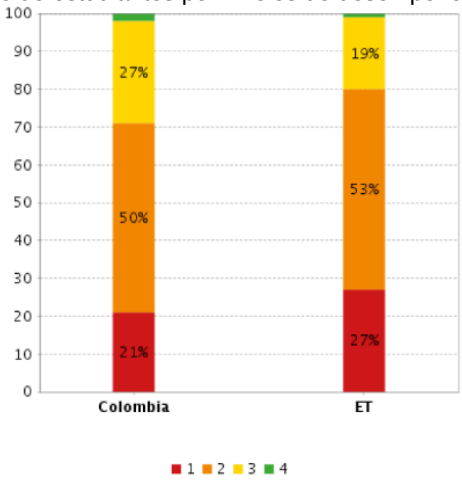
La estrategia anteriormente mencionada implementada desde el gobierno departamental no solo promociona la capacidad de asombro y las competencias científicas de la población estudiantil, sino que también tiene sus efectos en los resultados de las pruebas externas.

Por otra parte, (Icfes, 2019), dio a conocer a la Secretaría de Educación Departamental del Valle el reporte de resultados del examen Saber 11° por aplicación presentado en agosto de 2019, en el que se destacan el desempeño de los estudiantes en áreas como lectura crítica; matemáticas; sociales y ciudadanas; ciencias naturales; e inglés.

1.1.1 Descripción de la situación problema

Frente a los niveles de desempeño obtenidos por los estudiantes del departamento en el área de ciencias naturales y, generando un impacto en el desarrollo de competencias científicas, la siguiente grafica muestra el porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño en el área:

Gráfica 1: porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en ciencias naturales



Fuente: ICFES (2019)

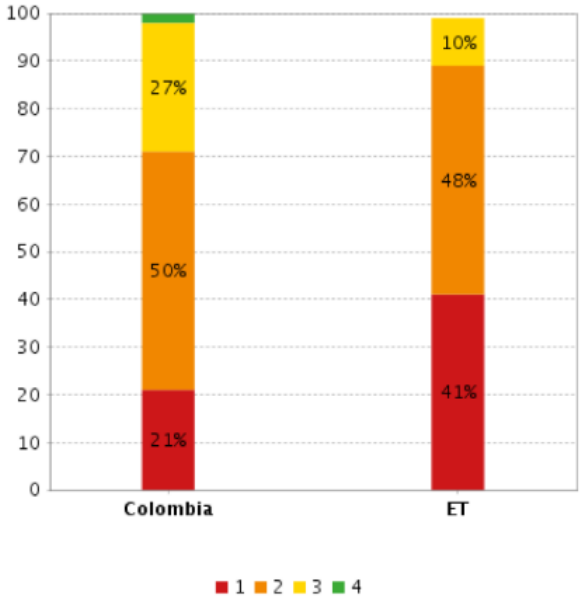
Lo anterior es una alerta para la subsecretaría de calidad educativa de la secretaría de educación del Valle, ya que se evidencia que la ET (entidad territorial) obtiene en el área de ciencias naturales un porcentaje del 27% de estudiantes que presentaron la prueba con nivel 1, y no se registran estudiante en el máximo nivel 4.

Los colores se asignan según los siguientes rangos: si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es menor al 20% se asigna el color verde; si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 20% y menor al 40% se asigna el color amarillo; si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 40% y menor al 70% se asigna el color naranja; si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 70% se asigna el color rojo. ICFES (2019).

Teniendo en cuenta que dentro de las funciones y responsabilidades de la secretaría de educación se encuentran entre otras, fomentar la investigación, innovación y desarrollo de currículos, métodos y medios pedagógicos; se hace necesario que en los establecimientos educativos se implementen estrategias didácticas mediadas por TIC, que fortalezcan las competencias científicas en los sujetos educable.

Realizando el mismo ejercicio a nivel municipal, el municipio de Bugalagrande localidad donde se ubica la institución educativa objeto de este proceso investigativo, presenta los siguientes resultados en el área de ciencias naturales generando un impacto en el desarrollo de competencias científicas:

Gráfica 2: Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en ciencias naturales por Municipio



Fuente: ICFES (2019)

La situación en el espectro municipal es alarmante, ya que el 41% de los estudiantes que presentaron la prueba, se encuentran inmersos en el nivel 1, no se obtienen resultados en el máximo nivel 4, y gran porcentaje de los resultados oscilan en el nivel 2, panorama que se visualiza en el escenario de aplicación de la propuesta.

Así las cosas, la Institución Educativa Técnica Agropecuaria de Ceilán, ubicada en el municipio de Bugalagrande en el departamento del Valle del Cauca debe elaborar un currículo pertinente, integral, interdisciplinario, inclusivo y flexible, que promueva el desarrollo del pensamiento crítico, genere una cultura de la autorregulación, favorezca el mejoramiento continuo y genere crecimiento intelectual y desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Pero, para poder diseñar estos escenarios educativos que repercutan significativamente en la aprensión de competencias científicas por parte del estudiante, se hace necesario que desde la gestión académica se planteen líneas de acción que fortalezcan una propuesta pedagógica con estrategias novedosas para el sujeto educable.

Es aquí donde la propuesta de (Uneso; Javeriana Cali, 2016) titulada Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica. Una perspectiva desde niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente.

manifiesta que “la formación de calidad que un docente en la actualidad debe tener para enfrentar el desafío de enseñar en una sociedad de la información y el conocimiento, se basa en plantear su quehacer pedagógico desde un abordaje de niveles de apropiación de las TIC y sus usos educativos”.

Por lo anterior, determinar el nivel de incidencia del uso de simuladores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, requiere una transformación del currículo al interior de la IE, e iniciar un proceso de apropiación e inclusión por parte de los docentes de nuevas herramientas que fortalezcan la transmisión de los contenidos.

Como respuesta a esta necesidad de desarrollar competencias científicas básicas tales como: identificar, indagar, planear, comunicar, y articuladas con las TIC, se pretende implementar en el área de ciencias naturales y apoyado en el uso de simuladores, una propuesta de formación que evidencie avances en la adquisición de estas habilidades científicas y repercutan en mejoramiento continuo de los resultados de las pruebas externas nacionales e internacionales.

El ciudadano de hoy requiere una formación básica en ciencias si aspira a comprender su entorno y a participar en las decisiones sociales. La enseñanza de las ciencias es parte esencial de la formación de ese ciudadano (Hernández, ¿Qué son las competencias?, 2005)

Es aquí donde la institución educativa debe desarrollar en la escuela y de acuerdo con el contexto, competencias mínimas necesarias para la formación en relación con las ciencias fortaleciendo competencias científicas con la visión de formar ciudadanos con habilidades como la observación, indagación, la planeación y comunicación y capaces de comprender y transformar su mundo que requiere la sociedad.

1.1.2 Identificación del problema

Gráfica 3: árbol de problemas

Fuente: elaboración propia

1.1.3 Pregunta problema

Por último, para capitalizar el proceso se genera la pregunta de investigación cuya solución será el motivo de esta investigación:

¿De qué manera el uso de simuladores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales fortalece el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de grado sexto, de la institución educativa Ceilán en el municipio de Bugalagrande en el Departamento del Valle del Cauca?

1.2 ALCANCE.

El escenario donde se realiza la propuesta es la Institución Educativa Ceilán, ubicada en el corregimiento de Ceilán del Municipio de Bugalagrande en el Departamento del Valle del Cauca.

Como explica (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014) cuando se habla sobre el alcance de una investigación no se debe pensar en una tipología, ya que más que una clasificación, lo único que indica dicho alcance es el resultado que se espera obtener del estudio; es así como según los anteriores

autores el alcance de la investigación puede ubicarse en el marco del estudio descriptivo.

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, se busca que este estudio redunde no solo positivamente en el aprendizaje significativo del estudiante, sino que también mejore la calidad educativa de la región, teniendo un impacto positivo y se evidencie en la adquisición de competencias científicas, que le permita al sujeto educable indagar, investigar, promoviendo el asombro, el entrenamiento para la observación y el registro, fortalezca capacidades comunicativas, argumentativas, el uso de la razón.

De igual manera esta propuesta a diseñarse, implementarse y ejecutarse durante el año lectivo 2020 impacte en el resultado de las pruebas saber y de esa manera la institución logre consolidar un índice sintético de calidad educativa ISCE, de acuerdo con los lineamientos del ministerio de educación nacional, ICFES y secretaría de educación departamental, en busca del mejoramiento continuo que permita perfilar a la IE en el marco de indicadores de calidad y excelencia académica.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

Se propone entonces durante el proceso de investigación, estudiar la forma de aprovechar las herramientas computacionales de simulación en la construcción de modelos mentales, que ofrecen la posibilidad al estudiante de reproducir situaciones reales específicamente de las ciencias naturales; así pues el mérito de esta tecnología emergente se encuentra en el uso pedagógico y en la concepción de la simulación como metodología de enseñanza. (Jones, Ross, Lynam, Pérez, & Leitch, 2011)

Por lo que respecta al modelo pedagógico de la IE Ceilán, este se basa en Escuela Nueva, elaborado en Colombia en los años setenta con el objetivo de mejorar la calidad educativa de las escuelas, es conveniente que el modelo se adapte a las exigencias del siglo XXI, que devenga una articulación con las TIC como recurso de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje y el fortalecimiento de una cultura de competencias científicas, que le permitan al estudiante investigar y buscar la solución de problemas de su entorno, naturales, sociales, económicos y culturales.

De la misma manera, en el marco del proyecto: El uso de simuladores en el aula, una mirada desde los proyectos de investigación formativa del programa MTD-UDES- Colombia, se analizan los proyectos de grado que presentan los estudiantes de la Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, para determinar qué aspectos claves inciden en la pertinencia e impacto de las propuestas

pedagógicas de uso de simuladores en el campo educativo, para plantear estrategias que promuevan este tipo de estudios.

En este sentido, es necesario reiterar el potencial que se encuentra en el uso de este tipo de tecnología, para propiciar aprendizajes significativos y de esta manera permitir a los estudiantes desarrollar las competencias y habilidades de orden superior que les exige la sociedad del conocimiento. (Salinas & Ayala, 2019)

Sin duda alguna, el diseño de prácticas de aula para mejorar los niveles de eficiencia y calidad de la institución, garantizan un derecho a la educación con calidad a todos los estudiantes de la comunidad, a través del uso de simuladores para el desarrollo pleno de sus competencias en el marco de una sociedad con igualdad de oportunidades.

Evidentemente, a partir de las metas de calidad propuestas en el proyecto educativo institucional PEI, la propuesta de investigación formativa aporta al mejoramiento de las condiciones de aprendizaje de los estudiantes, repercutiendo no solo en el fortalecimiento de competencias científicas, sino en los resultados de las pruebas externas direccionadas por el Ministerio de Educación y que afectan directamente el índice sintético de calidad educativa ISCE que mide aspectos de la calidad de la educación en el país.

Por su parte, la trazabilidad de la investigación infiere directamente sobre las diferentes áreas del conocimiento inmersas en el plan de estudios, ya que la simulación como una herramienta cognitiva posibilita experiencias, para establecer y comprobar relaciones causales y dar significado al objeto de estudio en áreas fundamentales y complementarias. (Salinas & Ayala, 2019)

Finalmente, la investigación ayudaría a crear un instrumento de recolección de información y análisis que permite establecer un punto de encuentro entre tener estudiantes del siglo XXI con capacidad de adaptarse a las situaciones de una época cambiante, docentes del siglo XX que incorporen tecnología educativa a través del uso de simuladores en la labor pedagógica, e instituciones del siglo XIX que oferten a la comunidad un servicio educativo de calidad, que responda a las metas y objetivos de inclusión de prácticas educativas con infraestructura tecnológica, orientada a la dinámica de apropiar competencias tecno pedagógicas que repercutan positivamente en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

1.4 OBJETIVOS.

1.4.1 Objetivo general.

Determinar el nivel de incidencia del uso de simuladores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de grado sexto, de la institución educativa Ceilán en el municipio de Bugalagrande en el Departamento del Valle del Cauca.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Diagnosticar la situación actual de la IE. En cuanto al uso de tecnologías emergentes, y su repercusión en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Diseñar prácticas de aula mediadas con TIC, acordes al contexto y necesidades del estudiante como una propuesta de complementar la enseñanza tradicional mediante el uso de simuladores que estimulen al sujeto educable y fortalezcan el desarrollo de competencias científicas.
- Ejecutar secuencias didácticas articuladas con tecnologías emergentes como el uso de simuladores en ciencias naturales para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Validar el impacto y conocer la incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje del uso de simuladores como herramienta de apoyo al proceso cognitivo.

2 BASES TEÓRICAS

2.1 ESTADO DEL ARTE

El desarrollo de la revisión de la literatura y el estado del arte, al transitar por las bases de datos o índices bibliográficos como punto de partida en el mundo de la investigación permiten un acercamiento a la comunidad científica que brinda elementos e instrumentos para ser adoptados como apoyo y líneas de acción en el abordaje del proceso investigativo.

Por lo inmediatamente anterior tratando de indagar frente al ¿Qué se hizo?, ¿para que se hizo?, ¿Qué problemas hubo? Y ¿Qué éxitos se alcanzaron?, se presenta a continuación un resumen analítico especializado, con información precisa y detallada de trabajos investigativos como punto de partida para abordar la propuesta de investigación.

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“EFECTOS EN LOS ESTUDIANTES DEL USO DE UN SIMULADOR EDUCATIVO SIMPLE PARA LA FORMACIÓN DE PREGRADO”
Autor(es)	Alejandro Franco Jaramillo, Álvaro Diego Cardona Marín
País (Países)-Fecha	VENEZUELA-2014
Filiación Institucional:	Universidad Pontificia Bolivariana
Descripción	La formación en pregrado requiere de instrumentos que permitan mejorar la adquisición de habilidades técnicas y prácticas. El uso de simuladores educativos simples como estrategia creada por los profesores para los estudiantes es una alternativa que se evalúa en este artículo de investigación. A partir de la realización de un taller en un programa de psicología en pregrado, donde la mitad de los participantes interactuó con el simulador educativo, mientras que la otra mitad interactuó con un juego de roles se evaluaron los efectos en el aprendizaje, así como la percepción sobre el uso del simulador. El problema que se abordó en la investigación es que no existían evidencias investigativas de que simuladores simples diseñados y adaptados para las necesidades del programa permitieran apoyar el desarrollo de competencias específicas.
Palabras claves	Aprendizaje, competencias, juego, pregrado, roles, simuladores.
Metodología /ruta de investigación	Cualitativa y Cuantitativa
Población intervenida	Grupo de 20 estudiantes del programa de psicología
Resultados más importantes	Entre los resultados se destaca que tanto el simulador como el juego de roles, en tanto estrategias de aprendizaje activo, tienen resultados positivos y apreciados positivamente por los estudiantes, siendo las ventajas del simulador el hecho de ser reutilizable permite explorar varias perspectivas en un mismo caso, así como su fácil distribución y evaluación.
Cita bibliográfica en APA	(Franco & Cardona, 2014) EFECTOS EN LOS ESTUDIANTES DEL USO DE UN SIMULADOR EDUCATIVO SIMPLE PARA LA FORMACIÓN DE PREGRADO. Disponible en https://bit.ly/32g6YXw

Tabla 3: Investigación 1

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“LA EFECTIVIDAD DEL USO DE SIMULADORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN UN CONTEXTO MOOC”
Autor(es)	Mónica de la Roca, Miguel Morales Chan, Héctor R. Amado-Salvatierra, Roberto Barchino Plata, Rocael Hernández-Rizzardini
País (Países)-Fecha	España (2018)
Filiación Institucional:	Universidad Galileo
Descripción	En cursos de electrónica básica la práctica es fundamental para desarrollar conocimiento y habilidades. En clases presenciales esta necesidad se puede suplir con la asistencia a laboratorios debidamente equipados. Sin embargo, cuando el curso está en formato MOOC, se deben plantear alternativas que brinden al estudiante la posibilidad de llevar a cabo esta práctica y hagan del aprendizaje una experiencia significativa, motivadora y práctica. Este artículo presenta un ejemplo exitoso de integración de un simulador de circuitos en las actividades de aprendizaje de un MOOC. Los resultados de la primera edición muestran una evaluación muy positiva de la utilidad de este tipo de herramienta y como ésta puede apoyar a los estudiantes en su formación, brindándoles la oportunidad de practicar y experimentar lo aprendido en cada tema.
Palabras claves	Simuladores web, MOOC, Electricidad
Metodología /ruta de investigación	Mixta
Población intervenida	Estudiantes cursos de electrónica y programación
Resultados más importantes	El objetivo general de este estudio era determinar la intensión de uso del simulador por parte de los estudiantes del curso, como recurso de aprendizaje y práctica, evidenciado principalmente por la creación de conocimiento; los estudiantes perciben un beneficio real en la construcción del conocimiento al usar un simulador, así como también, un alto grado de satisfacción al realizar actividades de aprendizaje de este tipo.
Cita bibliográfica en APA	(De la Roca, Morales, Amado, Barchino, & Hernández, 2018) LA EFECTIVIDAD DEL USO DE SIMULADORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN UN CONTEXTO MOOC”

Tabla 4: Investigación 2

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	"PROTOTIPO DE GUÍA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN INGENIERÍA MEDIADA POR HERRAMIENTAS DIGITALES DISPONIBLES EN LA WEB – USO DE SIMULADORES"
Autor(es)	Jaime Malqui Cabrera, Irlesa Indira Sánchez, Ferley Medina Rojas, Juan Manuel Arias Rojas
País (Países)-Fecha	COLOMBIA-2017
Filiación Institucional:	Universidad Cooperativa de Colombia
Descripción	Este artículo muestra la estructura de un prototipo de guía didáctica de laboratorio para la enseñanza – aprendizaje de la Física en ingeniería mediada por herramientas digitales disponibles en la web – Uso de simuladores –, explica las partes que constituyen el prototipo y presenta algunas consideraciones y recomendaciones metodológicas para el uso del prototipo, el prototipo se presenta como una herramienta didáctica que profesor o estudiante puede utilizar para complementar el trabajo presencial de aula, en cualquier espacio – tiempo, sustenta por qué el prototipo es una solución a las restricciones físicas y económicas relacionadas con la simulación de los fenómenos físicos en ambientes controlados en el laboratorio presencial; enseña las conclusiones más importantes del estudio y por ultimo invita a una reflexión sobre los usos de las tecnologías en educación y cambio de paradigmas educativos.
Palabras claves	Aprendizaje, Enseñanza, Física, Guía didáctica, Prototipo, Simulador
Metodología /ruta de investigación	Enfoque constructivista
Población intervenida	Estudiantes curso Mecánica Cuántica Universidad Cooperativa de Colombia.
Resultados más importantes	Los modelos metodológicos de enseñanza de la física mecánica en los laboratorios deben renovarse para aprovechar las nuevas oportunidades y recursos (simuladores, videos) que actualmente ofrecen de forma gratuita muchos portales en internet que pueden ser utilizados con fines educativos en bien del aprendizaje. El uso de simuladores para realizar prácticas de laboratorio tipo virtual orientadas por una guía de laboratorio donde el lugar de práctica es un escenario virtual muy cercano al real en el área de la física es una estrategia didáctica propuesta en el modelo metodológico mediante la cual los estudiantes no sólo adquirirán conocimientos, sino que se les brindara la oportunidad de interactuar, experimentar jugando y reflexionar alrededor de los conceptos implicados en la práctica.
Cita bibliográfica en APA	(Malqui, Indira, Medina, & Arias, 2017). Prototipo de guía didáctica para la enseñanza–aprendizaje de la Física en ingeniería mediada por herramientas digitales disponibles en la web–Uso de simuladores. Disponible en https://bit.ly/37UwVNf

Tabla 5: Investigación 3

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“SIMULADORES EDUCATIVOS: LOS ASPECTOS COGNITIVOS IMPLICADOS EN EL DISEÑO DE ENTORNOS VIRTUALES DE SIMULACIÓN”
Autor(es)	Sandra Beatriz Gargiulo, María Florencia Gómez
País (Países)-Fecha	ARGENTINA-2016
Filiación Institucional:	Revista: Didáctica y TIC. Blog de la Comunidad virtual de práctica "Docentes en línea"
Descripción	La simulación educativa computarizada se define como la representación digital de un sistema real que, mediante una serie de algoritmos preestablecidos en un programa informático, responde a las características naturales de una parte de la realidad a ser enseñada. Constituye una alternativa excelente para contextualizar las actividades educativas y para ejercitar habilidades cognitivas que serían difíciles de practicar de otro modo.
Palabras claves	Simuladores, simulación educativa; nuevas estrategias pedagógicas; nuevas formas de aprendizaje; aspectos cognitivos
Metodología /ruta de investigación	Cualitativa
Población intervenida	Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación
Resultados más importantes	Los simuladores computarizados presentan las siguientes ventajas para el estudiante: Estimulan una participación activa del sujeto aprendiz; ponen en juego la intuición y la imaginación (y no solo el pensamiento analítico); respetan los ritmos particulares de aprendizaje de cada individuo; proporcionan una valiosa práctica en la toma de decisiones, así como también datos sobre las consecuencias de estas brindan una retroalimentación inmediata; favorecen la transferencia del aprendizaje a situaciones concretas del mundo real.
Cita bibliográfica en APA	(Gargiulo & Gómez, 2016). Simuladores educativos: los aspectos cognitivos implicados en el diseño de entornos virtuales de simulación Disponible ehttps://bit.ly/2T1Plq8

Tabla 6: Investigación 4

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“EL IMPACTO EN EL USO DE LAS TIC´S EN EL APROVECHAMIENTO ESCOLAR”
Autor(es)	Myriam del Carmen, María del Carmen Hernández Cueto, Marcela García Ramos, Oscar Arturo Robles Martínez.
País (Países)-Fecha	MÉXICO-2018
Filiación Institucional:	Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) plantel Mazatlán I.
Descripción	El presente estudio tiene un enfoque mixto y descriptivo, el cual se llevó a cabo con el propósito de conocer el impacto del uso de las Tics en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) plantel Mazatlán I. Mediante la investigación el objetivo principal pretende detectar los beneficios de trabajar mediante el uso de las tecnologías de la información, utilizando instrumentos como la entrevista y la observación. Los resultados nos muestran el gran impacto que genera en el proceso de aprendizaje y así disminuir la deserción entre los estudiantes del plantel.
Palabras claves	Tics, logros de estudiantes, aprendizaje, centro de estudiantes e innovación.
Metodología /ruta de investigación	Enfoque mixto y descriptivo
Población intervenida	25 alumnos de tercer semestre de bachillerato, perteneciente a la carrera de Mecatrónica
Resultados más importantes	Esta investigación generó información muy interesante, que más que conclusiones son reflexiones acerca del proceso de aprendizaje y su interacción con las Tics, que a continuación se puntualizan: la más relevante es la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tics) en el aprendizaje debido a que la utilización de recursos y contenidos digitales enriquece el aprendizaje y puede, a través de animaciones, videos, simuladores, ilustrar tópicos y principios que de otra manera sería difícil comprender por los educandos. De la misma manera, e l aprendizaje mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) activa significativamente los procesos cognitivos, dando lugar a mejores rendimientos por parte de los estudiantes.
Cita bibliográfica en APA	(Hernández, Tovar, García, & Robles, 2018). El impacto en el uso de las Tics en el aprovechamiento escolar. Disponible en https://bit.ly/2PhxKt6

Tabla 7: Investigación 5

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACOMPAÑAMIENTO USANDO SIMULADORES PARA LA FORMACIÓN INTEGRAL DEL ALUMNO”
Autor(es)	Carlos German Narváez Arteaga
País (Países)-Fecha	COLOMBIA-2016
Filiación Institucional:	Institución Educativa Santa Catalina Labouré
Descripción	El propósito es ofrecer al lector los resultados de una investigación sobre el uso de simuladores informáticos para el estudio de redes de ordenadores, y de qué manera éstos se utilizan como estrategia de enseñanza y acompañamiento contribuyendo a la formación integral en los aspectos de aprehensión, atención y motivación. Se inicia el artículo justificando la realización del estudio. En la exposición se continúa con el procedimiento de investigación aplicado para culminar con el análisis de datos, la síntesis y los resultados arrojados, clasificados en categorías de atención, aprehensión, motivación y formación integral.
Palabras claves	Estrategia de enseñanza, Simulador, Educación, redes de computadores
Metodología /ruta de investigación	Mixta
Población intervenida	Estudiantes grado once IE Santa Catalina Labouré
Resultados más importantes	Se observa un gran nivel de entusiasmo y motivación que causa el uso del simulador para el desarrollo de la práctica en los estudiantes, lo que repercute en una mayor atención que permite desarrollar las actividades de una forma más amena y sencilla. Igualmente es interesante ver cómo el alumno se involucra en su aprendizaje, ya que es él quien tendrá que manejar el simulador, observar los resultados y actuar en consecuencia. Igualmente, se evidencia una participación general de los alumnos al logar una mayor motivación y gusto por aprender con el uso de herramientas tecnológicas que hasta hace muy poco no se poseían en la institución educativa. En cuanto al uso de las TIC dentro del salón de clase, éstas permiten realizar unas explicaciones más claras e incrementan la retención del conocimiento al presentarse los contenidos y su práctica de forma animada y comprobar en tiempo real el funcionamiento o no de las diferentes redes que crean los estudiantes con esta herramienta tecnológica, permitiendo lograr una retroalimentación inmediata de sus creaciones y ajustándolas según los requerimientos.
Cita bibliográfica en APA	(Narvaez, 2016). Estrategias de enseñanza y acompañamiento usando simuladores para la formación integral del alumno. Disponible en https://bit.ly/2urGQMU

Tabla 8: Investigación 6

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“USO DE SIMULADORES COMO RECURSO EDUCATIVO PARA FACILITAR LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON”
Autor(es)	Marcelo Bentivenga, Diana Giorgini, Enrique Bombelli
País (Países)-Fecha	ARGENTINA-2019
Filiación institucional	Universidad Tecnológica Nacional: Facultad Regional Avellaneda
Descripción	El estudio de las Leyes de Newton suele presentar dificultades, debido al grado de abstracción que las mismas presentan, lo cual puede muchas veces conducir a la adquisición de conceptos erróneos. Con el fin de facilitar, tanto su enseñanza como aprendizaje, se pensó en la incorporación de tecnología, tal que esta última pueda contrarrestar el mencionado grado de abstracción que dichas Leyes presentan, a través de la observación y manipulación de simulaciones por computadora. Para llevar a cabo el ensayo, se conformaron dos grupos de estudiantes, cada uno de los cuales fue sometido a una prueba evaluativa con y sin uso de simulador. Las calificaciones obtenidas fueron sometidas a tres pruebas estadísticas: dos de tipo descriptiva y la restante inferencial.
Palabras claves	Palabras clave: Enseñanza, aprendizaje, TIC, simuladores, Leyes de Newton.
Metodología /ruta de investigación	Mixta
Población intervenida	Estudiantes Física I
Resultados más importantes	A partir de los resultados obtenidos con la primera prueba estadística, pudo comprobarse que el uso del simulador provocó una mejora de las calificaciones debido principalmente a una Media aritmética superior (5,386) con respecto a la que se obtuvo sin uso de este (2,693). Asimismo, contribuye a la aseveración anterior, la obtención de un Desvío estándar menor (1,615) para el método que utilizó simulador, en relación al que no lo uso (1,797)
Cita bibliográfica en APA	(Bentivenga, Giorgini, & Bombelli, 2019). Uso de simuladores como recurso educativo para facilitar la enseñanza y aprendizaje de las Leyes de Newton. Disponible en https://bit.ly/2uqbiXG

Tabla 9: Investigación 7

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	"USO DE SIMULADORES EN LA FORMACIÓN DEL PSICÓLOGO UNADISTA"
Autor(es)	Mabel Goretty Chala Trujillo
País (Países)-Fecha	COLOMBIA-2017
Filiación institucional	UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Descripción	Hoy por hoy, las tecnologías de la información y la comunicación se vinculan a la educación y generan la necesidad de actualización de los currículos en las instituciones educativas. En este sentido, la virtualidad conlleva una transformación en la forma como se aborda el proceso de aprendizaje y el uso de simuladores resulta significativo en disciplinas como medicina, enfermería, administración, ingeniería y psicología. A la vanguardia de las tecnologías aplicadas a la educación, la UNAD y su Programa de Psicología utiliza simuladores y aplicativos para la formación de psicólogos que desarrollan competencias con el trabajo en ambientes simulados que permiten el aprendizaje procesual y significativo.
Palabras claves	Virtualidad; simulación; competencias; aprendizaje; psicología.
Metodología /ruta de investigación	Cualitativa
Población intervenida	Estudiantes programa académico de pregrado Psicología UNAD
Resultados más importantes	El simulador en el curso de Acción psicosocial en comunidad apoya la comprensión de los pasos para abordar el trabajo en comunidad Se aspira a que, con su uso en este curso, el estudiante desarrolle competencias comunicativas, cognitivas, socioafectivas y habilidades sociales que le ayuden a comprender realidades sociales en el contexto comunitario y proponer estrategias para aportar al cambio social, así como actuar en diversos escenarios para aportar en la reconstrucción del tejido social.
Cita bibliográfica en APA	(Chala, 2017). Uso de simuladores en la formación del Psicólogo Unadista. Disponible en https://bit.ly/2SQWieU

Tabla 10: Investigación 8

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	"SIMULADORES EN EL AULA UNIVERSITARIA. UNA EXPERIENCIA EN REDES DE COMPUTADORAS"
Autor(es)	Hernán Hinojal, Stella Maris Massa
País (Países)-Fecha	ARGENTINA-2017
Filiación institucional	Universidad Nacional de Mar del Plata
Descripción	Las simuladoras se han aplicado en una variedad cada vez más amplia de dominios que incluyen defensa, atención médica, educación, gestión de emergencias, planificación urbana e ingeniería. Los Serious Games son actualmente un área de mucho desarrollo. Existe gran interés en su aplicación en procesos educativos a efectos de potenciar el viejo anhelo de aprender jugando. Al igual que en los juegos, el aprendizaje es un proceso interactivo, desafía a los alumnos y posee reglas más o menos explícitas sobre cómo adquirir nuevos conocimientos o habilidades. En el presente trabajo se presenta una investigación en curso donde se aplica el uso de simuladores en la enseñanza de la asignatura Redes de computadoras, a nivel universitario en la carrera de ingeniería informática. Preliminarmente se han obtenido resultados prometedores, mostrando los mismos mejoras en el interés de los alumnos por el campo disciplinar. También se observó impacto en las calificaciones.
Palabras claves	Videojuegos, serious games, educación, redes de computadoras; gamificación; simulación
Metodología /ruta de investigación	Mixta
Población intervenida	28 estudiantes de Ingeniería Informática.
Resultados más importantes	El presente trabajo presenta un aporte en el área de la educación con simuladores y serious Games. Quedan abiertas diferentes líneas de investigación y análisis sobre esta temática que se continuarán en el grupo de investigación en el futuro. Se observa un gran interés de los estudiantes en la iniciativa. Se perciben altamente motivados y dispuestos a trabajar en equipo y ayudarse entre ellos.
Cita bibliográfica en APA	(Hinojal & Maris, 2018). Simuladores en el aula universitaria. Una experiencia en redes de computadoras. Disponible en https://bit.ly/2HZ9vw1

Tabla 11: Investigación 9

Fuente: Elaboración propia

SPECIALIZED ANALYTICAL SUMMARY	
Title	“THE “WHY” AND “WHAT FOR” OF RESEARCH IN SOCIAL SCIENCES: EARLY CAREER RESEARCHERS' CONCEPTIONS”
Authors	Manuela Álvarez Álvarez, Iciar Elexpuru, Montserrat Castelló, Lourdes Villardón-Gallego, Concepción Yániz.
Country - date	SPAIN- 2017
Institutional filiation	UNIVERSITY OF ALMERÍA AND ILUSTRE OFFICIAL COLLEGE OF PSYCHOLOGY OF EASTERN ANDALUCIA
Abstrac	In the Spanish context, very little is known about what research means for researchers in training. The goal of this study is twofold: to analyze the research conceptions held by doctoral students in the Social Sciences, and to evaluate how those conceptions relate to several relevant variables in the process of researcher training. In addition, this study contributes a useful instrument for understanding the conceptions of researchers in training, but further consolidation of reliable instruments would be beneficial in order to confirm the organization of conceptions into the dimensions -- individual/community development and process/product -- as identified in this study.
Keywords	Conceptions of research, researcher identity, student research, doctoral degrees, Ph.D. degrees, social science research.
Research methodology / route	Mixed
Population intervened	A total of 1082 students from 56 Spanish universities participated in this study. They answered a 33-item Likert-type questionnaire with seven possible responses according to their level of agreement with statements about their conceptions, commitment, interest in research, relationship with the scientific community, and stress.
Discussion and conclusions	These conceptions are placed into the categories of research oriented toward individual or community development, and research oriented toward the process or product. There is some consensus on these categories from prior research in the international context. The results of this study have implications for the design of doctoral training proposals that take into account understanding what research means, along with students’ job expectations.
Cita bibliográfica en APA	(Álvarez, Castelló, & Yániz, 2017). “THE “WHY” AND “WHAT FOR” OF RESEARCH IN SOCIAL SCIENCES: EARLY CAREER RESEARCHERS' CONCEPTIONS”

Tabla 12: Investigación 10

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	"SIMULACIÓN CLÍNICA, UNA HERRAMIENTA EFICAZ PARA EL APRENDIZAJE EN CIENCIAS DE LA SALUD"
Autor(es)	Dunia Rueda García, María Elena Arcos Aldás, María Elena Alemán Vaquero
País (Países)-Fecha	ECUADOR-2017
Filiación institucional	Universidad San Francisco de Quito (USFQ)
Descripción	La simulación, en el campo médico busca el entrenamiento de los profesionales en laboratorios de aprendizaje que reproducen las condiciones reales en las que dichos profesionales desarrollarán su actividad consiste en sustituir la realidad por un escenario simulado en el que estudiantes y profesionales pueden entrenar para adquirir habilidades comunicacionales, psicomotrices o de trabajo en equipo, propicia en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico y permite disminuir los potenciales conflictos éticos que pueden ocurrir entre estudiantes y pacientes El objetivo de esta investigación fue analizar la Simulación clínica como una herramienta eficaz para en el aprendizaje en ciencias de la salud.
Palabras claves	Simulación, simulación clínica, aprendizaje en ciencias de la salud
Metodología /ruta de investigación	Cualitativo de tipo exploratorio-documental
Población intervenida	Estudiantes facultad ciencias de la salud (USFQ)
Resultados más importantes	Es indudable que con el cambio de las estrategias didácticas en la educación para los profesionales en las áreas de la salud, enfrentan una nueva etapa educativa, donde se incluyen herramientas como la simulación clínica, la cual cumple con los principios éticos, morales y legales vigentes, es una estrategia educativa de amplia difusión y desarrollo, sustentada en la sustitución de la realidad por un escenario simulado, donde los estudiantes en ciencias de la salud adquirieran habilidades y competencias clínicas.
Cita bibliográfica en APA	(Rueda, Arcos, & Alemán, 2017). Simulación clínica, una herramienta eficaz para el aprendizaje en ciencias de la salud. Disponible en https://bit.ly/2VgtCNU

Tabla 13: Investigación 11

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“TRANSFORMANDO NUESTRA REGIÓN: CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE”
Autor(es)	Unesco
País (Países)-Fecha	Paris- 2016
Filiación institucional	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
Descripción	Este documento presenta de forma breve, pero enfática, la necesidad de una educación científica de calidad para todos, que impacte positivamente en la formación ciudadana de cada persona. La educación científica, en la educación obligatoria, debe asegurar a todos sus estudiantes aprendizajes de calidad. Sin embargo, el escenario de la región muestra claramente que, en estos niveles del sistema educativo, la educación no solo no brinda estos aprendizajes, sino que la manera como se presenta el conocimiento científico tiende a que los jóvenes pierdan el interés por aprender ciencias, y no se despierten vocaciones científicas.
Palabras claves	Competencias Científicas, América Latina, Ciencia, Tecnología e Innovación.
Metodología /ruta de investigación	Cualitativa.
Población intervenida	Población delimitada en América Latina y el Caribe.
Resultados más importantes	La carencia de una cultura en ciencia, tecnología e innovación en América Latina se considera un déficit de nuestra sociedad y los estímulos para revertir esa tradición son múltiples. El alcance de los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es una invitación a que los países de la región tracen líneas estratégicas de superación de la pobreza y se enmarquen dentro del cumplimiento de competencias mínimas en sus ciudadanos que permitan un desarrollo sostenible y calidad de vida para los habitantes de la región, como eje principal para el cumplimiento de estas metas, se debe fortalecer la educación científica como eje temático de la adquisición de competencias científicas.
Cita bibliográfica en APA	(Unesco, 2016). “TRANSFORMANDO NUESTRA REGIÓN: CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE”. https://bit.ly/2TTv9Zs

Tabla 14: Investigación 12

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	"ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN EL AULA DE CIENCIAS"
Autor(es)	Ángel Blanco López, Enrique España Ramos y Antonio Joaquín Franco-Mariscal
País (Países)-Fecha	España- 2017
Filiación institucional	Universidad de Málaga. Facultad de Ciencias de la Educación. Didáctica de las Ciencias Experimentales.
Descripción	Hoy día existe acuerdo sobre la importancia que el pensamiento crítico tiene para los ciudadanos y sobre su consideración como una de las grandes finalidades de la educación científica. No obstante, su desarrollo no está muy presente en la práctica educativa. Este artículo pretende aportar un granito de arena para ayudar a su transferencia a la práctica, delimitando, en primer lugar y como hipótesis de trabajo, un esquema de referencia que pueda ser útil en la enseñanza de las ciencias y que recoge las dimensiones más relevantes planteadas en la literatura. A continuación, se presentan tres ejemplos de estrategias didácticas que se han utilizado en la Educación Secundaria y que permiten abordar las dimensiones del pensamiento crítico en el tratamiento de problemas de la vida diaria relacionadas con la salud. Estos ejemplos se centran en el análisis de anuncios publicitarios, en la calidad de las fuentes de información en Internet y en la utilización de los juegos de rol.
Palabras claves	Pensamiento crítico; estrategias didácticas; publicidad; tratamiento de la información; juego de rol.
Metodología /ruta de investigación	Cualitativa.
Población intervenida	Estudiantes de Educación Secundaria y Bachillerato.
Resultados más importantes	Desde la sociedad de la información los estudiantes están sujetos a gran variedad de elementos que día a día permean su conducta, redes sociales, mensajería instantánea y todo contenido multimedial en la web moldean su personalidad. La importancia que adquiere el pensamiento crítico expuesto en la obra es de suma importancia para que el estudiante esté en capacidad de no caer en redes de información falsa y realicen una rectificación de los contenidos obtenidos antes de asumirlos como verdad absoluta.
Cita bibliográfica en APA	(Blanco, España, & Franco, 2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. Ápice. Revista de Educación Científica 1(1), 107-115. DOI: https://bit.ly/30QwCBs

Tabla 15: Investigación 13

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“INVESTIGACIÓN Y PROSPECTIVA EN EDUCACIÓN, UN CURRÍCULO PARA EL SIGLO XXI: DESAFÍOS, TENSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS”
Autor(es)	Amadio, M, Opertti, R, y J.C.
País (Países)-Fecha	Paris- 2014
Filiación institucional	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
Descripción	Este texto se refiere al currículo escolar no tanto en el sentido más tradicional y de uso común, es decir un conjunto de planes y programas de estudio organizados por disciplinas, sino y sobre todo como el producto de un proceso orientado a definir cuáles son los conocimientos indispensables, las capacidades esenciales y los valores más importantes que la escuela tiene que privilegiar y cuáles son en efecto los aprendizajes fundamentales que es necesario asegurar a fin que las nuevas generaciones estén efectivamente preparadas a vivir en la sociedad que se aspira construir.
Palabras claves	Currículo, Competencias científicas, Diseño Curricular.
Metodología /ruta de investigación	Cualitativa.
Población intervenida	El documento no denota población intervenida.
Resultados más importantes	El documento ofrece una carta de navegación para que los actores al interior del escenario educativo construyan una propuesta curricular inclusiva, donde la educación científica y las habilidades humanas que permitan la formación de ciudadanos con competencias para las necesidades actuales sea la columna vertebral de las mejoras en la construcción de contextos que mejoren la calidad de vida de los habitantes de la región.
Cita bibliográfica en APA	(Unesco, 2016). Un currículo para el siglo XXI: Desafíos, tensiones y cuestiones abiertas. Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO, Paris. [Documentos de Trabajo ERF, No. 9].

Tabla 16: Investigación 14

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“ENSEÑANZA DE LAS COMPETENCIAS DE INVESTIGACIÓN: UN RETO EN LA GESTIÓN EDUCATIVA”
Autor(es)	Zetina, C, Magaña, D, y Avendaño, K.
País (Países)-Fecha	Cuba- 2017
Filiación institucional	UNIVERSIDAD DE MATANZAS "CAMILO CIENFUEGOS"
Descripción	La finalidad del trabajo es describir el proceso de enseñanza visto desde la gestión de competencias científicas utilizando el método de investigación documental expositiva. Es necesario estudiar competencias en personas que mantengan alto desempeño en investigación con relación a su producción intelectual. Existen dificultades de formación en estudiantes, no hay mucha integración entre teoría y práctica en investigación. Concluyendo dada la importancia que embiste la investigación en el ámbito social es necesario gestionar programas adecuados que incluyan diferentes maneras de transmitir conocimiento científico a los niveles académicos a fin de lograr inculcar en los estudiantes el pensamiento crítico y analítico.
Palabras claves	Competencias, Administración de la educación, Competencia profesional, Formación de investigadores, investigadores.
Metodología /ruta de investigación	Cualitativa.
Población intervenida	El documento no denota población intervenida.
Resultados más importantes	Debido a la importancia que embiste la investigación en el ámbito social es necesario formar estrategias para el adecuado desarrollo de las competencias investigativas con miras a producir jóvenes investigadores con calidad y producción; se necesita considerar que la formación para la investigación emancipadora no se logra mediante la mera inclusión de uno o varios cursos de metodología de la investigación en la estructura curricular de los planes de estudio.
Cita bibliográfica en APA	(Zetina, Magaña, & Avendaño, 2017). “ENSEÑANZA DE LAS COMPETENCIAS DE INVESTIGACIÓN: UN RETO EN LA GESTIÓN EDUCATIVA”. https://bit.ly/30XzmNw

Tabla 17: Investigación 15

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: UNA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO”
Autor(es)	Silva, Leidy Liceth, Ortiz Güiza, Enrique Alirio.
País (Países)-Fecha	Colombia- 2018
Filiación institucional	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
Descripción	Se presenta una propuesta que busca el desarrollo de habilidades de pensamiento científico a partir del trabajo interdisciplinar que se desarrolla en la huerta escolar, ubicada en la I. E. «San Mateo», del municipio de Soacha. La estrategia metodológica se enmarca en el Proyecto Educativo Institucional y se sustenta en herramientas participativas y observación directa de fenómenos naturales en el ecosistema huerta. Se toman elementos pedagógicos del modelo de la Investigación Acción (IA) y la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que ofrecen instrumentos innovadores para la generación de nuevos conocimientos, el desarrollo de competencias científicas y habilidades de pensamiento.
Palabras claves	Aprendizaje basado en problemas (ABP), estrategia didáctica, Habilidades de Pensamiento Científico (HPC), huerta escolar, investigación acción.
Metodología /ruta de investigación	Cualitativa.
Población intervenida	Estudiantes grados 10° y 11° IE. San Mateo Municipio de Soacha.
Resultados más importantes	En concordancia con los autores la propuesta pretende mostrar que el Aprendizaje Basado en Problemas ABP es un método eficaz, no solo para la adquisición de nuevos conocimientos, sino, también, para el desarrollo de destrezas, habilidades científicas y competencias ciudadanas; de modo semejante fortalecer el uso de la huerta escolar como espacio de aprendizaje alternativo, no solo para mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje de las Ciencias Naturales, sino como una oportunidad para trabajar problemas interdisciplinares; adicionalmente Socializar los alcances de la estrategia, con el fin de apropiar a la comunidad educativa sobre la importancia de la huerta escolar como espacio de aprendizaje para el desarrollo de pensamiento.
Cita bibliográfica en APA	(Silva & Ortíz, 2018). “APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: UNA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO”. https://bit.ly/30Ru2Lo

Tabla 18: Investigación 16

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	"COMPETENCIAS Y ESTÁNDARES TIC DESDE LA DIMENSIÓN PEDAGÓGICA: UNA PERSPECTIVA DESDE LOS NIVELES DE APROPIACIÓN DE LAS TIC EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA DOCENTE"
Autor(es)	Valencia, Serna, Ochoa, Caicedo, Montes y Chávez
País (Países)-Fecha	Colombia- 2019
Filiación institucional	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA - CALI
Descripción	El propósito de esta propuesta es aportar en la visión de la formación de calidad que un docente en la actualidad debe tener para enfrentar el desafío de enseñar en una sociedad de la información y el conocimiento. Este pretende ser un referente de formación para el mejoramiento de la calidad educativa en instituciones educativas en cualquier nivel de formación, desde un abordaje de niveles de apropiación de las TIC y sus usos educativos. Este documento se fundamenta en el diálogo permanente entre experiencias de investigación y formación docente alrededor del uso reflexivo de las TIC. El desafío más grande de esta propuesta de formación es transcender el uso de las TIC y centrarse en la práctica docente como el proceso más importante a transformar.
Palabras claves	Competencias TIC, Sociedad de la Información, Competencias Científicas, Educación y TIC.
Metodología /ruta de investigación	Cualitativa.
Población intervenida	El documento no denota población intervenida.
Resultados más importantes	Del documento anterior y de acuerdo con los autores se capitaliza que el docente y la institución educativa debe ofrecer suma importancia a la apropiación de las TIC en sus prácticas y estrategias educativas. De igual manera la institución educativa y/o el docente gracias a esta propuesta podrá generar contenidos al interior del currículo a través de un proceso de formación y acompañamiento donde la apropiación, implementación y evaluación de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje permita el afianzamiento de competencias y habilidades del siglo XXI.
Cita bibliográfica en APA	(Uneso; Javeriana Cali, 2016). "COMPETENCIAS Y ESTÁNDARES TIC DESDE LA DIMENSIÓN PEDAGÓGICA: UNA PERSPECTIVA DESDE LOS NIVELES DE APROPIACIÓN DE LAS TIC EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA DOCENTE" https://bit.ly/2tHfAJZ

Tabla 19: Investigación 17

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	"LAS TIC, UNA HERRAMIENTA PARA FORTALECER LOS PROCESOS DE GESTIÓN EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS DEL MUNICIPIO DE YARUMAL ANTIOQUIA, 2013"
Autor(es)	Osorno Agudelo, Elkin Amado
País (Países)-Fecha	Colombia- 2013
Filiación institucional	UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
Descripción	Los establecimientos educativos, como organizaciones competitivas, innovadoras, establecidas en un medio altamente permeado por los cambios globales; debe responder eficientemente a las exigencias de la nueva sociedad. Las instituciones educativas generalmente presentan dificultades que van en detrimento de la calidad de los servicios prestados. Por ello, se plantea la necesidad de mejorar dichos procesos. No obstante, se considera fundamental para su mejoramiento la aplicación de una estrategia tecnológica, por lo cual se busca implementar el uso de las TIC como recurso para dinamizar y agilizar; pero sobre todo fortalecer cada uno de estos procesos. Se lleva a cabo un diagnóstico que permite identificar el índice de satisfacción de los usuarios del servicio, el diagnóstico tecnológico y el análisis de cada uno de los componentes de los procesos, los cuales han sido orientados a partir del uso de la guía 34 del MEN colombiano. Con una muestra intencional se logra determinar estos factores para diseñar una ruta apoyada en las herramientas que otorga el MEN, soportadas a través del uso de las TIC.
Palabras claves	Gestión de Procesos, Mejoramiento Continuo, Calidad, Tic
Metodología /ruta de investigación	Cualitativa y Cuantitativa.
Población intervenida	La población objeto de estudio de la presente investigación estuvo conformada por 3128 personas de la Institución Educativa San Luís de Yarumal.
Resultados más importantes	Las Tecnologías de la Información y la comunicación son fundamentales para el desarrollo de todas las actividades que se llevan a cabo en todos los ámbitos de la sociedad. En el campo educativo, tanto en lo directivo como administrativo y académico, ellas dinamizan el permanente cambio y favorecen el trabajo con estrategias que fortalecen las características cognitivas, los diferentes ritmos de aprendizaje, redirecciona o replantea las diversas formas de gestión en las instituciones ampliando las posibilidades de ser usadas para facilitar el trabajo a su interior, haciéndolo más efectivo y productivo.
Cita bibliográfica en APA	(Osorno, 2013). "LAS TIC, UNA HERRAMIENTA PARA FORTALECER LOS PROCESOS DE GESTIÓN http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2132

Tabla 20: Investigación 18

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO - RAE	
Título	“EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA”
Autor(es)	Luis Martín Trujillo Flórez, Ronald Mauricio Martínez Contreras, Hernando Espitia López, Juan Carlos Rojas Paredes, Yolanda Rocío Vargas Leguizamón, Germán Andrés Castro Cabal.
País (Países)-Fecha	Colombia- 2017
Filiación institucional	INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO
Descripción	Los programas académicos virtuales cada día requieren estrategias educativas más inmersivas que permitan evidenciar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes. Para facilitar dichos procesos se creó un Laboratorio de innovación pedagógica que a través de una metodología denominada ADDIEI (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación, e Investigación), creada a partir de la combinación de varios métodos para elaborar ambientes y herramientas virtuales facilita el diseño, producción y elaboración de diversos proyectos de innovación educativa mediados por TIC. La creación de un Laboratorio de innovación pedagógica ha permitido el desarrollo de tales proyectos educativos de manera fácil y sostenible, con la gran ventaja que los productos resultantes se elaboran de acuerdo con las necesidades de los programas académicos y pueden implementarse en cualquier institución educativa.
Palabras claves	Simuladores, Juego serio, Software educativo, IDI (Investigación + Desarrollo + Innovación).
Metodología /ruta de investigación	Mixta
Población intervenida	Estudiantes programa académico de administración de empresas Politécnico Grancolombiano.
Resultados más importantes	El proyecto ofrece la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, en ambientes mediados con tecnología. Por esta razón, se pensó en simuladores, visto como herramientas que permiten recrear escenarios de práctica cercanos a los que encuentra el estudiante en su quehacer profesional. También se pretende que a través de metodologías activas los estudiantes con su “hacer” pongan en evidencia su “saber” y lo incorporen a su “ser”, es decir, que desde la parte académica se pueda evidenciar la apropiación en las tres dimensiones de la competencia por parte de los estudiantes.
Cita bibliográfica en APA	(Trujillo, y otros, 2017) Experiencias de Innovación educativa, Bogotá: Editorial Politécnico Grancolombiano. https://bit.ly/3aEqlNE

Tabla 21: Investigación 19

Fuente: Elaboración propia

SPECIALIZED ANALYTICAL SUMMARY	
Title	“THE CONTRIBUTIONS OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF NURSING SKILLS: AN INTEGRATIVE REVIEW”
Authors	Maurício de Souza Silveira, Ana Luísa Petersen Cogo
Country - date	BRASIL- 2017
Institutional filiation	Revista Gaúcha de Enfermagem
Abstrac	Many educators and teaching institutions consider informatics resources as a possibility for teaching modernization, naming them “new technologies”. However, it must be remembered that the mere use of technology is not a guarantee of a better learning experience. It is also necessary to develop pedagogical actions that allow for a critical connection to reality, built on autonomy and on the cooperation of students. Therefore, digital educational technologies (DET) are increasingly used in health courses, cooperating to the diversification and flexibility of activities, and allowing for a student to get access to content in real time and wherever they want, in addition to providing opportunities for the interaction among students outside of the physical space of the classroom.
Keywords	Education, Nursing. Educational technology. Computer-assisted instruction.
Research methodology / route	Mixed
Population intervened	The document does not denote the intervention population.
Discussion and conclusions	The digital materials make teaching more dynamic and allow for the use of active learning methods, breaking the molds of a traditional teaching, which is focused on demonstrating and repeating procedures. In the analysis of the articles, it was highlighted that educational technologies contribute to the teaching of nursing skills, improving the acquiring of the theoretical references that subsidize practice.
Cita bibliográfica en APA	(De Souza & Petersen, 2017). The contributions of digital technologies in the teaching of nursing skills: an integrative review. Rev Gaúcha Enferm. 2017;38(2):e66204. https://bit.ly/37vZlxS

Tabla 22: Investigación 20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Tabla Resumen

Autor	Título o tema	Aporte
Alejandro Franco Jaramillo, Álvaro Diego Cardona Marín	"Efectos en los estudiantes del uso de un simulador educativo simple para la formación de pregrado"	Se destaca que tanto el simulador como el juego de roles, permiten mejorar la adquisición de habilidades técnicas y prácticas por parte de los estudiantes
Jaime Malqui Cabrera, Irlesa Indira Sánchez, Ferley Medina Rojas, Juan Manuel Arias Rojas	"Prototipo de guía didáctica para la enseñanza – aprendizaje de la física en ingeniería mediada por herramientas digitales disponibles en la web – uso de simuladores"	A través de una guía didáctica, los estudiantes no sólo adquirirán conocimientos, sino que se les brindara la oportunidad de interactuar, experimentar jugando y reflexionar alrededor de los conceptos implicados en la práctica, mediante el uso de simuladores.
Sandra Beatriz Gargiulo, María Florencia Gómez	"Simuladores educativos: los aspectos cognitivos implicados en el diseño de entornos virtuales de simulación"	Los simuladores proporcionan una valiosa práctica en la toma de decisiones, brindando una retroalimentación inmediata; favorecen la transferencia del aprendizaje a situaciones concretas del mundo real.
Myriam del Carmen, María del Carmen Hernández Cueto, Marcela García Ramos, Oscar Arturo Robles Martínez.	"El impacto en el uso del tic´s en el aprovechamiento escolar"	La utilización de recursos y contenidos digitales enriquece el aprendizaje y puede, a través de animaciones, videos, simuladores, ilustrar tópicos y principios que de otra manera sería difícil comprender por los educandos.
Carlos German Narváez Arteaga	"Estrategias de enseñanza y acompañamiento usando simuladores para la formación integral del alumno"	Se observa un gran nivel de entusiasmo y motivación que causa el uso del simulador para el desarrollo de la práctica en los estudiantes, lo que repercute en una mayor atención que permite desarrollar las actividades de una forma más amena y sencilla.
Mónica de la Roca, Miguel Morales Chan, Héctor R. Amado-Salvatierra, Roberto Barchino Plata, Rocael Hernández-Rizzardini (2018)	"La efectividad del uso de simuladores para la construcción de conocimiento en un contexto MOOC"	Determinar la intensión de uso del simulador por parte de los estudiantes del curso, como recurso de aprendizaje y práctica, evidenciado principalmente por la creación de conocimiento.
Marcelo Bentivenga, Diana Giorgini, Enrique Bombelli	"Uso de simuladores como recurso educativo para facilitar la enseñanza y aprendizaje de las leyes de newton"	Con el fin de facilitar, tanto la enseñanza como aprendizaje, a través de la observación y manipulación de simulaciones por computadora, se evidencia mejores resultados en las pruebas de los estudiantes.
Mabel Goretty Chala Trujillo	""Uso de simuladores en la formación del psicólogo Unadista"	La virtualidad conlleva una transformación en la forma como se aborda el proceso de aprendizaje y el uso de simuladores resulta

		significativo en disciplinas como medicina, enfermería, administración, ingeniería y psicología.
Hernán Hinojal, Stella Maris Massa	"Simuladores en el aula universitaria. Una experiencia en redes de computadoras"	Las simuladoras se han aplicado en una variedad cada vez más amplia de dominios que incluyen defensa, atención médica, educación, gestión de emergencias, planificación urbana e ingeniería.
Álvarez, Elexpuru, Castelló, Villardón-Gallego, Yániz. (2017)	"The "why" and "what for" of research in social sciences: early career researchers' conceptions"	This study provides a useful instrument to understand the conceptions of researchers in training, generating protocols to address research problems.
Dunia Rueda García, María Elena Arcos Aldás, María Elena Alemán Vaquero	"Simulación clínica, una herramienta eficaz para el aprendizaje en ciencias de la salud"	Es fundamental la sustitución de la realidad por un escenario simulado, donde los estudiantes adquirieran habilidades y competencias clínicas.
Unesco (2016)	"Transformando nuestra región: ciencias, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible"	Una invitación a fortalecer a través de las prácticas de aula, las competencias y habilidades sociales y científicas requeridas para el siglo XXI.
Ángel Blanco López, Enrique España Ramos y Antonio Joaquín Franco-Mariscal (2017)	"Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias"	Hace referencia a la importancia del pensamiento crítico como una de las grandes finalidades de la educación científica.
Amadio, M, Opertti, R, y J.C. (2014)	"Un currículo para el siglo XXI: desafíos, tensiones y cuestiones abiertas"	Invita a un rediseño de la propuesta curricular de cara a un currículo inclusivo, donde la educación científica y las habilidades humanas permitan la formación de ciudadanos con competencias para las necesidades actuales.
Zetina, C, Magaña, D, y Avendaño, K (2017)	"Enseñanza de las competencias de investigación: un reto en la gestión educativa"	Invita a fomentar la necesidad de gestionar propuestas adecuadas que incluyan diferentes maneras de transmitir conocimiento científico a los niveles académicos a fin de lograr inculcar en los estudiantes el pensamiento crítico y analítico.
Silva, Leidy Liceth, Ortiz Güiza, Enrique Alirio (2018)	"Aprendizaje basado en problemas: una estrategia para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico"	Muy acorde a la propuesta de investigación ya que el Aprendizaje Basado en Problemas ABP es un método eficaz, para la adquisición de conocimientos, y para el desarrollo de destrezas, habilidades científicas y competencias ciudadanas aplicables en el contexto.
Valencia, Serna, Ochoa, Caicedo, Montes y Chávez (2019)	"Competencias y estándares tic desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC	Brinda una orientación sobre las competencias necesarias para construir actividades académicas mediadas por TIC, desde la apropiación, implementación y evaluación de recursos educativos digitales.

	en la práctica educativa docente"	
Osorno Agudelo, Elkin Armando (2013)	"Las TIC, una herramienta para fortalecer los procesos de gestión en la institución educativa san luis del municipio de Yarumal Antioquia, 2013"	El desarrollo de la temática al interior de este proyecto se asemeja en cierta parte al contexto de la propuesta objeto de estudio de este trabajo investigativo, ya que sugiere una incorporación de las TIC desde una mirada de las diferentes áreas de gestión.
Trujillo, Martínez, Espitia, Juan Rojas, Vargas, Castro (2017)	"Experiencias de innovación educativa"	Manifiesta la importancia del uso d simuladores en los procesos educativos, logrando una articulación con las herramientas digitales para el fortalecimiento de competencias científicas en el ámbito educativo colombiano.
Mauricio de Souza Silveira, Ana Luísa Petersen Cogo (2017)	"The contributions of digital technologies in the teaching of nursing skills: an integrative review"	Ilustra sobre la necesidad de mediar los procesos al interior del aula con tecnología educativa que incremente las habilidades y competencias científicas de los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia

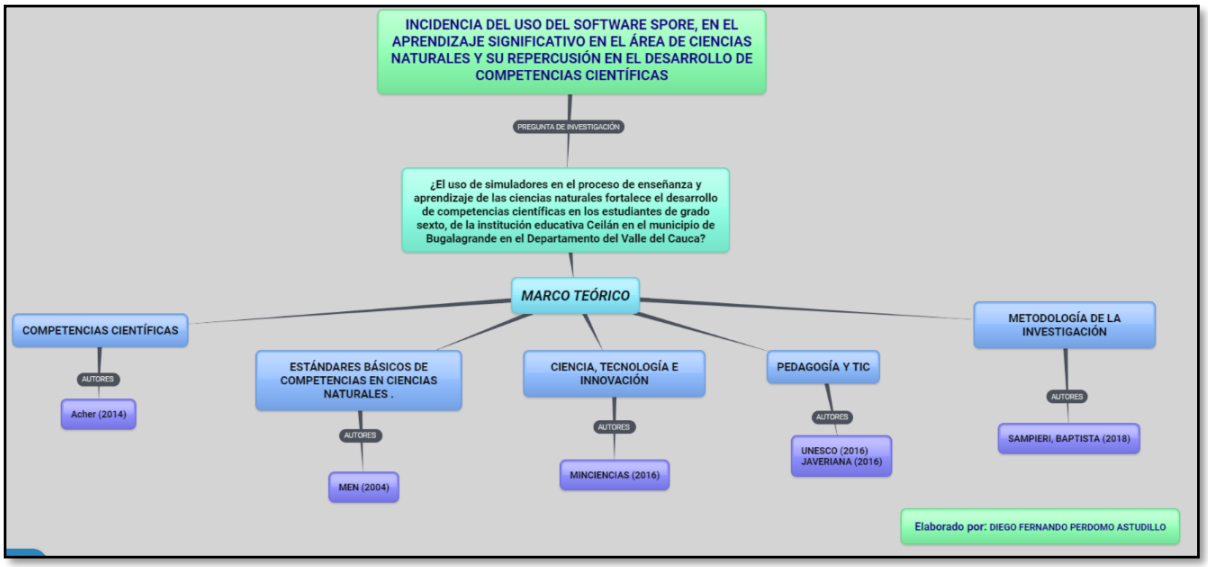
Realizando un análisis comparativo de los antecedentes investigativos, podemos mencionar qué en la literatura de los artículos anteriormente mencionados se evidencia como eje articulador que la implementación de tecnologías emergentes al interior de los procesos educativos, repercuten significativamente en prácticas de aula acordes a los intereses de los estudiantes.

Igualmente se visualiza desde documentos elaborados por la UNESCO, hasta llegar a políticas educativas impartidas por el MEN, que las sociedades del siglo XXI deben articular el uso de tecnologías emergentes, como elemento impulsador del aprendizaje, fortaleciendo el desarrollo de competencias científicas al interior de los planes de aula.

2.2 MARCO REFERENCIAL

2.2.1 MARCO TEÓRICO

Gráfica 4: Marco teórico



Fuente: elaboración propia

2.2.1.1Competencias Científicas

Hoy por hoy, es inexorable la necesidad de una fuerte formación científica que despierte en los chicos el interés por la ciencia, la oportunidad de pensarse como investigadores, haciendo uso de sus capacidades innatas como la curiosidad, la fascinación por lo nuevo, la capacidad de preguntarse, de explorar y transformar su propio mundo, los encamine por el maravilloso universo de la investigación y los convierta en protagonistas de los cambios que la sociedad necesita.

(Acher, 2014) manifiesta que las practicas científicas en el aula deben realizarse a lo largo de la trayectoria escolar del estudiante, es decir que deben involucrarse desde la educación inicial y de manera transversal por las diferentes áreas del conocimiento.

Lo anteriormente mencionado expresa la necesidad de que el docente articule su quehacer pedagógico en todos los niveles desde el preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, con procesos que fortalezcan actitudes y habilidades científicas que permitan en los estudiantes expresar su curiosidad en la escuela buscando respuesta a sus propios interrogantes.

2.2.1.2 Estándares básicos de competencias en ciencias naturales

En Colombia, el (Men, 2004) propone, en los Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y sociales:

> Estudiantes y maestros se acerquen al estudio de las ciencias como científicos e investigadores, teniendo en cuenta que todo científico grande o chico se aproxima al conocimiento de una manera muy similar, partiendo de sus habilidades para formular preguntas, conjeturas e hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad y de su capacidad de analizar lo que observan (Men, 2004)

Desde luego los lineamientos del MEN en materia científica apuntan a una sólida relación en el aula donde la correspondencia maestro-estudiante involucre el método científico como elemento fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje.

2.2.1.3 Ciencia, tecnología e innovación

En Colombia, en relación con la problemática expuesta, se han definido líneas estratégicas para incentivar los procesos investigativos en el aula, es así como el MEN, el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS) antes Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y algunas instituciones de educación superior públicas y privadas les han apostado a procesos de acercamiento investigativo desde el aula de clase, realizando una gran inversión en recurso humano y económico.

Notablemente, estos esfuerzos no han logrado generar una cultura pedagógica de prácticas científicas en el aula como componente primordial de los planes de aula, que permitan al sujeto educable desde su ingreso al sistema educativo una cultura científica en función de los procesos de aprendizaje.

2.2.1.4 Pedagogía y TIC

El Informe *Horizont* es un informe colaborativo que surgió para mostrar a los líderes educativos los desarrollos tecnológicos más destacados y que a su vez apoyan la enseñanza, el aprendizaje y la investigación creativa en universidades y centros educativos de educación superior.

Ahora bien, gracias a este informe se puede predecir el impacto que las tecnologías emergentes (TE) producen en los contextos educativos; encontrándose como principales tendencias de TE el uso de simuladores en el aula.

(Contreras, 2012) expresa que “En Colombia la mayoría de las instituciones educativas no han incursionado sobre el uso de tecnologías como simuladores, ya que las investigaciones hasta ahora realizadas son muy limitadas” (p. 109)

Ahora bien, esta investigación invita al maestro a fortalecer la formación continua en el uso didáctico de las TIC, precisamente en el aporte que el uso de simuladores brinda como una propuesta de complementar la enseñanza tradicional con innovadores métodos que estimulen la innovación colectiva en el sujeto educable y fortalezcan el desarrollo de competencias científicas.

(Barrows, 1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.

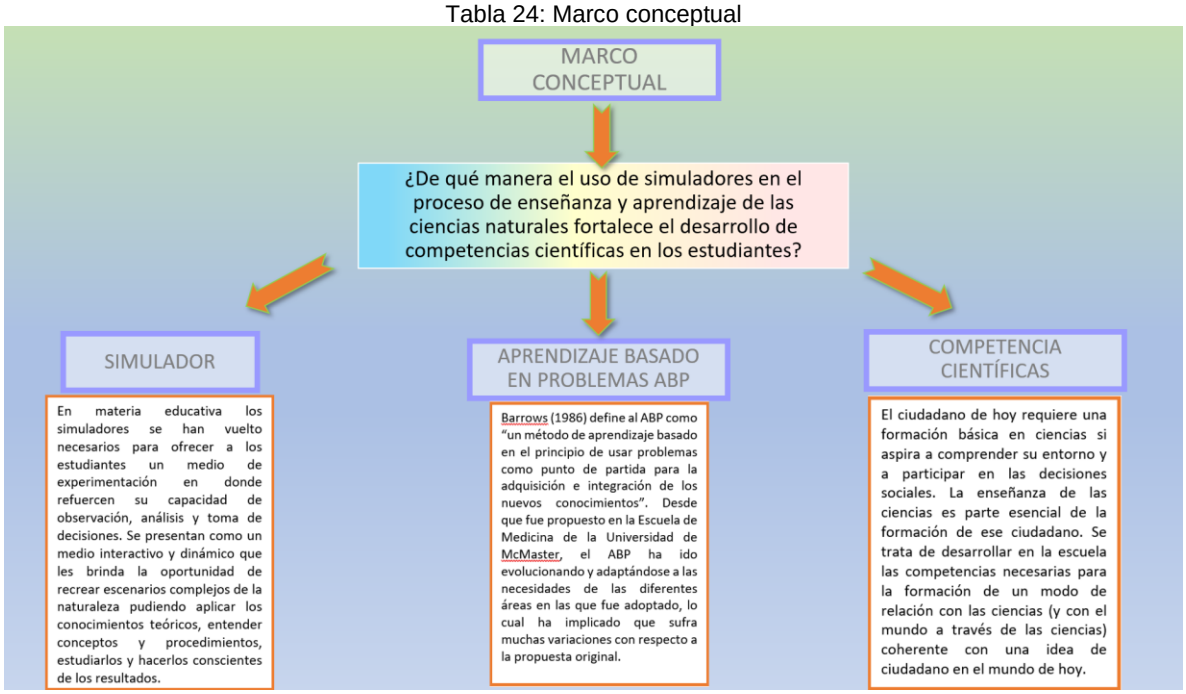
Así pues, el ABP se desprende de la teoría constructivista del aprendizaje, que sirve como sustento importante en los entornos de aprendizaje basados en los modelos B-learning, modelo que se centra en la hibridación de estrategias pedagógicas, de los modelos presenciales y modelos formativos sustentados en las tecnologías Web (Campos, 2006)

La Unesco, principal autoridad para la educación en el mundo, promueve la apropiación e inserción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como generadoras de un impacto positivo en la calidad de la educación.

Es así como la (Uneso; Javeriana Cali, 2016) formuló el Modelo de Competencias y Estándares TIC desde la Dimensión Pedagógica, una propuesta que incluye parámetros, indicadores, dimensiones y herramientas para diagnosticar la apropiación de las TIC, formular y orientar una ruta formativa pertinente de mejoramiento de la apropiación, hacer seguimiento al proceso y medir su impacto en la calidad educativa.

2.2.2 MARCO CONCEPTUAL

Tabla 24: Marco conceptual



Fuente: Autor de la obra

La propuesta de investigación formativa explora el impacto del uso didáctico de simuladores en la apropiación de competencias científicas en los estudiantes, y como sus características de hardware y software se convierten en herramientas digitales para el apoyo en los procesos al interior del aula.

Un simulador se puede definir como una herramienta basada en cálculos numéricos y representaciones gráficas (Sierra, 2005), En materia educativa los simuladores se han vuelto necesarios para ofrecer a los estudiantes un medio de experimentación en donde refuercen su capacidad de observación, análisis y toma de decisiones.

Los simuladores pueden ser aliados de la labor docente para motivar a los educandos y aproximarlos a una realidad, guiarlos en la adquisición de destrezas necesarias para enfrentarse a diversas situaciones sean de la física o las matemáticas, las ingenierías o la medicina y, fortalecer la adquisición de competencias científicas.

En cuanto a las competencias científicas, "El ciudadano de hoy requiere una formación básica en ciencias si aspira a comprender su entorno y a participar en las

decisiones sociales. La enseñanza de las ciencias es parte esencial de la formación de ese ciudadano" (Hernández, ¿Qué son las competencias?, 2005)

En el mismo sentido, se puede encontrar que, a pesar de que las investigaciones sobre simulación todavía son muy escasas, se pueden construir experiencias que evidencien el impacto de esta tecnología en los planes de aula y de esta manera repercutir positivamente en el afianzamiento de competencias científicas por parte de la comunidad estudiantil.

Asimismo, (Landa & Morales, 2004) expresan que "La enseñanza tradicional muy difícilmente contribuye a desarrollar estas habilidades, capacidades y competencias en los estudiantes. Es evidente entonces la necesidad de cambio en la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje"

Por lo inmediatamente anterior, se hace necesario implementar elementos de las principales características del ABP en la propuesta de investigación, como el aprendizaje centrado en el alumno, que permite a los estudiantes bajo el acompañamiento del maestro asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje.

2.2.3 MARCO TECNOLÓGICO

Según (Salinas & Ayala, 2019) al representar situaciones "casi" reales y permitir su manipulación, los simuladores propician la aplicación y manejo de modelos, es allí donde radica su potencial para el aprendizaje de alto nivel. El uso de modelos es habitual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas.

Con el ánimo de promover la implementación de actividades orientadas hacia la educación a través del uso de tecnologías emergentes, se incorpora en la propuesta investigativa elementos que llamen la atención del estudiante; teniendo en cuenta la contemporaneidad digital y el entorno que nos ofrece la web y su globalidad de recursos educativos digitales RED, como también los diferentes entornos virtuales de aprendizaje y simuladores.

De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta los Elementos del análisis funcional e instruccional del simulador (Salinas & Ayala, 2019), se identifican una serie de características comunes a todos los recursos educativos digitales que vienen a determinar la viabilidad técnica de su uso, pero también, se identifican características propias de los simuladores que garantizan la buena elección.

Los aspectos que se requiere analizar para elegir la herramienta de simulación comprenden la funcionabilidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento, portabilidad y propuesta didáctica.

Funcionalidad: Hace referencia al propósito de la herramienta de simulación, es decir, que funcione como está especificado en su manual de uso, para ser incorporado en el ámbito educativo.

Al interior del criterio, de acuerdo con (Jonassen, 2004), se debe tener en cuenta el tipo de construcción que ofrece el software, si es una simulación deductiva, inductiva, de modelos causales cualitativos o de modelos semánticos.

Confiabilidad/Fiabilidad: se centra en mejorar la satisfacción de todos los usuarios, permitiendo que el diseño de la interfaz de la herramienta sea agradable, obteniendo un entorno de trabajo que permita una fácil navegación y ubicación de los elementos que la conforman.

Igualmente, se debe analizar qué medio se utiliza para la representación de los elementos del modelo o fenómeno a simular, que puede ser mediante íconos, imágenes planas, imágenes 3d de baja definición, imágenes 3d de alta definición, realidad aumentada (Salinas & Ayala, 2019)

Usabilidad: indica la manera en que los nuevos usuarios interactúan y comprenden las funcionalidades que ofrece la herramienta, es decir, si es sencilla e intuitiva al usar, igualmente la disponibilidad de los insumos necesarios para la instalación, entre ellos la fácil ubicación de los archivos de instalación, acceso a la documentación para la instalación, especificación de otras aplicaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la herramienta, entre otros.

La facilidad de instalación y uso, así como el aporte que el software ofrece a los errores de uso y en la eficiencia se analiza la capacidad de la herramienta para rendir con relación a la complejidad del proceso de simulación (Salinas & Ayala, 2019)

Eficiencia: como todo recurso tecnológico de software, es necesario que el simulador rinda en conjunto con el hardware, permitiendo una experiencia al usuario acorde a la complejidad del proceso de simulación, de la misma manera la posibilidad de controlar la velocidad de la simulación y la rapidez de la compilación.

Mantenimiento: en cuanto al soporte y mantenimiento, hace énfasis en las funcionalidades ofrecidas por el sistema para la conservación y almacenamiento seguro de la información, además del servicio proporcionado una vez instalado el recurso.

De suma importancia que existe un espacio para contactar a los creadores de la herramienta con el fin de reportar inconvenientes con la misma la misma (soporte); importante la fecha en la cual se generó la última versión de la herramienta y si se encuentran disponibles las diferentes versiones con su respectiva fecha (actualización)

Portabilidad: capacidad que tiene la herramienta tecnológica para ser ejecutada en diferentes sistemas operativos (Windows, Linux, Android, Mac u otro) y la forma en que los productos generados pueden ser llevados a otras aplicaciones.

Explorar la capacidad de compartir el producto construido con otras herramientas o plataformas tecnológicas de forma efectiva (con una mínima o poca pérdida de su valor o funcionalidad).

Propuesta didáctica: es importante resaltar que la propuesta didáctica busca dar soluciones a las necesidades de formación de la IE, a través del uso de simuladores, que permitan un impacto positivo en las esferas pedagógicas, tecnológicas e institucionales del contexto, gracias a la incorporación de tecnología educativa en el currículo.

Simulador Spore, es una herramienta de vida y estrategia para Apple Macintosh y Microsoft Windows, desarrollado por Electronic Arts EA , simula la evolución de una especie desde las etapas más primitivas (seres unicelulares), hasta la colonización de la galaxia por parte del ser evolucionado.

En esencia, Spore es un juego desarrollado por EA de "evolución", ya que el jugador decide el proceso evolutivo de la criatura, aunque de un modo más amplio: el jugador modela y guía una especie a través de muchas generaciones haciéndola crecer desde un simple organismo unicelular y convirtiéndola en un animal más complejo, hasta que la especie llega a alcanzar un cierto nivel de inteligencia. En este punto el jugador comienza a modelar y a dirigir a esta sociedad, progresando desde los albores de la civilización hasta alcanzar la capacidad de explorar el espacio.

En cuanto a la identificación y requisitos, el simulador a utilizar en el proceso de investigación formativa es Spore (Electronic Arts Inc, 2020), software licenciado, versión 2009, multiplataforma, con especificaciones mínimas técnicas de hardware relacionadas a continuación:

- Windows: Windows XP - 2.0 GHz P4 procesador o equivalente - 512 MB RAM - A 128 MB Video Card, con soporte para Pixel Shader 2.0 - 4.7 gigas libres de disco duro para la instalación, y espacio adicional sin determinar para “creaciones”
- Mac Mac OS X 10.5.3 Leopard o superior - Procesador Intel Core Duo - 1024,5 MB RAM - ATI X1600 or NVIDIA 7300 GT con 128 MB de RAM, o Intel Integrada GMA X3100 - 4,7 gb de disco duro libres para la instalación, y espacio adicional sin determinar para "creaciones"

La construcción de la simulación es inductiva, permitiendo construir modelos dinámicos abiertos de sistemas de fenómeno, ya que cada vez que se añade un elemento al sistema, se puede comprobar el modelo para observar el efecto del nuevo elemento en el funcionamiento del sistema (Salinas & Ayala, 2019)

La entrada de datos responde a controles análogos, botones (iconos) permitiendo pausar, guardar la partida y generar mensajes de error; con una interfaz gráfica de imágenes en 3d y video de alta definición, permitiendo al usuario una experiencia agradable e intuitiva.

El simulador atiende a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos tales como: facilidad de uso e instalación, calidad del entorno audiovisual, navegación e interacción, capacidad de motivación, versatilidad (adaptación a diversos contextos), calidad en los contenidos (bases de datos), originalidad y uso de tecnología avanzada, adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo, potencialidad de los recursos didácticos.

El tipo de exploración del modelo simulado es el modelo de caja negra, donde la simulación está previamente construida para que los estudiantes exploren y experimenten, no se explica el modelo implícito y se permite la manipulación de variables y la comprobación de los resultados de estas (Salinas & Ayala, 2019)

Frente al respaldo de software, Electronic Arts Inc. (EA) es una empresa estadounidense desarrolladora y distribuidora de videojuegos para ordenador y videoconsolas. Posteriormente el software es aplicable a contextos educativos en las ciencias naturales. Software de simulación en la enseñanza.

Otros aspectos particulares que ameritan su análisis son: la confiabilidad, usabilidad y eficiencia; de muy fácil y poco tiempo de instalación, con manual de usuario y tutorial, un lenguaje de alta calidad y apoyo gráfico y poco tiempo de aprendizaje del software. Intuitivo y atractivo, características de la herramienta que facilitan su uso, muy elemental en su nivel de complejidad, y términos mediadamente de fácil comprensión por parte del usuario.

Finalmente, la propuesta didáctica, en un primer momento, en la esfera pedagógica se espera que, a través del uso del simulador Spore, motivar a los estudiantes y aproximarlos a una realidad, guiarlos en la adquisición de destrezas necesarias para enfrentarse en diferentes situaciones académicas en las diferentes áreas del conocimiento.

En un segundo momento, en la esfera tecnológica se espera que, los simuladores se conviertan en poderosos aliados para promover y crear entornos de aprendizaje que potencien las competencias de los estudiantes.

En un último momento, en la esfera institucional se espera que, acorde a las exigencias del siglo XXI y respondiendo de manera explícita a los actuales requerimientos del sector educativo, el cambio de paradigmas permita la incorporación de simuladores como eje principal del modelo pedagógico de la institución educativa.

3 DISEÑO METODOLÓGICO

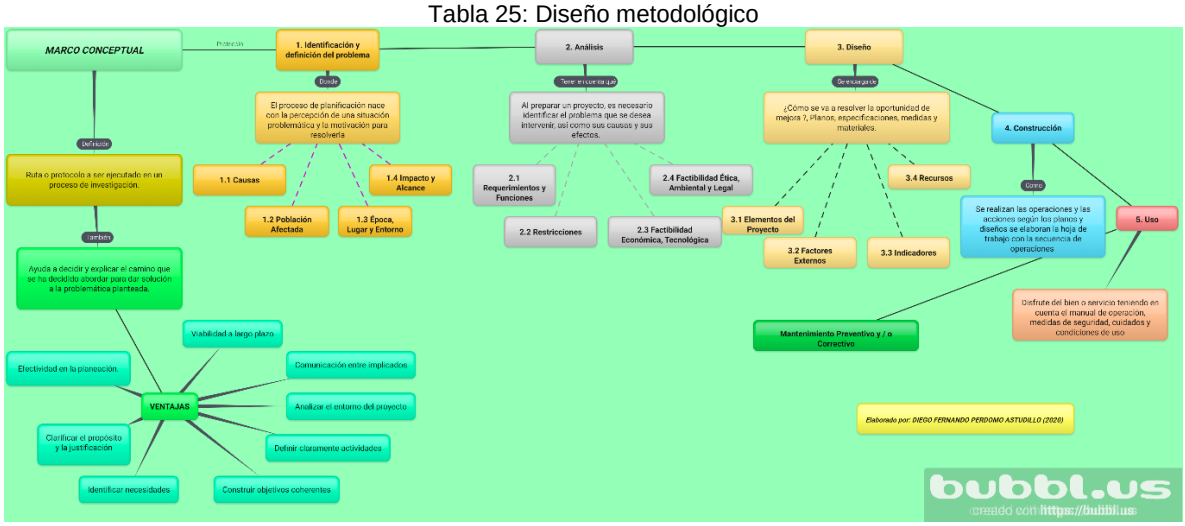
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación clarifica las diferentes fases o ciclos a ser utilizados en ella de acuerdo con el tipo de investigación abordada y el diseño metodológico a implementar, el marco lo constituye una ruta o protocolo de lo que se pretende hacer.

El enfoque metodológico para el desarrollo del proyecto de investigación educativa es cualitativo, ya que se pretende abordar el problema planteado a través de la recolección de datos sin medición numérica, gracias a la posibilidad que ofrece al investigador de realizar un proceso de inmersión al interior de una comunidad y, a través de diferentes instrumentos partir de una idea y realizar una descripción de la problemática a abordar en el escenario de acción junto con los diferentes actores.

El enfoque cualitativo se selecciona ya que el propósito de esta propuesta es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados (Salkind, 2008) en su obra *Encyclopedia of Educational Psychology.*

Tabla 25: Diseño metodológico



Fuente: autor de la obra

El contexto donde se implementa este proceso de investigación, y los diferentes actores que conjugan en el escenario facilitan la implementación de este enfoque, debido a el rol docente desempeñado por el investigador al interior de la comunidad, ya que el tacto diario con la población objeto de muestra, facilita la recolección de información pertinente para desarrollar el proceso.

En el marco de este tipo de investigación se elige el diseño metodológico de investigación acción educativa, lo anteriormente mencionado sustentado en que este diseño instrumental se acopla a las características del problema planteado, permitiendo a través de un circuito por diferentes fases o ciclos del diseño, obtener información, explorar, indagar, describir y realizar diferentes actividades en el marco del fortalecimiento de las competencias científicas intermediado por el uso de simuladores en el aula.

Así mismo partiendo de la conceptualización de las variables eje principal en el desarrollo de la propuesta, permite plantear acciones y actividades enmarcadas en cada uno de los ciclos del recorrido del diseño metodológico anteriormente mencionado; adaptándose al enfoque cualitativo y caracterizándose por detectar el problema de investigación, clarificarlo y diagnosticarlo (ya sea un problema social,

la necesidad de un cambio, una mejora, etcétera) (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014)

3.2 HIPÓTESIS

En la investigación cualitativa no se tiene el propósito de comprobar hipótesis, las hipótesis son de trabajo, en el ámbito de la investigación científica, las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables, y se apoyan en conocimientos organizados y sistematizados.

Otros abordajes, de estos mismos estudios, como (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014) expresa que “las hipótesis son las guías de una investigación o estudio. Las hipótesis indican lo que se trata de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado”

Finalmente, no necesariamente las hipótesis son verdaderas, pueden o no llegar a serlo, parten de la intuición del investigador de manera tentativa y empírica; de acuerdo con la temática planteada en el trabajo de investigación propuesto para el contexto, se pueden generar las siguientes hipótesis tomando como punto de partida el alcance del problema de investigación, y los objetivos planteados:

H_1: “El fortalecimiento de las competencias científicas en los sujetos educables es proporcional a la incorporación de recursos educativos digitales en los planes de aula”.

H_2: “La incorporación de simuladores en los procesos de enseñanza-aprendizaje, potencian las competencias de los estudiantes”.

H_3: “Las secuencias didácticas articuladas con tecnologías emergentes como el uso de simuladores en ciencias naturales son estrategias innovadoras en el aula”.

3.3 VARIABLES

Tabla 26: Operacionalización de las variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento / ítem
Nivel inicial de competencias científicas de los estudiantes	Fortalecer actitudes y habilidades científicas que permitan en los estudiantes expresar su curiosidad en la escuela buscando respuesta a sus propios interrogantes.	Cognitiva	Aplicación del conocimiento a la solución de problemas	Prueba diagnóstica
Estrategia didáctica para desarrollar las competencias científicas de los estudiantes/ dependiente	Percepción de los expertos sobre el potencial de la estrategia didáctica para fortalecer actitudes y habilidades científicas que permitan en los estudiantes expresar su curiosidad en la escuela buscando respuesta a sus propios interrogantes.	Pedagógica	Pertinencia de los propósitos pedagógicos y disciplinares	Validación por juicio de expertos / Ítems 6 y 7
		Pedagógica	Interacción pedagógica	Validación por juicio de expertos / Ítems 8 y 9
		Tecno-pedagógica	Ambiente de aula	Validación por juicio de expertos / Ítems 10 y 11
		Tecnológica	Valoración global de la estrategia	Validación por juicio de expertos / Ítem 12
Simuladores educativos /independiente	Adoptar dentro de los planes de aula el uso de simuladores como poderosos aliados para promover y crear entornos de aprendizaje que potencian las competencias de los estudiantes.	Tecnológica	Criterios técnicos de la herramienta tecnológica	Validación por juicio de expertos / ítems 1 a 5
		Tecno - pedagógica	Características funcionales de los simuladores.	Análisis funcional del simulador

Fuente: elaboración propia

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La Institución Educativa Técnica Agropecuaria de Ceilán, forma a sus estudiantes teniendo en cuenta los fines y objetivos de la Educación del Sistema Colombiano, la filosofía de la Institución, enfocado hacia la persona responsable de su propia vida, de la Sociedad presente y futura. Se quiere formar a un estudiante:

- Crítico, creativo, activo, participativo, líder e interesado en solucionar los problemas de su comunidad.
- Respetuoso de normas y leyes.
- Con sentido de pertenencia por la institución y la región.
- Con sentido de solidaridad, cooperación, respeto por las demás personas y el entorno y autocontrol de sus actos.
- Responsables con sus deberes como persona y estudiante.
- Abierto a la investigación, el estudio y la superación personal.
- Ser una persona flexible al cambio, capaz de asimilar los distintos avances tecnológicos del momento y enfrentarse a los del futuro con accesibilidad a los distintos contenidos de su preparación académica y técnica.
- Capaz de liderar procesos sociales en su comunidad.

Además, que sea un estudiante emprendedor capaz de comprender, analizar, proponer y construir proyectos de vida y de desarrollo agropecuario. Utilizando la ciencia y la técnica, generando procesos de cambio y desarrollo en su entorno, fortaleciendo el sentido de identidad y vivenciando los valores; tendientes a solucionar las necesidades regionales y locales, propendiendo por el buen manejo de los recursos naturales.

La institución educativa Ceilán cuenta con una población de 744 estudiantes de acuerdo con (Sineb, 2020) en los niveles de preescolar, básica primaria, secundaria y media, ubicados en jornada de la mañana, jornada única y ciclo de adultos; dispersos en doce sedes educativas:

Tabla 27: Listado de sedes

	LISTADO SEDES						
	Nombre	Código DANE	Dirección	Departamento	Municipio	Estado	Matrícula
1°	INSTITUTO AGRÍCOLA CEILÁN	276113000011	VDA CAMPOALEGRE	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	362
2°	ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO	276113000894	VDA LA COLONIA	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	11
3°	ALTO BONITO	276113000576	VDA ALTO BONITO	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	23
4°	DIVINO NIÑO	276113001050	BARRIO LA ESPERANZA	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	20
5°	JOSÉ ACEVEDO Y GOMEZ	276113000215	VDA SAN ISIDRO ALTO	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	15
6°	JOSÉ ASUNCIÓN SILVA	276113000282	VDA LA ESMERALDA	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	11
7°	JOSÉ HILARIO LÓPEZ	276113000991	VDA PLAYAS VERDES	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	6
8°	JOSÉ JOAQUÍN CASAS	276113000444	VDA CAMPO ALEGRE	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	14
9°	POLICARPA SALAVARRIETA	276113000410	CORREGIMIENTO CEILÁN	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	79
10°	SIMÓN BOLÍVAR	276113000410	CORREGIMIENTO CEILÁN	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	190
11°	VIRGEN DEL CARMÉN	276113000479	VDA LA CRISTALINA	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	8
12°	VIRGEN LA MILAGROSA	276113001009	VDA SAN ISIDRO BAJO	Valle del Cauca	Bugalagrande	Antiguo-Activo	5
	MATRÍCULA TOTAL AÑO 2019						744

Fuente: SINEB (2019)

El contexto de las familias de la institución es bastante heterogéneo, se ubica en ambas zonas del entorno rural, tanto en las veredas como en el corregimiento, desempeñando funciones en diferentes oficios alrededor de la agricultura, mayordomos en algunas fincas, vinculados a Smurfit Cartón de Colombia y Avícola Bucaneros qué son las fuentes de empleo dentro de la localidad, pero también vinculados al sector privado, oficios independientes.

La práctica se realizará en la sede principal instituto agrícola con el grado 6-3 en el área de ciencias naturales, con una población de 25 estudiantes con edades entre los 11 y 14 años, procedentes en su gran mayoría de familias monoparentales con problemáticas de carácter económica y pertenecientes a los estratos 1, 2 y 3; en cuanto al procedimiento de selección de la muestra y de acuerdo con su tipología se define tipo de muestra no probalística intencional, seleccionando los siguientes participantes ya que según asignación académica se tiene más horas de clase:

Tabla 28: Estudiantes por edad y género

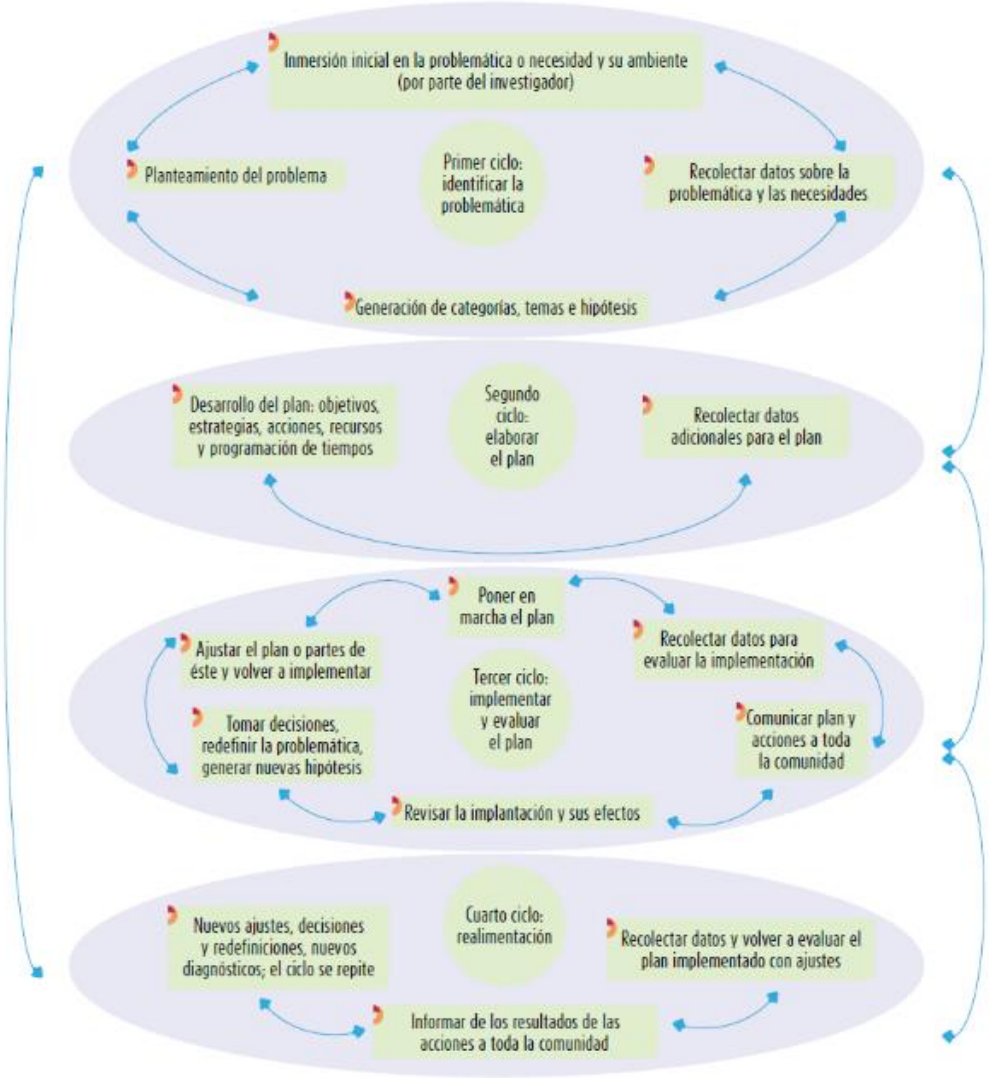
Edad	**Género**	
	Femenino	**Masculino**
11	4	6
12	1	5
13	5	0
14	3	1
Totales	**13**	**12**
	25	

Fuente: elaboración propia

3.5 PROCEDIMIENTO

Esta investigación se va a realizar con el diseño metodológico de investigación acción educativa siguiendo las fases descritas al interior de los cuatro ciclos:

Gráfica 5: Principales acciones para llevar a cabo la investigación-acción.



Fuente: Hernández, Fernández y Baptista, 2014. p. 498

Fundamentado en lo expresado (Restrepo, 2004) en su artículo *La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico* donde expresa que:

> El docente que se inicia en el ejercicio profesional pedagógico se ve abocado a deconstruir su práctica inicial, en busca de un saber hacer más acorde con la realidad de las escuelas y colegios, y con las expectativas y problemáticas que los estudiantes experimentan. (p.51)

Lo anteriormente mencionado invita a romper los paradigmas teóricos y afrontar la realidad de los contextos que los estudiantes con un acercamiento que permita percibir la realidad que día a día permea los ambientes escolares y el clima de aula.

Es por ello por lo que el diseño metodológico de investigación acción educativa, permite al investigador un acercamiento al entorno social, cultural, pedagógico y económico del sujeto educable, y por medio de instrumentos que permitan la recolección de información se realice un seguimiento y control a las problemáticas abordadas en la propuesta de investigación, teniendo en cuenta la idiosincrasia de la población objeto de muestra.

Sandín (2003) citado por (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014) señala que la investigación-acción pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa, etc.) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación. En este sentido se aborda este diseño metodológico con una mirada desde cada una de sus fases con base en el cumplimento de los objetivos planteados en la presentación del trabajo de grado.

3.5.1 FASE No 1: IDENTIFICAR LA PROBLEMÁTICA

3.5.1.1 Análisis del problema (Actividad 1)

En este primer momento al iniciar el proceso de investigación, el maestrante deberá realizar un diagnóstico o planteamiento del alcance del problema dando respuesta a interrogantes tales como ¿Para quién y para qué se hace? ¿Quién lo hace? ¿Por qué? ¿Cómo? ¿Cuándo? En este caso la pregunta problematizadora ¿De qué manera el uso de simuladores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales fortalece el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de grado sexto, de la institución educativa Ceilán en el municipio de Bugalagrande en el Departamento del Valle del Cauca?

3.5.1.2 Definición del problema (Actividad 2)

El primer interrogante abarca el contexto donde se ejecutará la propuesta, en este caso la IE. Ceilán, igualmente se plantean los objetivos orientados a Diseñar prácticas de aula mediadas con TIC, acordes al contexto y necesidades del estudiante como una propuesta de complementar la enseñanza tradicional con innovadores métodos que estimulen al sujeto educable y fortalezcan el desarrollo de competencias científicas.

3.5.1.3 Diagnostico (Actividad 3)

Continuando con los interrogantes, se invita a conformar un recurso humano que dará solución al cumplimiento de los objetivos y donde paulatinamente se irán adhiriendo otros actores en el escenario. Para lo anterior se hace necesario diagnosticar las competencias tecnológicas del cuerpo docente, para implementar como política institucional el uso de tecnologías emergentes en el aula.

3.5.1.4 Elaboración de objetivos (Actividad 4)

De manera similar el ¿Por qué? ¿Cómo? y ¿Cuándo? Encontraran su significado a medida que se va construyendo el proyecto y se van definiendo elementos de suma importancia para el desarrollo de la temática. Se plantean objetivos específicos como estrategia para abordar el objetivo general, cumpliendo con los requisitos de ser medibles, apropiados, temporales, específicos y realistas.

3.5.2 FASE No 2: ELABORAR EL PLAN

3.5.2.1 Justificación de la propuesta (Actividad 1)

En este apartado se hace alusión a las principales causas que motivan la realización del proceso de investigación.

3.5.2.2 Diseño de la propuesta (Actividad 2)

Esta sección contiene la descripción y la argumentación de las principales decisiones metodológicas adoptadas, de acuerdo con la temática de la investigación.

3.5.2.3 Tipo de investigación (Actividad 3)

Es el momento de ejecución del plan, donde a través de la información obtenida, se realiza una revisión de la literatura que permita la implementación del tipo de investigación y diseño metodológico que servirán como columna vertebral en el proceso investigativo. En esa misma línea, es el conjunto de procedimientos y de acciones que se emprenden para dar solución al problema de investigación; detallando con claridad la metodología a abordar y qué es lo que se va a estudiar y en qué cantidad.

3.5.3 FASE No 3: IMPLEMENTAR Y EVALUAR EL PLAN

3.5.3.1 Instrumentos a implementar (Actividad 1)

En este andamiaje los instrumentos que nos ofrece las características del tipo de investigación elegida facilitan el cumplimiento de los objetivos en articulación con la Operacionalización de las variables, es aquí donde la prueba diagnóstica, análisis funcional del simulador y el panel de expertos con técnica Delphi, representan un punto de partida para la implementación de la propuesta de investigación aplicada.

El proceso de evaluación del plan, teniendo en cuenta las actuales condiciones de confinamiento, se realizará mediante el método Delphi como instrumento de validación de información, con la participación anónima de diez expertos, esta técnica, de carácter cualitativo, a través de consulta reiterada es recomendable cuando no se dispone de información suficiente para la toma de decisiones, o es necesario para nuestra investigación recoger opiniones consensuadas y representativas de un colectivo de individuos (Reguant & Torrado, 2016)

3.5.3.2 Desarrollo de la propuesta (Actividad 2)

Las actividades al interior de este ciclo se enmarcan, por una parte, en la elaboración del diseño metodológico y los subprocesos al interior de este y por otra parte en el establecimiento de los tiempos para la ejecución de las actividades de acuerdo con el cronograma establecido.

3.5.3.3 Implementación del simulador (Actividad 3)

De acuerdo con la guía de análisis funcional del simulador (tabla 26), se diseñan prácticas de aula mediadas con TIC, acordes al contexto y necesidades del estudiante como una propuesta de complementar la enseñanza tradicional con innovadores métodos que estimulen al sujeto educable y fortalezcan el desarrollo de competencias científicas.

3.5.4 FASE No 4: REALIMENTACIÓN

3.5.4.1 Ajuste (Actividad 1)

Esta fase comprende los procesos necesarios para realizar el seguimiento, revisión y monitorización del progreso de proyecto. Se concibe como el medio de detectar

desviaciones con la máxima premura posible, para poder identificar las áreas en las que puede ser requerido un cambio en la planificación.

3.5.4.2 Evaluación de resultados e impacto (Actividad 2)

Finalmente, para concluir este circuito al interior del diseño metodológico investigación acción educativa de este proceso de investigación, hacemos énfasis en la valoración de las acciones realizadas, y como estas repercuten en el escenario de la propuesta.

3.5.4.3 Reajuste (Actividad 3)

Luego de un primer ajuste, de la etapa experimental surgen los primeros resultados que, una vez contrastados con la hipótesis, permiten alcanzar las conclusiones o bien replantearla y desarrollar nuevos experimentos que la validen.

3.5.4.4 Entrega de informe final (Actividad 4)

Las actividades propuestas para finalizar el circuito en las actividades de su última fase se sitúan en la divulgación de los resultados obtenidos y entrega del trabajo final; esta fase comprende todos procesos orientados a completar formalmente el proyecto, una vez terminado este momento, se establece formalmente que el proyecto ha concluido.

3.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

3.6.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA

La evaluación se ha convertido, desde hace un tiempo, en la piedra angular del sistema educativo. No se puede comprender la enseñanza sin tener en cuenta la evaluación (Moreno, 2016)

La evaluación diagnóstica, tiende a describir las características del alumno antes de iniciar un proceso de aprendizaje: su capacidad, experiencias, conocimientos previos, intereses, etc. (Bombelli, 2013)

De acuerdo con la estrategia implementada por el ICFES mediante la aplicación de pruebas externas estandarizadas y de acuerdo con los objetivos generales del área de ciencias naturales y educación ambiental de la IE objeto de estudio donde manifiesta:

> Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta (IE Ceilán, 2015)

Se proyecta aplicar a la población objeto de estudio, una *Prueba Diagnóstica* tipo prueba saber; este instrumento como objetivo de establecer como se encuentra el estudiante frente a los dominios básicos generales en el área de ciencias naturales y, de esta manera realizar un diagnóstico del estado de desarrollo de competencias científicas en el área.

En último lugar, y como proceso de incorporación de tecnologías emergentes en los procesos de enseñanza aprendizaje, el instrumento conformado por 20 preguntas, se elabora en (GoConqr, 2020), un entorno de estudio personalizado online y gratuito que ayuda a mejorar el aprendizaje, también incluye herramientas de aprendizaje que permiten crear, compartir y descubrir Mapas Mentales, Fichas de Estudio, Apunes Online y Test.

Se concibe la prueba diagnóstica, como parte inherente del proceso sistemático de enseñanza-aprendizaje y se la identifica como el conjunto de operaciones que conducen a determinar y a valorar los logros alcanzados por los aprendices en relación con los objetivos previamente trazados en la propuesta de investigación.

Con el objetivo de diseñar prácticas de aula mediadas con TIC, acordes al contexto y necesidades del estudiante como una propuesta de complementar la enseñanza tradicional mediante el uso de simuladores que estimulen al sujeto educable y fortalezcan el desarrollo de competencias, de igual manera determinar el nivel inicial de competencias científicas, se plantea aplicar la prueba diagnóstica como punto de partida de la estructura de la propuesta de intervención.

La fuente de las preguntas que estructuran el recurso tecnológico y componen la prueba diagnóstica, gracias a el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes), que pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, de forma gratuita y libre de cualquier cargo, un conjunto de publicaciones a través de su portal www.icfes.gov.co.

La estructura general de la prueba diagnóstica, con su respectivo análisis por cada pregunta y el análisis general de la prueba, se incluye al final en el anexo A.

3.6.2 ANÁLISIS FUNCIONAL DEL SIMULADOR

El instrumento de análisis funcional (Anexo B) aplicado en este proceso tiene en cuenta lo manifestado por (Cova, Arrieta, & Aular, 2008) en su obra *Revisión De Modelos Para Evaluación De Software Educativos:*

> Esta escala de evaluación se establece con la finalidad de aportar un instrumento donde se realice una valoración sistemática del producto informático, que permita tomar decisiones para su adquisición y uso posterior, por tanto, proporciona una lista de control (conjunto de ítems organizados según ciertos criterios, que guían el proceso de selección y se califican en una escala numérica o verbal) y un esquema-guion para el informe motivado.

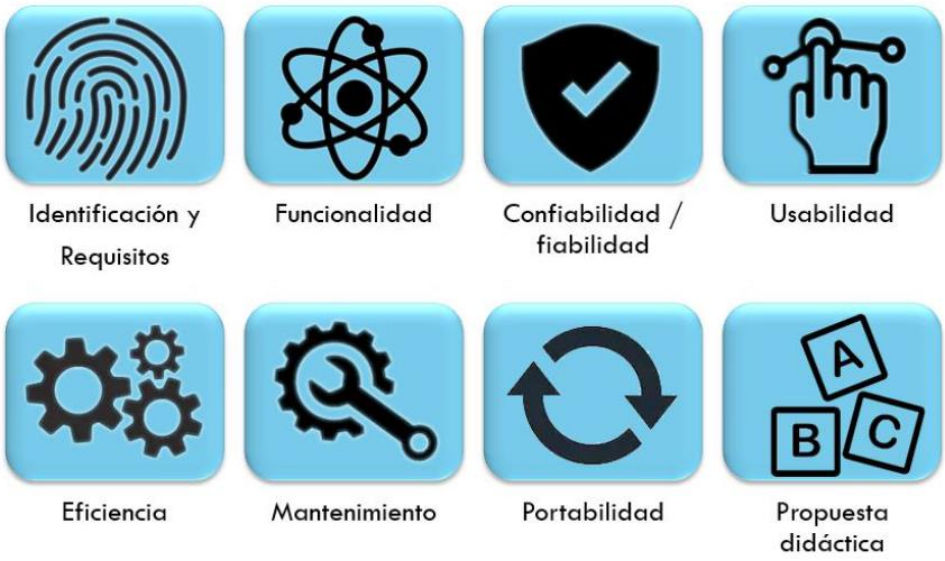
La identificación de las características funcionales e instruccionales de la herramienta de simulación, posibilitan al docente para determinar el tipo de competencia y el nivel de construcción o estructuración de conocimiento que puede potenciar el uso del simulador y así decidir si un simulador es adecuado para satisfacer la necesidad educativa detectada (Salinas & Ayala, 2019)

Con el objetivo de determinar el nivel de incidencia del uso de simuladores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el desarrollo de competencias científicas y, teniendo en cuenta las herramientas, recursos u orientaciones que ofrece el software para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje como propuesta didáctica, se proyecta aplicar la herramienta en la fase de implementación y evaluación del plan.

Previo al proceso anteriormente mencionado, se aplicó el instrumento a tres simuladores diferentes para seleccionar el más apropiado para la estrategia, que comprende la identificación, funcionabilidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento, portabilidad y propuesta didáctica, (Cova, Arrieta, & Aular, 2008)

En virtud de lo anteriormente expuesto, el instrumento tiene en cuenta los siguientes criterios para el análisis del simulador, igualmente, el formato se incluye al final en el anexo B.

Gráfica 6: Elementos del análisis funcional e instruccional del simulador



Fuente: (Salinas & Ayala, 2019) Instrumento De Análisis Para Seleccionar Simuladores Educativos Línea Temática (p. 5)

3.6.3 VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Según (Reguant & Torrado, 2016):

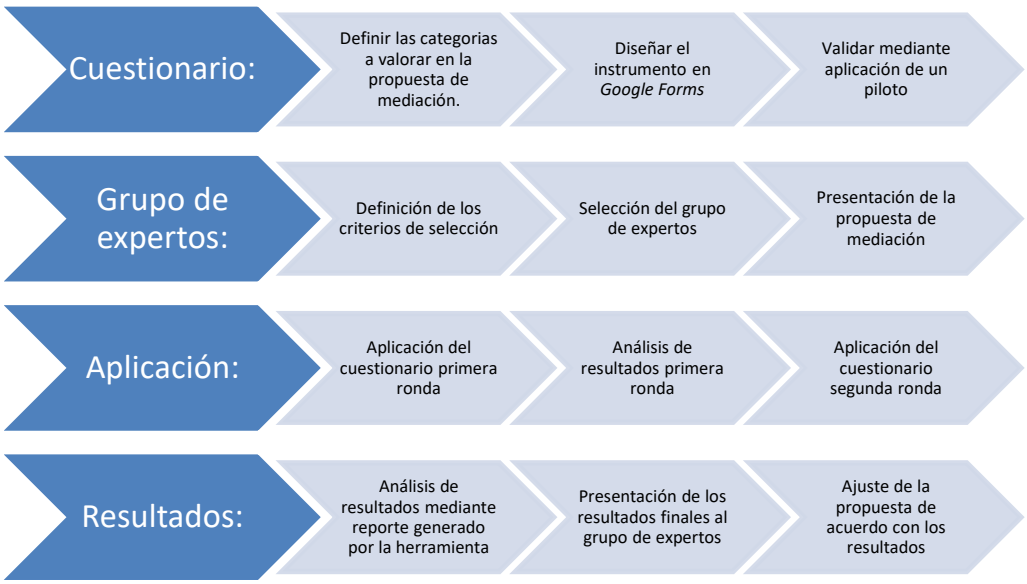
> El método Delphi es una técnica de recogida de información que permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada. Esta técnica, de carácter cualitativo, es recomendable cuando no se dispone de información suficiente para la toma de decisiones, o es necesario para nuestra investigación recoger opiniones consensuadas y representativas de un colectivo de individuos.

Se aplicó el método Delphi como instrumento de validación de información, con la participación anónima de diez expertos, socializando en un primer momento el cuestionario completo elaborado con la apropiación de la herramienta *Google Forms*, recopilando información de los usuarios a través de una encuesta o cuestionario personalizado.

En un segundo momento, y de acuerdo con los resultados obtenidos se ejecuta una segunda ronda con las preguntas que se encuentren en mayor desacuerdo, buscado de esta manera un consenso entre el grupo focalizado.

La siguiente grafica expone el protocolo a implementar mediante el instrumento de validación por juicio de expertos, detallando cada uno de los ítems a considerar en la técnica de recogida de información.

Gráfica 7: Proceso de validación por juicio de expertos



Fuente: (Ayala, 2020)

El grupo de expertos es fundamental en el proceso de validación de la investigación formativa, es sumamente importante su correcta selección de acuerdo con criterios que evidencien su nivel de experticia en el campo educativo desde diferentes miradas pedagógicas, metodológicas, didácticas, tecnológicas, etc.

En cuanto a la composición del grupo (Landeta, 1999), establece el tamaño óptimo del grupo, señalando un mínimo de 7 expertos y un máximo de 30.

3.6.3.1.1 Cuestionario

De acuerdo con (Díaz, 2002) en su obra *Tipos de encuestas y diseños de investigación,* "La encuesta es una búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados"

Finalmente, con la apropiación de la herramienta *Google Forms*, se recolecta información de los expertos a través de una encuesta o cuestionario personalizado, la información se recopila y se conecta automáticamente a una hoja de cálculo.

Gráfica 8: Configuración cuestionario en Google forms

Fuente: Captura de pantalla, el autor.

Los expertos diligenciaron un cuestionario (anexo A) estructurado en 6 categorías, iniciando con la identificación y perfil del experto, criterios técnicos de la herramienta tecnológica, pertinencia de los propósitos pedagógicos y disciplinares, interacción pedagógica, ambiente de aula y valoración global de la estrategia; como se muestra en la tabla 9, con cuatro tipos de pregunta.

Tabla 29: Diseño del cuestionario para expertos

Categoría	Ítem	Tipo de pregunta			
		Abierta	**Escala lineal 1 a 5**	**Si/No**	**Opción múltiple**
Identificación y perfil del experto	a. Nombre	X			
	b. Autorización uso responsable de los resultados			X	
	c. Nivel de desempeño				X
	d. Años de experiencia	X			
	e. Nivel de formación				X
Criterios técnicos de la herramienta tecnológica	1. ¿El propósito de la herramienta permite ser incorporada en el ámbito educativo?		X		
	2. ¿Se Identifica la organización o comunidad que soporta la herramienta y la licencia de uso?		X		
	3. ¿La herramienta tecnológica puede ser ejecutada en diferentes sistemas operativos (Windows, Linux, Android, Mac u otro)?		X		
	4. ¿El diseño de la interfaz de la herramienta es agradable e intuitiva al usar?		X		
	5. ¿Se identifica un equipo de soporte y mantenimiento que se ocupa de actualizar la herramienta?		X		
	6. Los contenidos se orientan y articulan con el plan de		X		

Pertinencia de los propósitos pedagógicos y disciplinares	estudios de la institución educativa.				
	7. Se organiza el conocimiento disciplinar a partir del nivel de los estudiantes.		X		
Interacción pedagógica	8. La práctica permite una comunicación permanente y adecuada entre el docente y los estudiantes.		X		
	9. La estrategia implementada genera interés de los estudiantes en las actividades de aula.		X		
Ambiente de aula	10. La práctica utiliza estrategias de evaluación formativa en el proceso de enseñanza/aprendizaje.		X		
	11. En la propuesta se evidencia una estructura formativa y la organización de los momentos de clase son adecuados.		X		
Valoración global de la estrategia	12. El uso de la herramienta tecnológica fomenta el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.		X		

Fuente: elaboración propia

Con el objetivo de tener un consenso lo más fiable posible, una vez realizado el análisis de las respuestas del conjunto de panelistas, se enviará un segundo cuestionario a los peritos seleccionando las preguntas con mayor desacuerdo, con base en la desviación estándar calculada; en el capítulo 3.7 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS, mediante software especializado de estudios investigativos de IBM SPSS®, se implementará el proceso, como resultado se elabora un segundo cuestionario de interacción en la herramienta *Google forms.*

3.6.3.1.2 Grupo de expertos

Se conforma un grupo de diez expertos para la validación de la propuesta, de acuerdo con (Reguant & Torrado, 2016), designando como especialistas y que, en

este caso, posean trayectoria académica, méritos especiales, experiencia profesional destacada, rasgos que resalten en el tema de estudio.

Los expertos evaluadores se seleccionaron acorde con la profesión, el cargo, los años de experiencia, la categoría docente, la pertenencia con su labor en determinado grupo o centro y el vínculo actual con la actividad (Riaño & Palomino, 2015) caracterizados en la siguiente tabla:

Tabla 30: Perfil de los expertos

		Nivel de desempeño		**Nivel de formación**		
Experto	**Campo de desempeño**	**Básica secundaria y media vocacional**	**Técnica-Tecnológica y educación superior**	**Pregrado-Especialización**	**Maestría**	**Doctorado**
Experto_1	Docente área tecnología e informática	X		X		
Experto_2	Docente diseño multimedial	X		X		
Experto_3	Docente programa académico de ingeniería eléctrica y electrónica		X		X	
Experto_4	Coordinador institución educativa	X			X	
Experto_5	Docente de humanidades-filosofía	X			X	
Experto_6	Docente área ciencias naturales-química	X		X		
Experto_7	Docente en áreas de mecatrónica	X			X	
Experto_8	Docente área ciencias sociales	X			X	
Experto_9	Docente área ciencias sociales	X			X	
Experto_10	Docente área de matemáticas	X			X	

Fuente: Elaboración propia.

3.7 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

3.7.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA

En el instrumento se encuentran preguntas del área de ciencias naturales de pruebas censales SABER 5° aplicadas por el instituto colombiano para la evaluación de la educación (Icfes, 2019). En cada una de ellas, además de la clasificación por competencia, componente, afirmación, dispondrá de una breve explicación de la respuesta correcta y el nivel en que está clasificada la pregunta.

En cuanto a los criterios de valuación, se estable la siguiente escala de calificación:

- La prueba diagnóstica se estructura con 20 preguntas tipo pruebas saber, cada acierto otorga 5 puntos.
- La escala de calificación será numérica del 0 al 100.
- Entre 0 y 59, Insuficiente.
- Entre 60 y 69, Mínimo.
- Entre 70 y 89, Satisfactorio.
- Entre 90 y 100, Avanzado.

En primer lugar, se proyecta realizar un análisis por cada pregunta, donde se caracterizan atributos como competencia, componente, afirmación, nivel de desempeño y respuesta correcta de esta manera:

Tabla 31: Análisis de pregunta prueba diagnóstica

Competencia	Indagación
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta correcta	Aumentaría hasta llegar al valor que tenía antes de que llegaran los gatos

Fuente: (Icfes, 2019)

En segundo lugar, se establece un análisis general de la prueba donde se establecen porcentajes de acuerdo con las opciones de respuesta de cada

pregunta, opción a, b c y d; igualmente se incorporan la omisión y multimarca y la cantidad de estudiantes diagnosticados.

Tabla 32: Análisis de resultados a nivel grupal

Resultados Generales	A	B	C	D	Omisión y multimarca	Estudiantes
Pregunta No 1						25
Pregunta No 2						25
Pregunta No 3						25
Pregunta No 4						25
Pregunta No 5						25
Pregunta No 6						25
Pregunta No 7						25
Pregunta No 8						25
Pregunta No 9						25
Pregunta No 10						25
Pregunta No 11						25
Pregunta No 12						25
Pregunta No 13						25
Pregunta No 14						25
Pregunta No 15						25
Pregunta No 16						25

Pregunta No 17						25
Pregunta No 18						25
Pregunta No 19						25
Pregunta No 20						25

fuente: elaboración propia adaptada de (Icfes, 2019)

El análisis cualitativo implica organizar los datos recogidos, generar conceptos, categorías, temas, descripciones, hipótesis y teoría fundamentada en los datos, así como narrativas (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014)

Finalmente, debido a que el instrumento es una prueba diagnóstica y su objetivo es obtener información sobre la situación de partida de los sujetos, en cuanto a saberes y capacidades que se consideran necesarios para iniciar con éxito nuevos procesos de aprendizaje, (Bombelli, 2013), se publicará un informe general y no se contarán con resultados cuantitativos a nivel individual.

La estructura general de la prueba diagnóstica, con su respectivo análisis por cada pregunta y el análisis general de la prueba, se incluye al final en el anexo A.

3.7.2 ANÁLISIS FUNCIONAL DEL SIMULADOR

En la fase de implementación del plan y, teniendo en cuenta que, los aspectos que se requieren analizar para elegir la herramienta de simulación, inician con el análisis funcional, que comprende la identificación, funcionabilidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento, portabilidad y propuesta didáctica, (Cova, Arrieta, & Aular, 2008), se diseña la guía para el análisis descriptivo de la funcionalidad del software de simulación.

Ahora bien, hay que destacar que, en la fase de caracterización de la propuesta de investigación, se realiza un filtro a tres simuladores diferentes para seleccionar el más apropiado para la estrategia mediante la apropiación de la herramienta *Google Forms*, se recolecta información a través de una encuesta o cuestionario personalizado.

Gráfica 9: cuestionario en Google forms

Fuente: Captura de pantalla, el autor.

3.7.3 VALIDACIÓN POR JUICIOS DE EXPERTOS

En el capítulo se presentan brevemente uno de los principales programas computacionales de análisis estadístico que emplea la mayoría de los investigadores, así como el proceso fundamental para efectuar análisis cuantitativo (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014)

Los datos obtenidos durante el proceso formativo luego de aplicar la validación por juicio de expertos mediante técnica Delphi, serán analizados mediante el recurso de software SPSS, (Ibm, 2020).

La plataforma del software de IBM SPSS® ofrece análisis estadístico avanzado, una vasta biblioteca de algoritmos de *machine learning*, análisis de texto, extensibilidad de código abierto, integración con *big data* e implementación continua en las aplicaciones.

Partiendo del capítulo 3.6 “instrumentos de recolección de datos”, sección 3.6.3 “validación por juicio de expertos”, se formulan las variables mediante una representación esquemática; estos atributos que caracterizan el diseño

metodológico a implementar serán conglomerados en un primer cuestionario de interacción, en cuanto a las respuestas que evidencien desacuerdo entre el grupo de expertos durante la primera interacción (primer cuestionario), posteriormente serán agrupadas en una segunda interacción (segundo cuestionario).

Finalmente, esta técnica de análisis de datos se realiza mediante programas computacionales, tomando en cuenta los niveles de medición de las variables y mediante la estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de variabilidad para probar hipótesis (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014)

4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El desarrollo de la investigación se realiza en el marco del proyecto: El uso de simuladores en el aula, una mirada desde los proyectos de investigación formativa del programa MTD-UDES- Colombia, donde se analizan los proyectos de grado que presentan los estudiantes de la Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, para determinar qué aspectos claves inciden en la pertinencia e impacto de las propuestas pedagógicas de uso de simuladores en el campo educativo, para plantear estrategias que promuevan este tipo de estudios.

Frente al mecanismo implementado para la protección de la confidencialidad de la información y privacidad, intimidad e integridad de los participantes, se revisa y declara cada uno de los siguientes aspectos éticos del proyecto:

- Carta de aval de la institución donde se desarrolló el trabajo de grado (anexo E)
- Consentimiento informado diligenciado por lo expertos en cada uno de los cuestionarios elaborados con la apropiación de la herramienta *Google Forms*, implementando el método Delphi como instrumento de validación de información, con la participación anónima de diez expertos (anexo F)

Es importante resaltar que debido a las condiciones generadas por la pandemia, la ingeniería del proyecto se ajusta, razón por la cual debido a la suspensión de clases presenciales no se utilizan menores de edad en el diseño de la propuesta didáctica, debido a lo anterior no se presenta formato de autorización uso de imagen.

Por último, acogiendo y dando cumplimiento a lo dispuesto en la ley 1581 de 2012 y el Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y lo consignado en el artículo 15 de la Constitución Política, se adopta y aplica la presente Política para el tratamiento de

los datos personales; garantizando la intimidad, derechos a la privacidad, y el buen nombre de las personas, durante el proceso del tratamiento de datos personales, en todas las actividades, las cuales tendrán los principios de confidencialidad, seguridad, legalidad, acceso, libertad y transparencia.

5 DIAGNÓSTICO INICIAL

Se evidencia en la población que interviene en la propuesta de investigación y de acuerdo con el contexto de la institución, que es necesario ajustar algunos parámetros del plan de estudios que permitan incorporar progresivamente tecnología educativa en las prácticas de aula.

Teniendo en cuenta que el entorno rural que rodea la institución y su énfasis agropecuario limitan el uso de tecnología educativa en los procesos pedagógicos, se requiere que desde la gestión académica se inicie con procesos que involucren actores externos que fortalezcan la infraestructura tecnológica que requiere la institución para que los docentes realicen un proceso de apropiación de la TIC e involucren en los planes de área elementos didácticos como los simuladores en educación.

Este diagnóstico inicial relacionado con los objetivos de la propuesta de investigación, establecen una línea base para el análisis y las conclusiones posteriores que brindarán validez a los resultados obtenidos.

Igualmente, el retraso en el cambio de paradigmas tradicionalistas que permiten la incorporación de nuevas prácticas acordes a las exigencias del siglo XXI, respondiendo a la dinámica de comprender los simuladores en educación como aliados del docente para motivar a los educandos y aproximarlos a una realidad, guiarlos en la adquisición de destrezas necesarias para enfrentarse a diversas situaciones sean de la física o las matemáticas, las ingenierías, ciencias o la medicina en lugar de solo suponerlas, han limitado el ejercicio de promover y crear entornos de aprendizaje que potencien las competencias de los estudiantes (Contreras, García, & Ramírez, 2012)

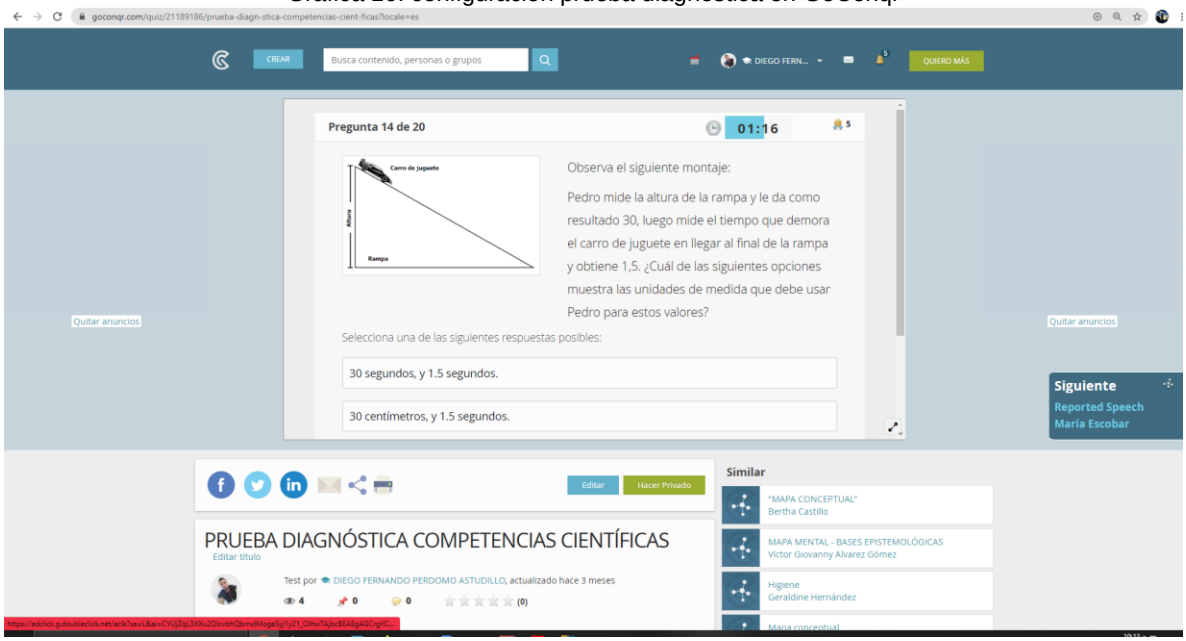
Después del reporte de resultados que dio a conocer el ICFES frente al examen saber 11° 2019, en el área de ciencias naturales se evidencia que la institución objeto de estudio debe elaborar un currículo que genere el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, entre otras cualidades.

Por otra parte, es importante resaltar que esta investigación es formativa y las condiciones del momento derivadas del impacto generado por la pandemia, nos invitan a un ajuste en la ingeniería del proyecto, igualmente el diseño metodológico cualitativo es flexible, precisamente porque existen muchos elementos que intervienen en un escenario educativo, elementos que el investigador no puede manejar en su totalidad, “la aproximación cualitativa evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación de la realidad” (Corbetta, 2003)

Para comenzar, se planificó la aplicación de la prueba diagnóstica (anexo C) gracias a su estructura creada bajo un entorno online, se esperaba que fuera posible su aplicación a la población a pesar de las condiciones de aislamiento social, de esta manera se pretende establecer como se encuentra el estudiante frente a los dominios básicos generales en el área de ciencias naturales y, de esta manera realizar un análisis del estado de desarrollo de competencias científicas en el área, además de la implementación de tecnologías emergentes en su desarrollo.

El instrumento se encuentra elaborado en (GoConqr, 2020), un entorno de estudio personalizado online y gratuito que ayuda a mejorar el aprendizaje, además de permitir un diagnostico en cuanto al dominio de competencias científicas, su interfaz socializa al estudiante en entornos virtuales y tecnologías emergentes. Evidenciar instrumento a través del siguiente enlace: https://bit.ly/39DcYwl

Gráfica 10: configuración prueba diagnóstica en GoConqr



Fuente: Captura de pantalla, el autor

La prueba online está conformada por 20 preguntas con el objetivo de obtener un punto de partida en cuanto al desempeño de competencias científicas en el área de ciencias naturales y familiarizando al estudiante con entornos virtuales de aprendizaje necesarios para fortalecer competencias tecnológicas que permitan el abordaje en tecnologías emergentes.

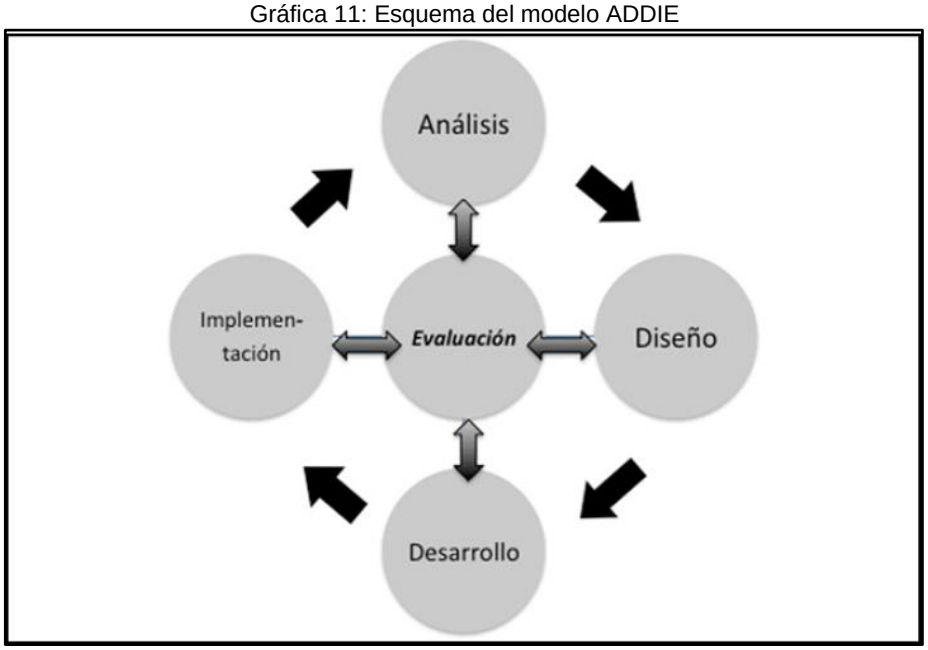
Como herramienta de evaluación formativa y de apoyo a los procesos de diagnóstico, creación de planes de acción y seguimiento del aprendizaje de los estudiantes, la institución objeto de estudio debe elaborar un currículo que genere el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes entre otras cualidades, a través de recursos educativos digitales RED, con preguntas acorde al enfoque de modelado y simulación donde la aplicación de conceptos sean fundamentales en la comprensión de los fenómenos.

6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA

De acuerdo con (Gámez, 2014) en su obra “Los modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI” uno de los modelos más utilizados en el diseño instruccional es el modelo ADDIE, cuyo nombre obedece al acrónimo que a su vez representan cada una de las fases para la construcción de este: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Gráfica 11: Esquema del modelo ADDIE



Fuente: (Belloch, 2014)

La grafica muestra la conformación del ambiente de aprendizaje propuesto, en ella se plasma la conceptualización y aplicación tecnológica de la secuencia didáctica; el modelo ADDIE se propone como alternativa para organizar las actividades que guíen hacia el aprendizaje autónomo del estudiante mediado por TIC, tal como se describe en las cinco fases que componen al modelo:

1. Análisis:
2. Diseño:
3. Desarrollo
4. Implementación
5. Evaluación

6.1.1 MODELO ADDIE

Para el diseño pedagógico de la propuesta del proceso investigativo, se toma como base el modelo de diseño instruccional ADDIE, por considerarse el más genérico, aplicable a diversos usos de la tecnología y además posibilita la introducción de ajustes de acuerdo con el enfoque pedagógico seleccionado, las posibilidades tecnológicas y en general, las características del contexto (Udes, 2018) Libro Electrónico Multimedial LEM- Diseño y construcción de RED

6.1.1.1 ANÁLISIS

Las practicas científicas en el aula deben realizarse a lo largo de la trayectoria escolar del estudiante, es decir que deben involucrarse desde la educación inicial y de manera transversal por las diferentes áreas del conocimiento (Acher, 2014); generando así, el interés por la ciencia, de pensarse como investigadores, haciendo uso de capacidades como la curiosidad, la fascinación por lo nuevo, de explorar y transformar su propio mundo.

Diseñar y ejecutar secuencias didácticas articuladas con tecnologías emergentes como el uso de simuladores, es una gran apuesta para el fortalecimiento de las competencias tecno-pedagógicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, complementando la enseñanza tradicional y estimulando al estudiante en modelos tecno-educativos que revolucionan el aprendizaje del siglo XXI.

Esta fase de análisis se enfoca en las características de los aprendices, el contenido y el entorno, conocimientos previos e identificación de las necesidades formativas, además especifica la metodología y el contexto en la cual se realizará el despliegue de este (Udes, 2018)

Tabla 33: Fase de análisis

¿Qué se quiere enseñar?	AI finalizar la unidad de aprendizaje, el estudiante estará en capacidad de explicar las funciones de los componentes de las células a través del simulador Spore demostrando la comprensión del tema abordado.
¿Cuáles son las necesidades de la población?	La multiculturalidad de la población estudiantil de la IE Ceilán, aborda sectores urbano-rurales-marginados, que encuentran en la oferta académica de la IE, una opción de aprendizaje significativo, con enfoque a un proyecto de vida que mejore su calidad.
¿A quién se lo voy a enseñar?	Estudiantes grado 6, IE. Ceilán.
¿Cómo lo voy a enseñar?	Realizando un diseño pedagógico articulado con el uso del simulador Spore en escenarios educativos.
¿Lo que voy a enseñar es significativo para los participantes?	Las experiencias pedagógicas con uso de simuladores generan cambios de paradigmas en los estudiantes, consolidando habilidades cognitivas importantes y fortaleciendo competencias científicas a través de estrategias que permiten que sus modelos mentales sean más dinámicos.
¿Lo que voy a enseñar puede ser aplicado en otras áreas?	La transversalidad es la gran cualidad con el que cuentan las tecnologías emergentes, ya que conectan y articulan los saberes de los distintos sectores del aprendizaje.
¿Los estudiantes cuentan con las habilidades y conocimientos previos para enfrentar los contenidos de la ruta de formación? ¿Cómo hago para saberlo? ¿Qué hago si los tienen? ¿Qué hago si no los tienen?	Se puede afirmar que los estudiantes cuentan con los dominios básicos necesarios para abordar la temática planteada en la actividad, igualmente con las competencias tecnológicas para la puesta en marcha del diseño pedagógico; lo anterior se evidencia a través de un proceso de diagnóstico elaborado en la herramienta *GoConqr* (anexo C) donde se observan los dominios necesarios por parte de la población objeto de la práctica; a partir de este diagnóstico se fortalecen los cimientos necesarios que den paso a la ejecución de la secuencia didáctica.
¿Cuáles recursos voy a utilizar para hacer el proceso de aprendizaje más fácil para los participantes?	• Contextos: sala de Informática de la IE. • Recursos de hardware: portátiles y vídeo beam. • Recursos de software: Herramienta Spore. • Recursos de comunicación: Wifi

¿Cuáles mecanismos de evaluación se deben utilizar?	El proceso de retroalimentación y valoración del aprendizaje evalúa si los aprendizajes de los estudiantes son significativos. También busca que el estudiante sea responsable y controle su proceso de aprendizaje, es decir, su habilidad de autorregulación. Esta sección está conformada por tres ejes: • *Coevaluación:* Se presenta de manera continua durante la reflexión y trabajo entre compañeros, en la cual se mide la aprehensión de los conceptos, competencias y procedimientos esenciales a manera de aprendizaje colaborativo. El objetivo de esta sesión es que el estudiante se vea frente a sus pares y los reconozca como interlocutores válidos. • *Heteroevaluación:* Establece un diálogo entre el docente y el estudiante para medir los alcances y logros especialmente de carácter procedimental (saber hacer) de las competencias, por medio de observación y acompañamiento durante el desarrollo de la clase. • *Autoevaluación*: Corresponde a la franja que cierra el proceso de valoración con una matriz en donde el estudiante se evalúa. Igualmente, esta sección permitirá establecer los procesos de mejoramiento para las siguientes actividades.
¿Qué habilidades espero que los estudiantes logren luego de terminar la ruta de formación?	Participar activamente en prácticas de aula mediadas con TIC, acordes al contexto y necesidades del estudiante como una propuesta de complementar la enseñanza tradicional mediante el uso de simuladores que estimulen al sujeto educable y fortalezcan el desarrollo de competencias científicas.

Fuente: elaboración propia, el autor.

6.1.1.2 DISEÑO

Se determina las metas y herramientas, el análisis del contenido, la planeación y los recursos necesarios. El resultado es un protocolo del curso colocando especial énfasis en el enfoque pedagógico y modo de secuenciar y organizar las actividades y contenidos (Udes, 2018)

Tabla 34: Fase de Diseño, objetivos de aprendizaje

1. Estructuración de objetivos de aprendizaje para el curso y el listado de temas a abordar.		
Objetivo General	Objetivos Específicos	Listado de temáticas
Identificar estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.	• Explicar la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos. • Clasificar y verificar las propiedades de la materia. • Identificar factores de contaminación en el entorno y sus implicaciones para la salud. • Identificar condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas.	• La célula • La materia • Mi medio ambiente • El ecosistema

Fuente: Elaboración propia, el autor.

Tabla 35: Fase de Diseño, actividades por tema

2. Estructuración de actividades por tema		
Actividad	Descripción de la actividad	Materiales
"La unidad básica de la vida"	En materia educativa los simuladores se han vuelto necesarios para ofrecer a los estudiantes un medio de experimentación en donde refuercen su capacidad de observación, análisis y toma de decisiones La herramienta Spore, se presentan como un medio interactivo y dinámico que brinda la oportunidad a los aprendices de recrear escenarios complejos de la naturaleza, en este caso la herramienta permite interactuar a lo largo de las cinco etapas evolutivas : Célula, Criatura, Tribu, Civilización, y Espacio. Conexo a la primera temática planteada, abordaremos la fase inicial de la herramienta en su fase de célula, donde el aprendiz creará su propio universo partiendo de lo microscópico a lo macrocósmico.	• Contextos: sala de Informática de la IE. • Recursos de hardware: portátiles y vídeo beam. • Recursos de software: Herramienta Spore. • Recursos de comunicación: Wifi

Fuente: Elaboración propia, el autor.

Tabla 36: Fase de Diseño, estrategias y materiales

Estrategia de enseñanza	Materiales que utiliza
El desarrollo de la clase estratégicamente se compone de los siguientes tres momentos: • Antes: El propósito de este primer momento es acercar a los estudiantes a la temática mediante actividades previas como la retroalimentación de la prueba diagnóstica de competencias científicas, igualmente indagar por los saberes previos que traen los estudiantes, a través de un panel de discusión. • Durante: Este segundo momento tiene por objeto trabajar las habilidades propias que desarrolla el área. Por ello, las actividades que se realizan enfrentan al estudiante a una situación real o de contexto para que logren un aprendizaje significativo. • Después: Este último momento corresponde al cierre de la actividad, una síntesis, conclusión y retroalimentación de la situación problema. También concierne a los procesos de valoración del aprendizaje y evalúa si los aprendizajes de los estudiantes son significativos.	Guía de aprendizaje de ciencias naturales, donde se realiza un protocolo exhaustivo de las actividades para desarrollar en la clase, en cada uno de los momentos de clase. (Fase de desarrollo)

Fuente: Elaboración propia, el autor.

6.1.1.3 DESARROLLO

El modelo elaborado y sus correspondientes procedimientos son explicados a los aprendices al interior del proyecto. Hay que darse cuenta de que el trabajo por procesos implica una visión de servicio al resto del equipo, este sistema de trabajo cooperativo-colaborativo es cada vez más utilizado entre docentes

Involucra la producción de los instrumentos, contenidos y recursos definidos en la fase de diseño, agrupados en la siguiente guía de aprendizaje:

Gráfica 12: guía de aprendizaje

ÁREA: *CIENCIAS NATURALES* PLAN DE TRABAJO: *xx de xxxx – xx de xxxx* AÑO LECTIVO 2020	INSTITUCIÓN EDUCATIVA CEILÁN

PROYECTO:	**TEORÍA CELULAR A TRAVÉS DE LA TECNOLOGÍA SPORE**		
ÁREAS:	**CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**	**GRADO 6°**	**PERIODO ACADÉMICO: II**
DESCRIPCIÓN GENERAL	Para hacer un estudio completo de los seres vivos es importante tener en cuenta procesos como la observación, la experimentación, el registro de datos, la sistematización y el análisis, entre otros; al finalizar esta guía de aprendizaje estarás en capacidad de explicar las funciones de los componentes de las células a través del simulador Spore.		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	• Explicar la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos. • Utilizar con propiedad y responsabilidad el simulador Spore, como herramienta de apoyo en las ciencias naturales.		
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	Una sesión de tres períodos de clase (3 horas)		
RECURSOS MATERIAL DE APOYO .	• Guía de aprendizaje de ciencias naturales • Sala de sistemas • Computadores portátiles . • Conectividad a internet • Recurso humano (Estudiantes y docente) • Cuaderno de ciencias naturales • Herramienta Spore (previamente instalada en cada equipo) • Vídeo Beam		

DESCRIPCIÓN CLARA DE ACTIVIDADES QUE REALIZARAN LOS ESTUDIANTES .	EL ESTUDIANTE DEBERÁ:

- Contextualización

Proyección y socialización en video beam de los resultados de la prueba diagnóstica, realizando un proceso de retroalimentación.

- Conceptualización

Realizar la actividad de teoría celular, como preámbulo al uso del simulador.

Tema 3.
Teoría celular

Indagación

Lee el siguiente texto:

> *"A mucha gente le parece imposible que cosas tan pequeñísimas como las células formen tu cuerpo; sin embargo esto es cierto. La piel, el pelo, la humedad de los ojos, la fuerza de los músculos, todo está formado por células o tienen su origen en ellas."*
>
> Hipócrates de Quíos

- Comenta con un compañero la frase anterior y dibuja en tu cuaderno cómo crees que son las células de tu piel.
- ¿Cómo crees que está organizado nuestro cuerpo? Dibuja en tu cuaderno.

Conceptualización
El descubrimiento de la célula

Desde la Antigüedad, el ser humano se ha preguntado cómo está formado y organizado su cuerpo y qué tiene en común con otros seres vivos. De acuerdo con la frase de Hipócrates de Quíos, que aparece al inicio de este tema, todo está formado por células o tiene su origen en ellas.

Sin embargo, Aristóteles, filósofo griego que analizó y reflexionó sobre el mundo natural, decía que el universo y los seres vivos estaban constituidos por cuatro elementos: agua, aire, fuego y tierra. El suceso que marcó el inicio del estudio de la célula ocurrió en 1665, cuando el inglés Robert Hooke, al observar en su microscopio una capa muy delgada de corcho, identificó pequeñas cavidades, semejantes a celdillas de un panal de abejas, y a estas pequeñas celdillas les dio el nombre de células.

A partir de las ideas planteadas por Aristóteles de que los seres vivos estaban constituidos por los cuatro elementos naturales y del descubrimiento de las células hecho por Robert Hooke, se avanzó hacia una comprensión más integral de los seres vivos.

A estos descubrimientos se sumaron los estudios hechos con el microscopio, los cuales permitieron establecer los **principios de la teoría celular.** Esto condujo a un cambio de mentalidad de las personas que estudiaban la naturaleza, porque, por ejemplo, a nivel del cuerpo humano se tenían descripciones desde el punto de vista macroscópico y su conocimiento se sustentaba en la idea de órganos y sistemas; posteriormente se vincularía la noción de tejidos y células, lo que hacía ver los organismos mucho más complejos.

Las personas estaban convencidas de que para llegar a elaborar **teorías científicas** solo se necesitaba de la observación detallada de los fenómenos y no por medio de la experimentación o el uso de aparatos; sin embargo, el microscopio cambió esta concepción. Por eso, la invención de este instrumento se ha considerado como uno de los sucesos más importantes en la historia de la biología, pues integra la observación con el análisis.

Para conocer más...

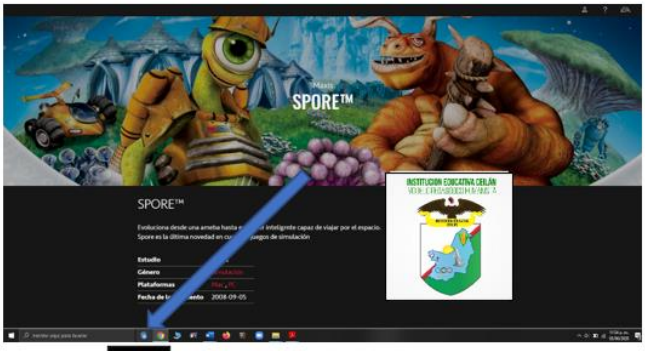
Los cuerpos de los seres vivos están formados por células. Cuando el sol nos quema o cuando tenemos una herida en la piel, podemos tomar un trozo de esta, que al ponerlo en el microscopio veríamos que está integrada por células. Estas células continuamente se reproducen mediante el proceso de división celular generando el crecimiento del organismo, el reemplazo y la reparación de tejidos dañados.

- Aplicación:

Interacción con el simulador: El estudiante como evidencia deberá correr el simulador desde la ejecución de la herramienta, inicio de la primera actividad fase celular, siguiendo cada instrucción del recurso.

Protocolo ejecución del simulador:

Ubica el ícono en la barra de tareas, dar clic.



Esperar que la herramienta cargue

Menú principal

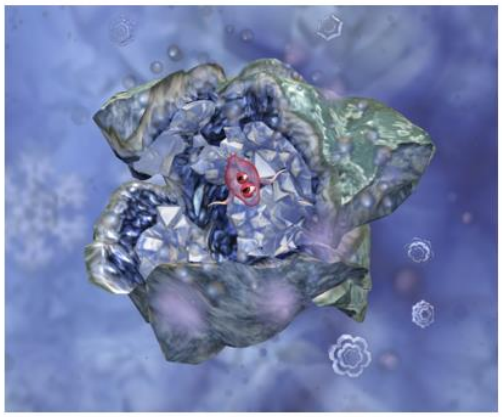
Ajustes

Iniciar con fase de célula

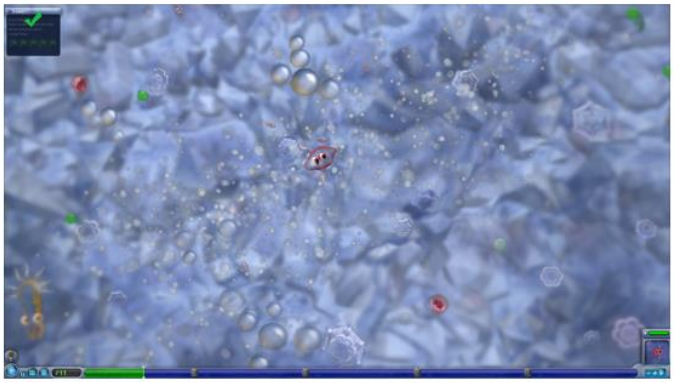
Elección perfil

Elección nivel de dificultad

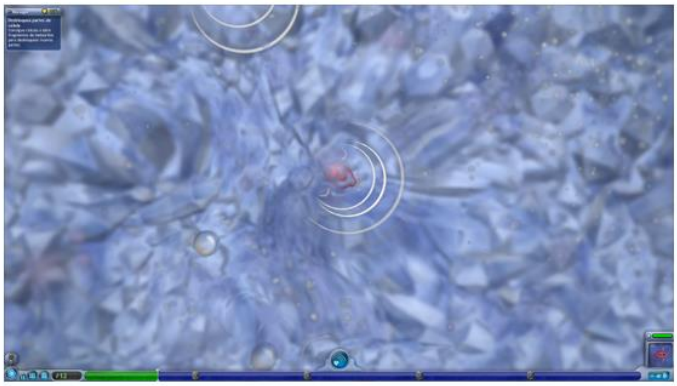
Nacimiento de la célula y algunas instrucciones



Interfaz de la herramienta



Interfaz de la herramienta



Modificaciones de la célula

	Opciones *Guardar partida*
ENTREGABLE	Las actividades planteadas se desarrollarán durante la sesión programada; para evidenciar el trabajo realizado el estudiante deberá desarrollar la guía del momento de conceptualización en su cuaderno y guardar su avance de partida en la configuración de la herramienta Spore.
EVALUACIÓN	El proceso de retroalimentación y valoración del aprendizaje evalúa si los aprendizajes de los estudiantes son significativos. También busca que el estudiante sea responsable y controle su proceso de aprendizaje, es decir, su habilidad de autorregulación. Esta sección está conformada por tres ejes, coevaluación(entre pares), heteroevaluación(relación docente-estudiante) y autoevaluación(matriz que desarrolla el aprendiz en la fase de evaluación)

Fuente: Elaboración propia, el autor.

6.1.1.4 IMPLEMENTACIÓN

Consiste en la puesta en práctica de la acción formativa con los aprendices, llega el momento de implementar el diseño pedagógico que incorpora el uso de simuladores desde una perspectiva pedagógica, y para ello, es clave la presencialidad de los estudiantes.

A continuación, la descripción de las actividades que desarrollarán los estudiantes:

- Contextualización, el propósito de este primer momento es acercar a los estudiantes a la temática mediante actividades previas como la presentación de situaciones, textos, material gráfico y actividades, que por su atractivo motivan a los jóvenes y con ello establece un primer acercamiento a los contenidos que se abordan. Igualmente, pretende indagar por los saberes previos que traen los estudiantes, a través de situaciones variadas como la proyección y socialización de los resultados de la prueba diagnóstica, realizando un proceso de retroalimentación; como punto de partida en la implementación del diseño pedagógico.

- Conceptualización, en este segundo momento confluyen diversas experiencias de aprendizaje que buscan la comprensión de los contenidos a través de lecturas y diversas actividades cognitivas. Los contenidos se elaboran de acuerdo con el desarrollo cognitivo de los estudiantes, lo que implica una adecuada selección de los mismos y su profundidad, presentación y lenguaje adecuado realizando la actividad de teoría celular, como preámbulo al uso del simulador.

- Aplicación, este tercer momento tiene por objeto trabajar las habilidades propias que desarrolla el área. Por ello, las actividades que se realizan enfrentan al estudiante a una situación real o de contexto para que logren un aprendizaje significativo. El estudiante como evidencia deberá correr el simulador desde la ejecución de la herramienta, inicio de la primera actividad fase celular, siguiendo cada instrucción del recurso.

Finalmente, el docente es ante todo un facilitador, capaz de comunicarse y escuchar de manera activa y respetuosa múltiples puntos de vista incorporando el diálogo de saberes en el proceso formativo; asimismo, tiene la capacidad de despertar curiosidad por el conocimiento, posibilitar comprensiones, motivar prácticas tecno pedagógicas dentro del proceso de aprendizaje.

6.1.1.5 EVALUACIÓN

En esta fase se realiza la evaluación de cada una de las etapas del proceso ADDIE, además de analizar los resultados de desempeño de la acción formativa con los aprendices, es decir el cumplimiento de las metas de aprendizaje planteadas (Udes, 2018)

Para la fase evaluación, el enfoque de esta se centra en la retroalimentación y valoración del aprendizaje, evalúa si los aprendizajes de los estudiantes son significativos. También busca que el estudiante sea responsable y controle su proceso de aprendizaje, es decir, su habilidad de autorregulación.

Siendo una evaluación formativa, como antes se menciona está conformada por tres ejes:

- *Coevaluación:* Se presenta de manera continua durante la reflexión y trabajo entre compañeros.
- *Heteroevaluación:* Establece un diálogo entre el docente y el estudiante para medir los alcances y logros especialmente de carácter procedimental.

Tabla 37: rejilla heteroevaluación

Qué sé hacer en cuanto a	Superior	Alto	Básico	Bajo
Identificar la célula, sus funciones y sus partes.	Entiendo que la célula es la unidad de vida, describo sus partes fundamentales y la función de sus organelos.	Entiendo que la célula es la unidad de vida, describo sus partes fundamentales, pero no tengo claro la función de sus organelos.	Entiendo que la célula es la unidad de vida, pero se me dificulta describir sus partes fundamentales y no tengo claro la función de sus organelos.	No entiendo qué es la célula; por lo tanto, no puedo describir sus partes fundamentales ni las funciones de sus organelos.
Capacidad para aprender de (y con) tecnologías emergentes	Exploro de forma activa y constante las tecnologías emergentes, integrándolas en mi entorno y usándolas para el aprendizaje a lo largo de la vida.	Tengo interés en las tecnologías emergentes y a veces integro nuevos recursos y herramientas para mejorar mi aprendizaje.	Creo que es fundamental desarrollar procesos de aprendizaje permanente pero no sé cómo usar las tecnologías para facilitar o mejorar dichos procesos	No tengo interés en usar las tecnologías para desarrollar procesos de aprendizaje y/o no entiendo la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.

Fuente: Elaboración propia, el autor.

- *Autoevaluación*: Corresponde a la franja que cierra el proceso de valoración con una matriz en donde el estudiante se evalúa.

Tabla 38: Rejilla autoevaluación

Participo y aprendo	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca	Qué debo hacer para mejorar
Cumplo mi función cuando trabajo individual o en equipo.					
Colaboro con mis compañeros en las actividades propuestas.					
Consulto información adicional sobre temas de las ciencias.					
Respeto las opiniones de los demás.					
Cumplo con los acuerdos de aula.					

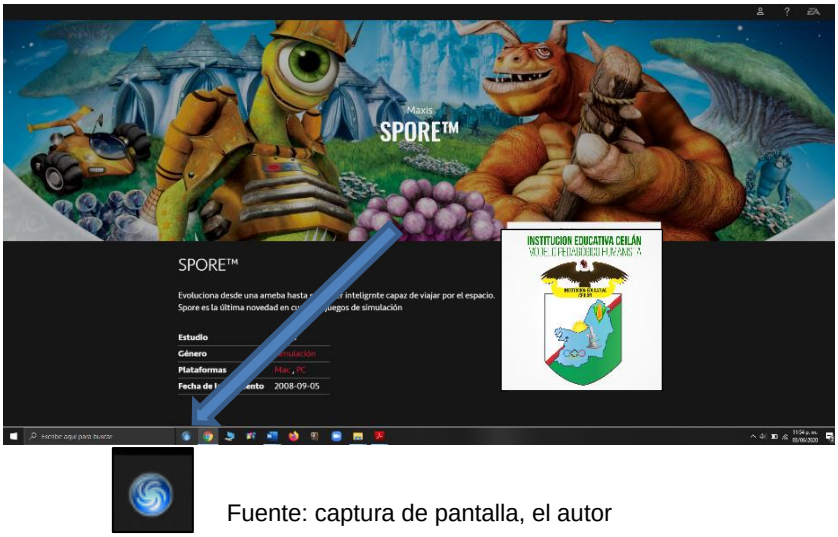
Fuente: Elaboración propia, el autor.

6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO

Teniendo en cuenta que el simulador responde a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos que lo convierten en un recurso tecnológico con propuesta didáctica, a continuación, se plantea el siguiente protocolo como propuesta de tutorial sobre la ejecución de la herramienta y su impacto en el alcance de los objetivos de aprendizaje:

- Ubica el ícono en la barra de tareas, dar clic.

Gráfica 13: simulador Spore



Fuente: captura de pantalla, el autor

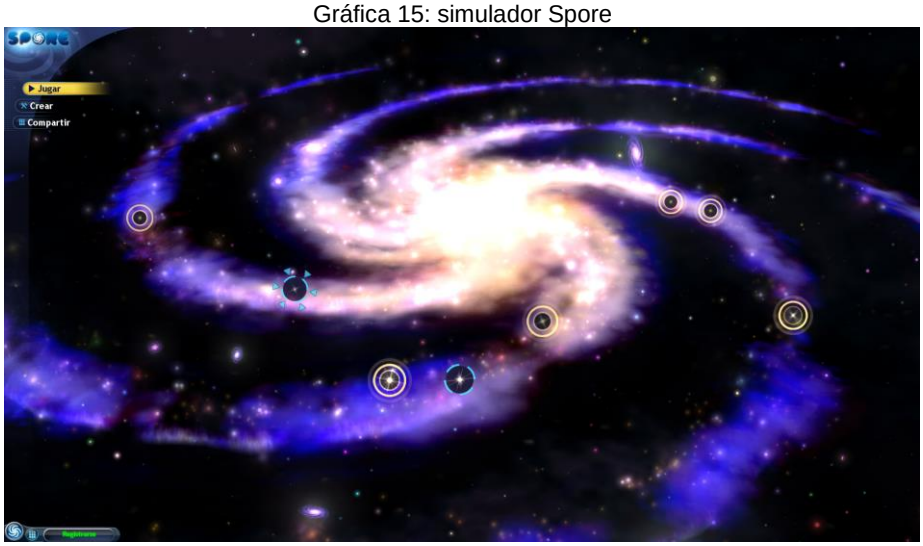
- Esperar que la herramienta cargue

Gráfica 14: simulador Spore

Fuente: captura de pantalla, el autor

- Menú principal

Gráfica 15: simulador Spore



Fuente: captura de pantalla, el autor

- Ajustes

Gráfica 16: simulador Spore

Fuente: captura de pantalla, el autor

- Iniciar con fase de célula

Gráfica 17: simulador Spore

Fuente: captura de pantalla, el autor

- Elección del perfil

Gráfica 18: simulador Spore

Fuente: captura de pantalla, el autor

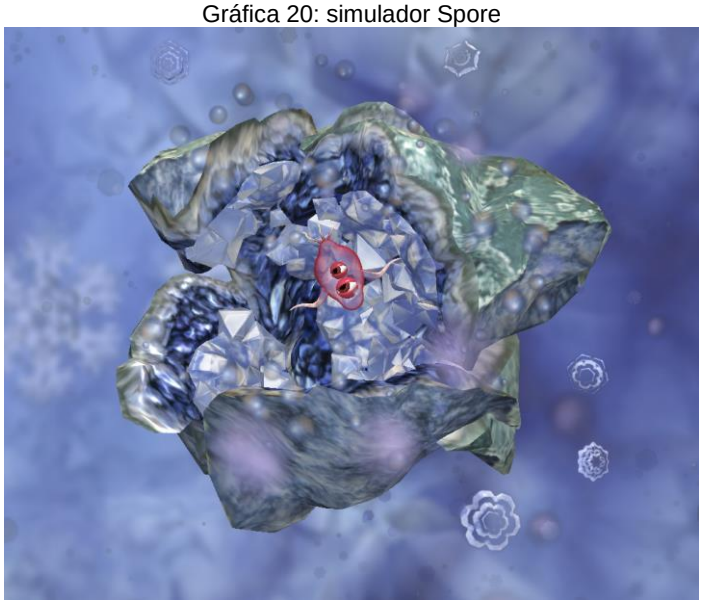
- Elección nivel de dificultad

Gráfica 19: simulador Spore

Fuente: captura de pantalla, el autor

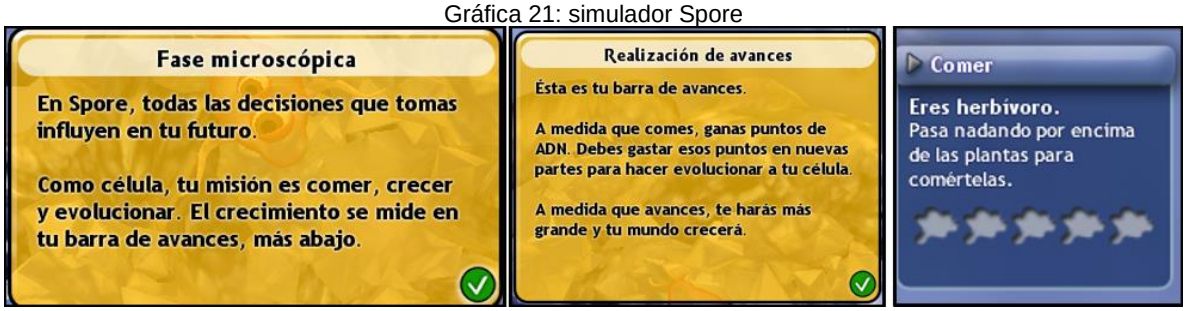
- Nacimiento de la célula y algunas funciones

Gráfica 20: simulador Spore



fuente: captura de pantalla, el autor

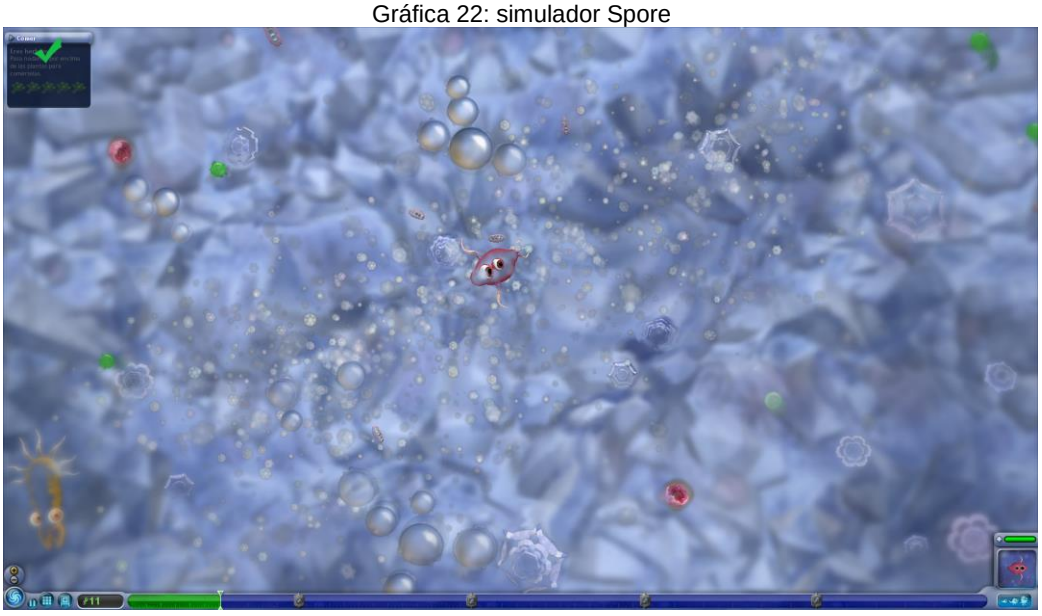
Gráfica 21: simulador Spore



Fuente: captura de pantalla, el autor

- Interfaz del simulador

Gráfica 22: simulador Spore



Fuente: captura de pantalla, el autor

- Modificaciones de la célula

Gráfica 23: simulador Spore

Fuente: captura de pantalla, el autor

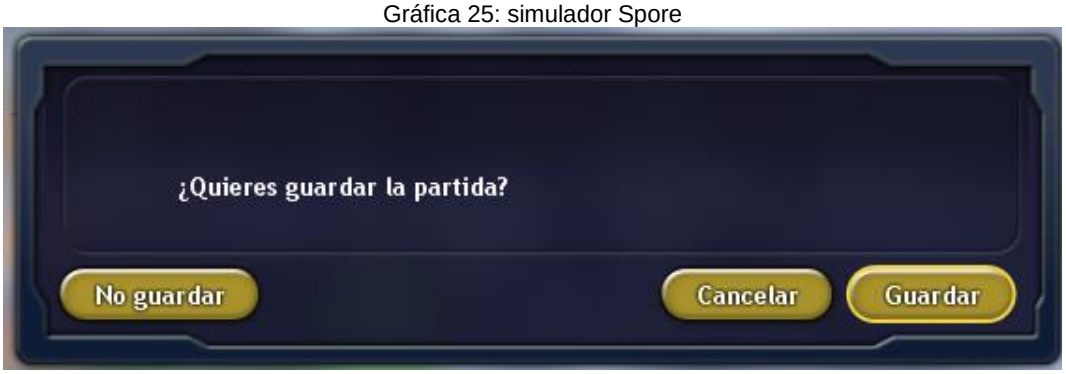
- Opciones

Gráfica 24: simulador Spore

Fuente: captura de pantalla, el autor

- Guardar partida

Gráfica 25: simulador Spore



Fuente: captura de pantalla, el autor

Para finalizar, como aporte al cumplimiento de los objetivos del diseño pedagógico, el simulador incorpora elementos que fortalecen el proceso de enseñanza y aprendizaje, conexos a la temática planteada desde las ciencias naturales buscando comprender y explicar procesos fundamentales a través del modelado y simulación.

6.3 IMPLEMENTACIÓN

Teniendo en cuenta los procesos de enseñanza y aprendizaje que adelantan actualmente desde casa docentes, niños, niñas, jóvenes y sus familias en el marco del Aislamiento Preventivo Obligatorio por el COVID-19, el diseño didáctico de propuesta pedagógica será validada mediante panel de expertos, de acuerdo con los indicadores, perfil, nivel de experticia que se requiere en la valoración de este.

En un primer momento, se socializa la presentación del diseño didáctico a los peritos a través de herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica, debido a las condiciones del confinamiento la interacción no se produce en tiempo real, haciendo énfasis en este tipo de herramientas donde el emisor y receptor no tienen por qué encontrarse físicamente en el mismo espacio, la comunicación puede ser grupal o persona a persona, el intercambio de información puede realizarse de forma oral o escrita, permiten el intercambio de ficheros de forma simultánea a la conversación, entre otras.

De acuerdo con lo anterior, con el apoyo principal de la plataforma *Meet*, correo electrónico, mensajería instantánea, se avanza con los expertos ilustrando el proceso de investigación formativa abordada, y los elementos que conforman la

ingeniería del proyecto, para posteriormente formular preguntas estratégicas respecto a la propuesta que permitan su valoración, ya que es necesario encontrar la varianza mediante aplicación de software especializado.

En un segundo momento, en el proceso de aplicación de técnica de análisis estadístico a los resultados de la primera interacción, de evidenciar desacuerdo en las respuestas de los expertos, se realiza una segunda ronda de interacción, si la totalidad de los expertos responden lo mismo, la varianza es cero, a medida que las respuestas sean más dispersas, entonces la varianza aumenta, con las preguntas que evidencian mayor varianza, se realiza el segundo envío.

El método Delphi en el actual contexto de confinamiento, permite a los expertos la participación asincrónica en cada una de las etapas de la implementación, respecto al momento de socialización del diseño didáctico, se hace el envío al personal idóneo la estructura de la propuesta pedagógica, permitiendo así obtener insumos para el proceso cíclico de la técnica Delphi en el envío de los cuestionarios.

7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

7.1 RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

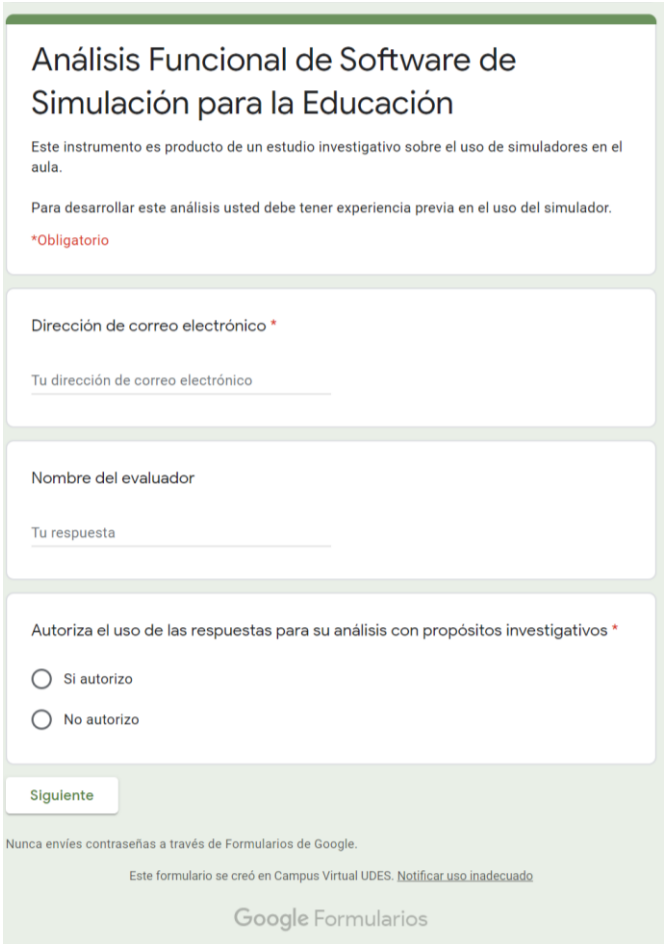
La pandemia generada por el COVID-19 ha sido un nuevo y difícil reto para la humanidad y, por supuesto, para la educación, es por eso por lo que desde el gobierno nacional se han implementado estrategias con la finalidad de contener su propagación, razón por la cual, desde el mes de marzo se suspendieron las clases presenciales en Colombia.

Lo anterior generando directrices en cuanto a los ajustes al calendario académico, la planeación de la flexibilización curricular y las estrategias de evaluación bajo el modelo de formación a distancia, a pesar de que el instrumento se consolida bajo un ambiente de virtualidad, no se alcanza a aplicar, debido a las condiciones de aislamiento, y al entorno rural y disperso de la población objeto de estudio.

7.2 RESULTADO DEL ANÁLISIS FUNCIONAL DEL SIMULADOR

Durante la fase de caracterización de la propuesta de investigación, a través de la herramienta de cuestionario de *Google forms,* se realiza un filtro a tres simuladores, aplicando el instrumento que permite realizar el análisis funcional del simulador para posteriormente seleccionar el recurso más pertinente para el diseño pedagógico.

Gráfica 26: selección del simulador



Fuente: captura de pantalla en *Google forms,* el autor.

Tabla 39: instrumento de selección del simulador

Marca temporal	9/28/2019 13:58:37	9/28/2019 13:56:40	9/28/2019 16:07:44
Dirección de correo electrónico	diego618@hotmail.es, lilicoche@gmail.com	diego618@hotmail.es, lilicoche@gmail.com	diego618@hotmail.es, lilicoche@gmail.com
Nombre del evaluador	Diego Fernando Perdomo Astudillo Y Liliana Salazar Vallejo	Diego Fernando Perdomo Astudillo Y Liliana Salazar Vallejo	Diego Fernando Perdomo Astudillo Y Liliana Salazar Vallejo
Autoriza el uso de las respuestas para su análisis con propósitos investigativos	Si autorizo	Si autorizo	Si autorizo
Nombre del software:	Spore (Electronic Arts).	Google Earth	DPA-Desafíos Para Aprender

Versión - año:	2009	Google Earth para web (2019), Google Earth para móviles (2019), Google Earth Pro para ordenadores (2019)	Versión 1.4.3 (31 Julio 2019)
Tipo de licencia:	Licenciado	Software libre	Software libre
Hardware:	Windows: Windows XP - 2.0 GHz P4 procesador o equivalente - 512 MB RAM - A 128 MB Video Card, con soporte para Pixel Shader 2.0 - 4.7 gigas libres de disco duro para la instalación, y espacio adicional sin determinar para “creaciones” Windows Vista - 2.0 GHz P4 procesador o equivalente - 768 MB RAM - A 128 MB Video Card, con soporte para Pixel Shader 2.0 - 4.7 GB de espacio libre en disco duro Mac Mac OS X 10.5.3 Leopard o superior - Procesador Intel Core Duo - 1024,5 MB RAM - ATI X1600 or NVIDIA 7300 GT con 128 MB de RAM, o Intel Integrada GMA X3100 - 4,7 gb de disco duro libres para la instalación, y espacio adicional sin determinar para "creaciones"	Requisitos mínimos: -Sistema operativo: Windows 7. -CPU: 1 GHz o superior. -Memoria del sistema (RAM): 2 GB. -Disco duro: 2 GB de espacio libre. -Conexión a Internet. -Procesador de gráficos: DirectX 9 o compatible con OpenGL 1.4.	Espacio de almacenamiento 60 megas, conectividad para la descarga e instalación en dispositivos móviles (offline), conectividad para uso online en el navegador sistema operativo Windows.
Sistema operativo o navegador:	El software se puede utilizar locamente, instalando en diferentes plataformas como: Android, Windows y macOS.	Sistema operativo Android, Windows, navegador *Google Chrome.*	Sistema operativo Android (Smartphone-Tablets) Descarga directa desde Play Store. (offline)

			Versión Online sistema operativo Windows.
Tipo de construcción de la simulación:	Construcción de simulación inductiva	Construcción de simulación inductiva	Construcción de simulación inductiva
Tipo de Exploración del modelo simulado:	De caja negra	De caja de cristal	De caja negra
Fenómeno que se modela:	Sistemas	Sistemas	Problemas
Resistencia a errores	Genera mensaje de error específico.	Genera mensaje de error específico.	Genera mensaje de error específico.
¿Una corrida del modelo se puede detener?	Si	Si	Si
Forma en que se solicitan los datos:	Control análogo., Botones (íconos), Control (Periférico de entrada)	Botones (íconos)	Botones (íconos)
Recursividad de la simulación	Permite grabación y reproducción., Permite guardar la simulación., Permite re-uso por parte de otros usuarios.	Permite guardar la simulación.	Permite guardar la simulación.
Descripción de las variables del modelo a simular:	Spore, es una herramienta de vida y estrategia para Apple Macintosh y Microsoft Windows, desarrollado por Electronic Arts EA , simula la evolución de una especie desde las etapas más primitivas (seres unicelulares), hasta la colonización de la galaxia por parte del ser evolucionado.	Explora imágenes de satélite de todo el planeta, así como edificios en 3D e imágenes en relieve de cientos de ciudades. Acerca la imagen para ver tu casa o cualquier otro sitio con una perspectiva de 360° gracias a Street View.	Software que contiene actividades de diagnóstico y actividades de avance en competencias de lectura crítica, comunicación y ciencia correspondiente a los diferentes ciclos del modelo educativo flexible-escuela integral.
Adecuación al currículo:	la propuesta didáctica, en un primer momento, en la esfera pedagógica se espera que, a través del uso del simulador Spore, motivar a los estudiantes y aproximarlos a una realidad, guiarlos en la adquisición de destrezas necesarias para enfrentarse en diferentes situaciones académicas en las	Es importante resaltar que la propuesta didáctica busca dar soluciones a las necesidades de formación de la IE, a través del uso de simuladores, que permitan un impacto positivo en las esferas pedagógicas, tecnológicas e institucionales del contexto, gracias a la incorporación de	Con el ánimo de promover la implementación de actividades orientadas hacia la educación a través del uso de tecnologías emergentes, se plantea incorporar en la propuesta investigativa elementos que llamen la atención del estudiante; teniendo en cuenta la

	diferentes áreas del conocimiento. En un segundo momento, en la esfera tecnológica se espera que, los simuladores se conviertan en poderosos aliados para promover y crear entornos de aprendizaje que potencien las competencias de los estudiantes. En un último momento, en la esfera institucional se espera que, acorde a las exigencias del siglo XXI y respondiendo de manera explícita a los actuales requerimientos del sector educativo, el cambio de paradigmas permita la incorporación de simuladores como eje principal del modelo pedagógico de la institución educativa.	tecnología educativa en el currículo.	contemporaneidad digital y el entorno que nos ofrece la web y su globalidad de recursos educativos digitales RED, como también los diferentes entornos virtuales de aprendizaje y simuladores.
Los elementos del modelo o fenómeno a simular se representan con:	Imágenes 3D de alta definición	Imágenes 3D de alta definición	Imágenes planas.
Los cambios en el modelo o fenómeno a simular se representan con:	Movimiento animado.	Movimiento animado.	Datos numéricos o texto.
El escenario donde se encuentra el modelo o fenómeno a simular se representan con:	Animación 3D con movimiento.	Animación 3D con movimiento.	Imagen plana en movimiento.
Nivel de Abstracción de la simulación:	5	5	3
Nivel de profundización de la simulación:	5	5	3

Respaldo del software:	Electronic Arts Inc. (EA) es una empresa estadounidense desarrolladora y distribuidora de videojuegos para ordenador y videoconsolas. Posteriormente el software es aplicable a contextos educativos en las ciencias naturales.	Google	Corporación Talentum (La Corporación TALENTUM, es una ONG, colombiana que ejecuta proyectos sociales, agrícolas, culturales, deportivos y desarrolla procesos de formación y acompañamiento en temas de emprendimiento, economía solidaria, educación, consultoría y formación dirigida a las comunidades con alta vulnerabilidad de sus derechos, el sector público y privado)
Descripción de la validación de los resultados de simulación:	Spore es una simulación que abarca del nivel celular al nivel galáctico. Consiste en varias fases denominadas estadios, cada una con su propio estilo de juego, y una vez que la barra de ADN que está ubicada en la parte inferior se llena, el jugador obtiene la posibilidad de evolucionar y pasar al siguiente estadio, o, de lo contrario, quedarse jugando en el actual. Los estadios existentes son: de célula, de criatura, tribal, de civilización y del espacio. (Electronic Arts Inc, 2020)	Google es una compañía principal subsidiaria de la multinacional estadounidense *Alphabet Inc*, cuya especialización son los productos y servicios relacionados con internet, software, dispositivos electrónicos y otras tecnologías. Google Earth es un programa informático que muestra un globo virtual que permite visualizar múltiple cartografía, con base en la fotografía satelital. Mediante secuencias didácticas y actividades de aula mediadas por TIC, se puede incluir el uso de este software al interior de la gestión académica (planes de estudio, planes de aula y planes de clase)	La Corporación TALENTUM, es una institución educativa colombiana que surgió como una ONG, que ejecuta proyectos sociales, agrícolas, culturales, deportivos y desarrolla procesos de formación y acompañamiento en temas de emprendimiento, economía solidaria, educación, consultoría y formación dirigida a las comunidades con alta vulnerabilidad de sus derechos, el sector público y privado. DPA-Desafíos para aprender (Corporación Talentum), es un software de simulación que permite una interacción constante y muy agradable, ya que cuenta con gráficos sencillos, pero de gran calidad, articulando las áreas fundamentales a un proceso didáctico

			por medio de la aplicación.
Facilidad de la instalación	5	5	5
Tiempo de instalación	3	1	1
¿Tiene manual de usuario o tutorial?	Si	Si	Si
Calidad del lenguaje del manual de usuario:	5	5	5
Precisión en las instrucciones del manual de usuario:	5	5	5
¿El manual de usuario tiene apoyo gráfico?	Sí	Sí	Sí
¿El manual de usuario o tutorial permite la autosuficiencia?	Si	Si	No
Tiempo de aprendizaje del uso del software	2	2	1
Características del software que facilitan el uso:	Es intuitivo, Es atractivo	Es intuitivo, Es atractivo	Es intuitivo
Nivel de complejidad del uso	3	2	1
Comprensión de términos usados:	3	2	1
Aporte a errores de uso:	Si	Si	Si
Rendimiento	5	5	2
Tiempo de compilación	4	2	2
¿Se puede controlar la velocidad de la animación o simulación?	No	No	No
¿Tiene un manual o tutorial para el mantenimiento del software?	No	No está seguro / no sabe.	No
¿Se pueden realizar modificaciones al software?	No	No está seguro / no sabe.	No
¿El simulador se puede trasferir de un entorno a otro?	Sí	Sí	No

¿Se pueden intercambiar datos con otras aplicaciones?	No está seguro / no sabe.	Sí	No
¿El simulador ofrece una propuesta didáctica?	Sí	Sí	Sí
Tipos de recursos didácticos del simulador	Instructivos paso a paso, Retos, Ejemplos	Ejemplos	Retos
Propuesta didáctica	Con el objetivo de determinar el nivel de incidencia del uso de simuladores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el desarrollo de competencias científicas y, teniendo en cuenta las herramientas, recursos u orientaciones que ofrece el software para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje como propuesta didáctica, se proyecta aplicar la herramienta en la fase de implementación y evaluación del plan. Que el simulador responde a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos que lo convierten en un recurso tecnológico con propuesta didáctica para abordar la teoría celular a través de la tecnología Spore.	El empleo de esta herramienta de simulación en los procesos educativos, como todo recurso didáctico, precisa responder de manera explícita a las metas y propósitos planteados en el plan de estudios, es decir, el simulador debe necesariamente estar adecuado al nivel educativo, temática a abordar y objetivos de aprendizaje propuestos. Por otra parte, es menester integrar el simulador dentro de una secuencia didáctica, con preguntas detonadoras que hagan de este recurso un medio de ampliación de las interacciones entre el estudiante y el objeto de su aprendizaje. Es decir, la observación de las necesidades de aprendizaje es también un punto a considerar al momento de elegir el modelo de simulador que se trabajará para el abordaje de los contenidos curriculares.	Articular la interfaz ofrecida por el software de simulación DPA-Desafíos para aprender, al interior de una secuencia didáctica inmersa en los planes de estudio; específicamente al interior del plan de aula del área de ciencias naturales.

Fuente: elaboración propia

En suma, identificando características funcionales e instruccionales de las herramientas de simulación, de acuerdo con la implementación de la propuesta pedagógica que permitan al docente acorde al enfoque de modelado y simulación, donde la aplicación de conceptos sea fundamental en la comprensión de los fenómenos por parte de los estudiantes, se convierte en el principal filtro para la selección de la herramienta pertinente.

Surtido el proceso comparativo de los tres simuladores y, teniendo en cuenta los principios orientadores planteados en la presentación del trabajo de grado, se selecciona el simulador Spore, ya qué conexo a los objetivos a abordar en el diseño pedagógico de la propuesta de investigación formativa, se ajusta al alcance del objetivo general y objetivos específicos.

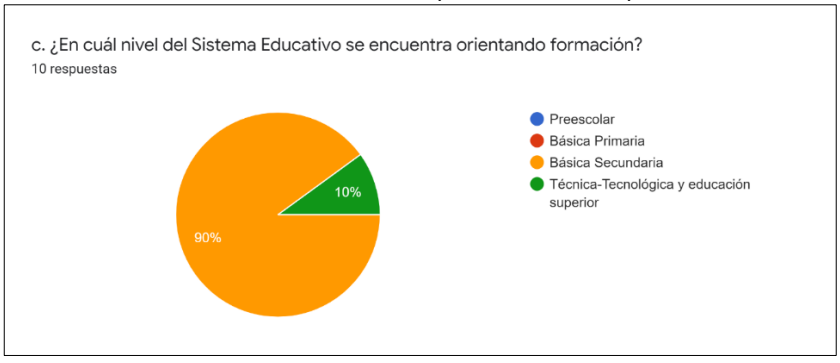
Con un enfoque principal en la propuesta pedagógica que ofrece el software para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje, seguido de la confiabilidad/fiabilidad en el sistema de representación del modelo a simular, como también su usabilidad y eficiencia, como criterios más relevantes que dieron lugar a la elección.

7.3 RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN POR EXPERTOS MEDIANTE TÉCNICA DELPHI

Los expertos diligenciaron un cuestionario (anexo A) estructurado en 6 categorías, iniciando con la identificación y perfil del experto, criterios técnicos de la herramienta tecnológica, pertinencia de los propósitos pedagógicos y disciplinares, interacción pedagógica, ambiente de aula y valoración global de la estrategia; analizados a continuación:

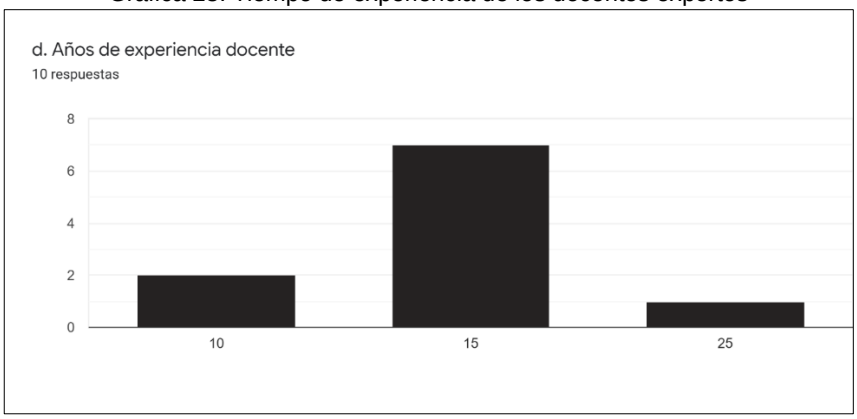
- Identificación y perfil del experto:

Gráfica 27: Nivel de desempeño docentes expertos



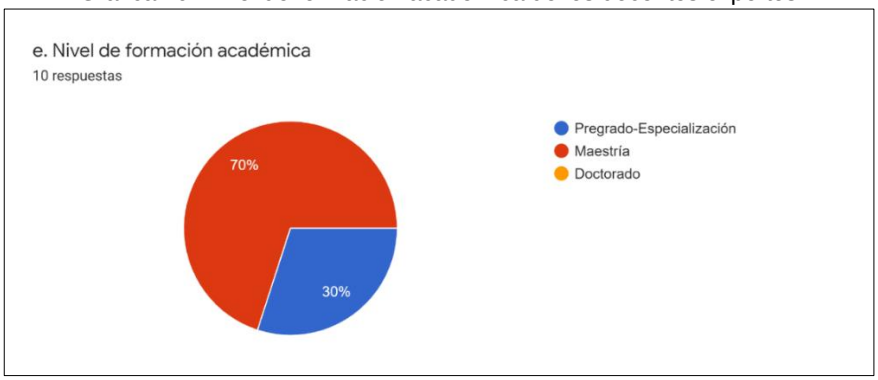
Fuente: Captura de pantalla en *Google forms,* el autor.

Gráfica 28: Tiempo de experiencia de los docentes expertos



Fuente: Captura de pantalla en *Google forms,* el autor

Gráfica 29: Nivel de formación académica de los docentes expertos



Fuente: Captura de pantalla en *Google forms,* el autor

- Criterios técnicos de la herramienta tecnológica:

Tabla 40:análisis pregunta 1

Aspecto a evaluar	¿El propósito de la herramienta permite ser incorporada en el ámbito educativo?
Cuestionario	Primera vuelta

Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	5
Desviación estándar	0

Fuente: elaboración propia, el autor

Tabla 41:análisis pregunta 2

Aspecto a evaluar	¿Se Identifica la organización o comunidad que soporta la herramienta y la licencia de uso?
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	3.9
Desviación estándar	1.28

Fuente: elaboración propia, el autor.

Tabla 42: análisis pregunta 3

Aspecto a evaluar	¿La herramienta tecnológica puede ser ejecutada en diferentes sistemas operativos (Windows, Linux, Android, Mac u otro)?
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)

Media aritmética	5
Desviación estándar	0

Fuente: elaboración propia, el autor.

Tabla 43: análisis pregunta 4

Aspecto a evaluar	¿El diseño de la interfaz de la herramienta es agradable e intuitiva al usar?
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	5
Desviación estándar	0

Fuente: elaboración propia, el autor.

Tabla 44: análisis pregunta 5

Aspecto a evaluar	¿Se identifica un equipo de soporte y mantenimiento que se ocupa de actualizar la herramienta?
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	3.7
Desviación estándar	1.41

Fuente: elaboración propia, el autor.

- Pertinencia de los propósitos pedagógicos y disciplinare

Tabla 45: análisis pregunta 6

Aspecto a evaluar	Los contenidos se orientan y articulan con el plan de estudios de la institución educativa.
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	2.3
Desviación estándar	0.95

Fuente: Elaboración propia, el autor.

Tabla 46: análisis pregunta 7

Aspecto a evaluar	Se organiza el conocimiento disciplinar a partir del nivel de los estudiantes.
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	5
Desviación estándar	0

Fuente: Elaboración propia, el autor.

- Interacción pedagógica

Tabla 47: análisis pregunta 8

Aspecto a evaluar	La práctica permite una comunicación permanente y adecuada entre el docente y los estudiantes.
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	5
Desviación estándar	0

Fuente: Elaboración propia, el autor.

Tabla 48: análisis pregunta 9

Aspecto a evaluar	La estrategia implementada genera interés de los estudiantes en las actividades de aula.
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	5
Desviación estándar	0

Fuente: Elaboración propia, el autor.

- Ambiente de aula

Tabla 49: análisis pregunta 10

Aspecto a evaluar	La práctica utiliza estrategias de evaluación formativa en el proceso de enseñanza/aprendizaje.
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	5
Desviación estándar	0

Fuente: Elaboración propia, el autor.

Tabla 50: análisis pregunta 11

Aspecto a evaluar	En la propuesta se evidencia una estructura formativa y la organización de los momentos de clase son adecuados.
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	5
Desviación estándar	0

Fuente: Elaboración propia, el autor.

- Valoración global de la estrategia

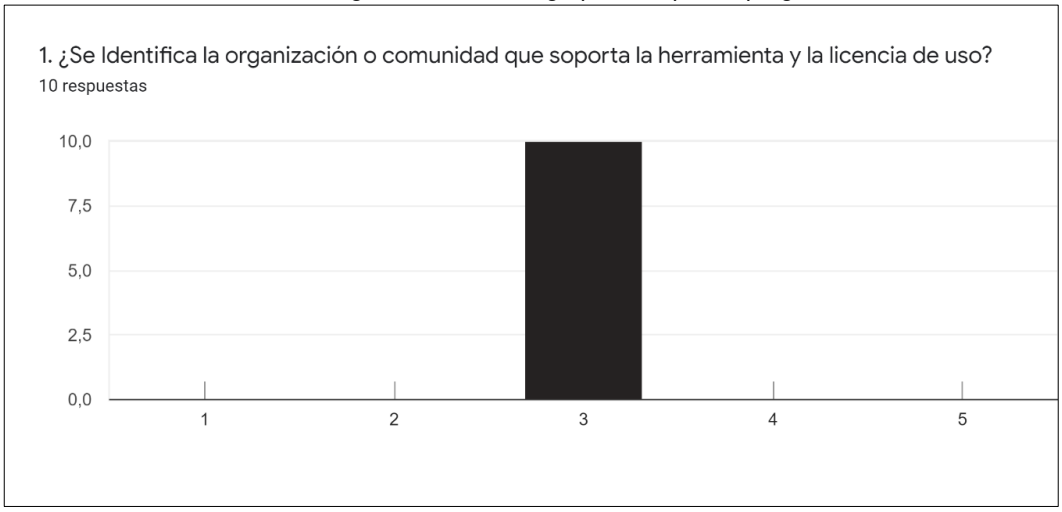
Tabla 51: análisis pregunta 12

Aspecto a evaluar	El uso de la herramienta tecnológica fomenta el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.
Cuestionario	Primera vuelta
Escala de puntuación	Lineal de 1 (Nada válida) a 5 (Muy válida)
Media aritmética	5
Desviación estándar	0

Fuente: Elaboración propia, el autor.

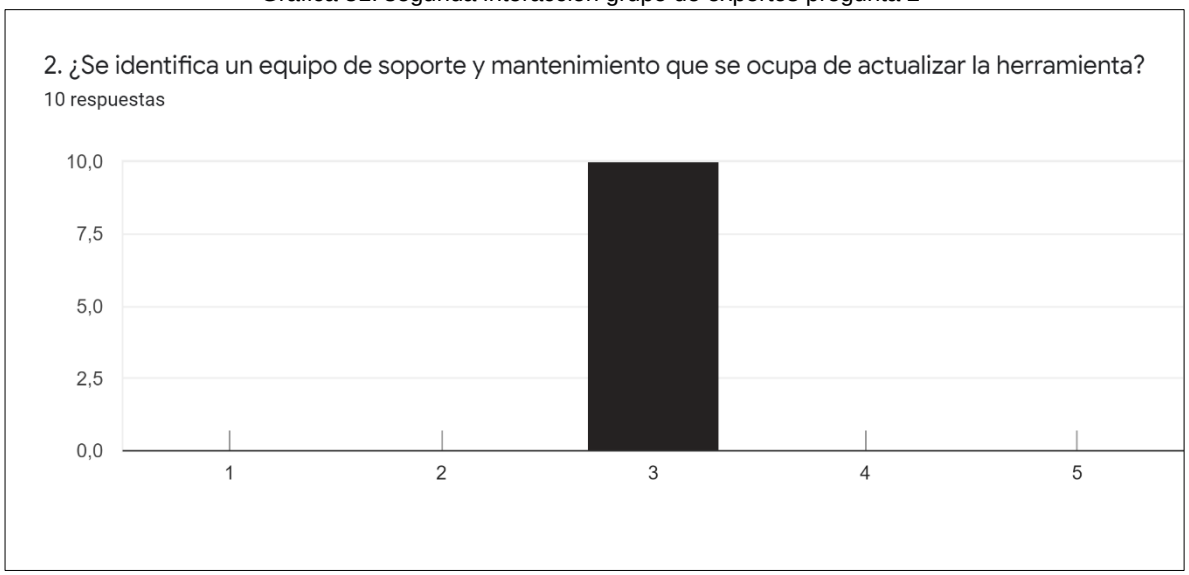
Al realizar un segundo cuestionario de validación estructurado con los tres interrogantes que generaron discrepancia entre los expertos, se obtiene un consenso entre el grupo de expertos.

Gráfica 30: segunda interacción grupo de expertos pregunta 1



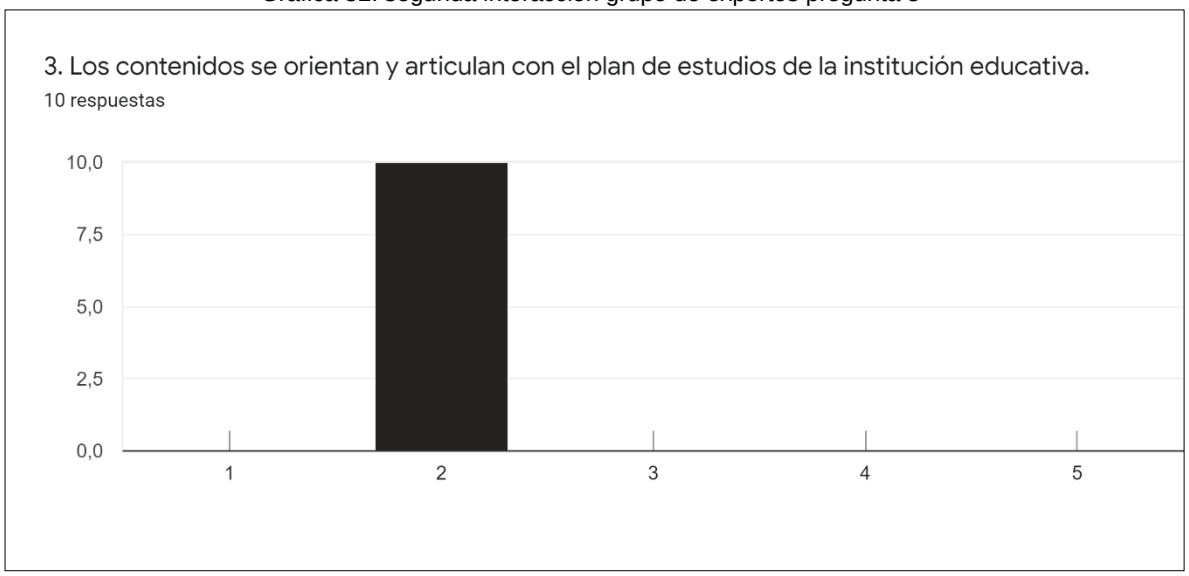
Fuente: captura de pantalla en *Google forms,* el autor.

Gráfica 31: segunda interacción grupo de expertos pregunta 2



Fuente: captura de pantalla en *Google forms,* el autor.

Gráfica 32: segunda interacción grupo de expertos pregunta 3



Fuente: Captura de pantalla en *Google forms,* el autor.

7.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación en simuladores en educación ha experimentado un crecimiento importante en la línea del tiempo. Este desarrollo progresivamente ha tenido una influencia significativa en la práctica pedagógica. La integración de la tecnología educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje ha modificado la metodología docente para adaptarse a las competencias del siglo XXI.

La comunidad de la didáctica de las ciencias viene trabajando desde diferentes perspectivas para llevar prácticas de modelización científica auténticas a las aulas de ciencias (Acher, 2014) Las competencias científicas deben impulsarse a lo largo de la trayectoria escolar del estudiante, es decir que deben involucrarse desde la educación inicial y de manera transversal por las diferentes áreas del conocimiento.

El Informe *Horizont* 2019 analiza tendencias, desafíos y desarrollos tecnológicos relacionados con la enseñanza-aprendizaje en la educación, en cuanto a la realidad mixta e inteligencia artificial, tecnologías que empezarán a usarse de forma normalizada en tres años; la primera, la realidad mixta, mezcla el mundo físico y real con objetos virtuales e interactivos; gracias a ella los estudiantes acceden a simulaciones que les ayudan a aproximarse mejor a situaciones reales dentro de su proceso de aprendizaje y experimentarlas en primera persona.

A la luz del marco teórico, frente al análisis e interpretación de datos teniendo en cuenta los resultados obtenidos gracias a los instrumentos de recolección de información expuestos se evidencia:

En primer lugar, la prueba diagnóstica se ajusta al enfoque de modelado y simulación, ya que, al estar estructurado bajo un entorno online, permite un acercamiento del estudiante a la construcción de modelos mentales articulados a una secuencia didáctica estimulando el desarrollo de competencias científicas gracias a la incorporación de tecnología educativa. (Salinas & Ayala, 2019)

A pesar de que las condiciones derivadas del confinamiento como la suspensión de clases presenciales no permiten aplicar el instrumento, se presenta un análisis pormenorizado por cada pregunta, donde se caracterizan particularidades como competencia, componente, afirmación, nivel de desempeño y respuesta correcta, de esta manera y en concordancia con el plan de estudios y los lineamientos curriculares, el instrumento se enmarca al interior de los objetivos de aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental.

Como último recurso de este primer instrumento, la prueba diagnóstica impulsa los principios orientadores del instituto colombiano para la evaluación de la educación,

con miras a los resultados de las pruebas externas, siendo las ciencias naturales una de las áreas evaluadas por el ICFES.

En segundo lugar, frente a los resultados e interpretación de datos de la aplicación del segundo instrumento análisis funcional del simulador, se evidencia que la herramienta de simulación seleccionada se ajusta a requerimientos técnicos y pedagógicos indispensables para la articulación del recurso en el diseño pedagógico. (Ayala, 2020)

Por un lado, aspectos funcionales y técnicos como facilidad de uso e instalación, calidad del entorno audiovisual, navegación e interacción, capacidad de motivación, versatilidad, calidad en los contenidos, originalidad y uso de tecnología avanzada, facilitan la puesta en marcha de la herramienta en el proceso investigativo.

Por otro lado, el simulador cuenta con herramientas en cuanto a una propuesta didáctica, metodológica y pedagógica, que permiten su vinculación al interior del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Dentro de este orden de ideas, el instrumento seleccionado es pertinente ya que en relación con los objetivos planteados, el simulador permite ser integrado en el diseño pedagógico, rompiendo de esta manera paradigmas tradicionalistas e introduciendo progresivamente nuevas propuestas metodológicas acorde con las exigencias de la dinámica del mundo actual.

Para la realización de investigaciones en educación es importante contar con instrumentos confiables, pero también validados; es así como la validación por juicio de expertos a través de método Delphi (Reguant & Torrado, 2016) hace presencia en diferentes campos del saber: tecnología, educación, ciencias sociales, medicina, etc. Ofreciendo rigurosidad al proceso investigativo.

Este acompañamiento entre pares de acuerdo con su idoneidad en aspectos tecno pedagógicos, experiencia, rol desempeñado al interior del sistema educativo, su énfasis, especialidad y área de desempeño, permiten una validación acertada del trabajo de grado, obteniendo miradas acerca de criterios técnicos de la herramienta tecnológica, pertinencia de los propósitos pedagógicos y disciplinares, interacción pedagógica, ambiente de aula y valoración global de la estrategia.

Primeramente, frente a si el propósito de la herramienta permite ser incorporada en el ámbito educativo, es importante comprender que el simulador cuenta con

aspectos pedagógicos, lo que permite su uso didáctico en el diseño curricular, dando sentido al planteamiento de los objetivos del proceso investigativo.

Respecto al ítem sobre si la herramienta tecnológica puede ser ejecutada en diferentes sistemas operativos (Windows, Linux, Android, Mac u otro), una de las principales características del software que posibilita ejecutar la secuencia didáctica en diferentes espacios, dispositivos y sistemas operativos, permitiendo incorporar tecnología emergente en el proceso educativo.

Así mismo, el diseño de la interfaz de la herramienta es agradable e intuitiva al usar, se encuentra un aspecto fundamental en el recurso tecnológico, ya que la población objeto de estudio se caracteriza por navegar en aplicaciones y software agradable a la vista, con gráficos de alta calidad y entornos intuitivos.

Como oportunidad de mejora, teniendo en cuenta que el contexto de la institución educativa objeto de estudio, así como su énfasis agropecuario, es un factor que genera límites significativos en la ejecución de la propuesta enfocada en el uso de simuladores como herramientas educativas, es necesario implementar estrategias desde las áreas de gestión en beneficio de ambientes de aula que respondan a prácticas mediadas con tecnología educativa.

Mas tarde, en la incógnita sobre si se organiza el conocimiento disciplinar a partir del nivel de los estudiantes, es necesario adicionar, que uno de los fines de la prueba diagnóstica es establecer un punto de partida sobre lo que saben los escolares y el momento en que se encuentran.

Finalmente, se evidencia que la práctica permite una comunicación permanente y adecuada entre el docente y los estudiantes, la estrategia implementada genera interés de los estudiantes en las actividades de aula, el uso de la herramienta tecnológica fomenta el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, ente otras, son fortalezas del diseño curricular en función del cumplimiento de los objetivos propuestos.

8 CONCLUSIONES

Al abordar la investigación, orientada al objetivo de determinar el nivel de incidencia del uso de simuladores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el desarrollo de competencias científicas, es necesario plantear que “las hipótesis son las guías de una investigación o estudio. Las hipótesis indican lo que se trata de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno

investigado” (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014)

Es conveniente destacar, que al interior de una investigación la hipótesis desempeña un papel fundamental en el proceso de la investigación ya que sirve de puente, de intermediación entre la teoría y los hechos empíricos en la búsqueda de nuevos conocimientos objetivos que permitan enriquecer o ajustar los datos de la ciencia. (Rojas, 1992)

Dentro de este orden de ideas, de acuerdo con la temática planteada y generadas las hipótesis tomando como punto de partida el alcance del problema de investigación, y los objetivos planteados, se obtiene:

Primeramente, se evidencia el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes gracias a la incorporación de recursos educativos digitales; la enseñanza de las ciencias es parte esencial de la formación del ciudadano. Se trata de desarrollar en la escuela las competencias necesarias para la formación de un modo de la relación con las ciencias. (Hernández, ¿Qué son las competencias?, 2005)

Seguidamente, el diseño de políticas para mejorar los niveles de eficiencia y calidad de la educación requiere de la innovación e inclusión de estrategias tecno pedagógicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje como el uso de simuladores educativos; al representar situaciones “casi” reales y permitir su manipulación, los simuladores propician la aplicación y manejo de modelos, es allí donde radica su potencial para el aprendizaje de alto nivel. (Salinas & Ayala, 2019)

Tercero, la propuesta pedagógica planteada incorporando tecnologías emergentes, evidencia pertinencia e innovación gracias a su estructura, según (Gámez, 2014) uno de los modelos tecno educativos más utilizado es el modelo de diseño instruccional ADDIE, por considerarse el más genérico, aplicable a diversos usos de la tecnología y además posibilita la introducción de ajustes de acuerdo con el enfoque pedagógico seleccionado, las posibilidades tecnológicas y en general.

De acuerdo con lo anterior, en cuanto a los criterios técnicos de la herramienta tecnológica y su pertinencia en los propósitos pedagógicos y disciplinares soportado en los resultados mediante el panel de expertos, se establece que el propósito de la herramienta permite ser incorporada en el ámbito educativo, como también la secuencia didáctica permite una comunicación permanente entre docente y estudiantes (dialogo pedagógico) evidenciando una estructura formativa.

Ahora bien, en la esfera local no existen antecedentes documentados sobre la aplicación de simuladores en el aula como elemento dinamizador del proceso educativo, en ese sentido, el proceso investigativo cobra relevancia social al convertirse en alternativa al fomentar la investigación, innovación y desarrollo de currículos, métodos y medios pedagógicos.

En efecto, en la esfera pedagógica se evidencia un acercamiento que permite la eliminación de barreras, la formación de aprendices expertos y la creación de currículos flexibles; en la esfera tecnológica se presenta la convicción de que el uso de simuladores se convierten en herramientas para generar entornos de aprendizaje que fortalecen las competencias de los estudiantes y en la esfera cultural, se avanza hacia la consolidación de una cultura tecnológica como solución a situaciones diversas.

Cabe considerar, por otra parte que se debe garantizar el derecho a una educación con calidad a todos los estudiantes de la institución educativa, a través del diseño de políticas educativas que impulsen procesos pedagógicos innovadores, se debe establecer como un objetivo de calidad al interior de los proyectos educativos institucionales.

En última instancia, consolidando el concepto de calidad educativa, los actores del sistema desde el orden nacional, departamental y municipal; igualmente directivos docentes, docentes y personal administrativo, deben articular una propuesta en los planes de desarrollo nacional, departamental y municipal, así como en el PEI, con miras a ofertar a la comunidad un servicio educativo de calidad, que responda a las metas y objetivos de inclusión de prácticas educativas con infraestructura tecnológica, orientada a la dinámica de apropiar competencias tecno pedagógicas que repercutan positivamente en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

9 LIMITACIONES

Durante el planteamiento y ejecución del trabajo de grado, es importante mencionar que en la esfera tecnológica, Colombia es un país que invierte poco en infraestructura tecnológica, lo que tiene sus efectos en el cumplimento de objetivos de una propuesta enfocada en el uso de simuladores al interior de los procesos educativos.

Al mismo tiempo, el estado de emergencia generado a partir de la pandemia generada por el COVID-19 ha sido un nuevo y difícil reto para la humanidad y, por supuesto, para la educación, razón por la cual desde el gobierno nacional se han

implementado estrategias con la finalidad de contener su propagación, suspendiendo las clases presenciales en Colombia teniendo afectación directa en el proceso de desarrollo de la propuesta de investigación, al no tener en el escenario la población objeto de estudio.

No obstante, subsanando lo anterior y minimizando el impacto en el logro de los objetivos, como propuesta de intervención se involucra un elemento de recolección de información que permite un análisis e interpretación de datos como le es el método Delphi, una técnica de recogida de información que permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada. (Reguant & Torrado, 2016)

Fundamentalmente, por las condiciones derivadas del confinamiento y en ausencia de la población a intervenir, se valida la propuesta didáctica a través de una consulta reiterada a un grupo de diez expertos, como lo establece (Landeta, 1999) el tamaño óptimo del grupo, señalando un mínimo de 7 expertos y un máximo de 30.

Igualmente, al no utilizar la infraestructura tecnológica de la institución en la ejecución de la propuesta didáctica debido a la suspensión de clase presenciales, parcialmente el proceso de investigación no se ve afectado gracias a que el diseño pedagógico de la propuesta del proceso investigativo se basa en el modelo de diseño instruccional ADDIE, validado por los peritos en las rondas de preguntas establecidas en los cuestionarios.

Por otra parte, las políticas de orden territorial, conglomeradas en los planes de desarrollo, cuentan con partidas presupuestales concentradas en garantizar estrategias de ingreso y permanencia de los estudiantes en el sistema educativo, como el programa de alimentación escolar PAE y transporte escolar, donde el componente tecnológico, indispensable para el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos en el proceso investigativo, no tenga bases económicas que garanticen la inversión necesaria que se evidencie en escenarios con herramientas tecnológicas para el diseño pedagógico.

Sin embargo, la propuesta de investigación formativa es un punto de inicio para establecer políticas de gestión desde el consejo directivo, para establecer convenios interadministrativos que fortalezcan escenarios al interior de la institución que favorezcan las practicas mediadas por TIC.

De todos modos, como oportunidad de fortalecimiento en el alcance de los objetivos, se establecieron en la implementación de la propuesta de investigación diálogos con el punto vive digital para facilitar la infraestructura tecnológica; más sin embargo

no fue necesario debido al ajuste en la ingeniería del proyecto producto de la emergencia nacional.

Finalizando, el contexto de la institución educativa objeto de estudio, así como su énfasis agropecuario, es un factor que genera límites significativos en la ejecución de la propuesta enfocada en el uso de simuladores como herramientas educativas; asimismo, la población docente que en su mayoría pertenecen al estatuto 2277, poseen grandes oportunidades de mejora en cuanto a las competencias tecnológicas.

Ahora bien, es importante generar una cultura de apropiación e incorporación de tecnologías educativas al interior del escenario pedagógico, independientemente del énfasis de la institución, contexto y situación administrativa de los docentes, es prioridad motivar el fortalecimiento de secuencias didácticas donde la tecnología y el uso de simuladores en educación, sea un ingrediente que motive la resignificación del proceso enseñanza y aprendizaje.

10 IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS

Para empezar, de acuerdo con las características en las que se desarrolló la propuesta, la ventana de observación, vigencia e impacto del producto se pueden evidenciar a corto plazo, aprovechando semilleros para que los resultados del proceso investigativo lleguen a gran parte de usuarios que los utilicen como actividades de formación que permita ser aplicado y utilizado por amplio número de personas.

Por ejemplo, aprovechar espacios de participación en revistas de investigación formativa para estudiantes de Maestría donde el nivel de exigencia no sea elevado, creando de esta manera comunidad y estableciendo relaciones con otras instituciones.

Es así como, de acuerdo con el desarrollo del trabajo de grado y, con el objetivo de implementar los productos de investigación pertinentes para la fase de divulgación de los resultados, se encuentra en el artículo científico, un aporte significativo para la socialización del conocimiento.

Ahora bien, con una proyección a mediano y largo plazo como resultado de la aplicación de los conocimientos generados, socializar el conocimiento a través de comunidad científica, por medio de espacios y eventos de apropiación que lo conviertan en práctica, por medio de mecanismos de difusión; aprovechando

espacios en universidades pensados en investigación formativa, igualmente, en eventos académicos internacionales como divulgación de resultados y experiencias.

En definitiva, los efectos de la eventual utilización o generalización de los resultados obtenidos necesitan de la articulación con entidades externas, a través de convocatorias con Ministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación, Secretaría Departamental de Educación y Universidad del Valle.

El Programa Ondas es la estrategia de Colciencias para el fomento de una cultura ciudadana que tiene por objetivo promover en niños, niñas y jóvenes el interés por la investigación y el desarrollo de actitudes y habilidades que les permitan insertarse activamente en una cultura de la ciencia, la tecnología e innovación.

A través de la Universidad del Valle, año tras año se realizan convocatorias para el financiamiento de proyectos en diferentes líneas de investigación, donde la propuesta en el marco del desarrollo del trabajo de grado puede generar un impacto en la construcción de conocimiento y apropiación de la tecnología y, a la vez, generando posibilidades de reconocimiento en su propio entorno.

Con relación a recomendaciones y propuestas a considerar en la formulación de nuevos trabajos o nuevas versiones del proyecto, es importante en la fase de caracterización, partir desde el contexto de ejecución para paulinamente socializar los lineamientos desde la escala institucional a través de estrategias al interior de la IE como acompañamiento entre pares, de esta manera el proceso es evaluado y avalado por colegas como un aporte significativo al conocimiento en el área.

Al mismo tiempo, en cuanto a la estructura de la propuesta de intervención es importante contar con una estrategia alterna o plan B, que permita la conformación de un ambiente de aprendizaje, con elementos tecno pedagógicos, que permitan la puesta en ejecución de la propuesta; caso tal como el presentado en el ajuste de la ingeniería del proyecto debido a la emergencia generada de la pandemia.

También, considerar aspectos del contexto, específicamente ubicación del escenario de ejecución de la propuesta, infraestructura tecnológica, énfasis y modelo pedagógico contemplado en el proyecto educativo institucional PEI, la puesta en marcha del proceso investigativo requiere de elementos que faciliten el desarrollo e implementación de la investigación.

Además, definir el elemento de difusión de los resultados de la investigación preferiblemente un artículo científico, sus requerimientos de calidad y existencia que

permita ser publicado en una revista de contenido científico, tecnológico o académico; logrando así información de acceso abierto que permite ser consultado, apropiado y aplicado por amplio número de usuarios.

Finalmente, el actual contexto educativo donde la implementación de clases virtuales, uso de herramientas digitales, comunidades de aprendizaje, tecnología educativa, secuencias didácticas con incorporación de TIC, uso de simuladores en el aula, es un llamado a asumir el liderazgo en propuestas de investigación como la abordada, cambiando los paradigmas de la educación tradicional y permitiendo la incorporación de nuevos procesos que repercutan en la calidad educativa de la región.

BIBLIOGRAFÍA

Acher. (2014). Cómo facilitar la modelización científica. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n36/n36a05.pdf

Álvarez, Castelló, & Yániz. (2017). “The “Why” And “What For” Of Research In Social Sciences: Early Career Researchers' Conceptions”. Obtenido de https://bit.ly/2T67DX9

Ayala. (2020). Tesis Doctorado en Tecnologías educativas de la Universidadde las Islas Baleares.

Barrows. (1986). *Una taxonomía de los métodos de aprendizaje basados en problemas.* Obtenido de http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf

Belloch. (2014). Diseño Instruccional. *Unidad de Tecnología Educativa*. Obtenido de https://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf

Bentivenga, Giorgini, & Bombelli. (2019). Uso de simuladores como recurso educativo. Obtenido de https://bit.ly/2uqbiXG

Blanco, España, & Franco. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Revista de Educación Científica*. Obtenido de https://bit.ly/2Pdb7G7

Bombelli. (2013). Impacto de la evaluación diagnóstica en estudiantes universitarios, procesos de enseñanza y resultados de aprendizaje. *edUTecNe*. Obtenido de https://bit.ly/31HISXv

Campos. (2006). El Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista Iberoamericana de Educación*. Obtenido de https://bit.ly/3bXwvck

Carreño Huerta, F. (1977). *Enfoques y principios teóricos de la evaluación.* Trillas. Obtenido de https://bit.ly/3ikO7lC

Chala. (2017). Uso de simuladores en la formación del Psicólogo Unadista. Obtenido de https://bit.ly/2SQWieU

Coll. (2012). *Aprender y Enseñar con las Tic.* Obtenido de https://bit.ly/2TadtH2

Contreras. (2012). Simuladores en el ámbito educativo: un recurso didáctico para la enseñanza. 109. Obtenido de https://bit.ly/3c1AGnl

Contreras, G., García, R., & Ramírez, M. (2012). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. Obtenido de https://bit.ly/2SPrhId

Corbetta. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social.* Madrid: McGrawHill.

Cova, Arrieta, & Aular. (2008). Revisión de modelos para la evaluación de software educativo. Obtenido de https://bit.ly/2Pitny1

Cuadrado, Monroy, Montaño, & Fernández. (2018). Estilos de aprendizaje del alumnado de Psicopedagogía y su implicación en el uso de las TIC y aprendizaje colaborativo. *Red. Revista de Educación a Distancia. Número 35*. Obtenido de https://bit.ly/37T1VgK

De la Roca, Morales, Amado, Barchino, & Hernández. (2018). La efectividad del uso de simuladores para la construcción de conocimiento en un contexto MOOC. Obtenido de http://ceur-ws.org/Vol-2224/5.pdf

De Souza, & Petersen. (2017). The contributions of digital technologies in the teaching of nursing skills: an integrative review. *Revista Gaúcha de Enfermagem*. Obtenido de https://bit.ly/37Vfpc5

Díaz. (2002). *Tipos de encuestas y diseños de investigación.* Obtenido de https://bit.ly/2HJRBgs

Díaz, C. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. Orientación intelectual de revista Universum. Obtenido de https://bit.ly/38RS8cf

Electronic Arts Inc. (15 de febrero de 2020). *Spore*. Obtenido de https://www.spore.com/

Escamilla. (2000). *Selección y uso de tecnología educativa.* México: Editorial. Obtenido de https://bit.ly/2VfWiqe

Franco, & Cardona. (2014). Efectos en los estudiantes del uso de un simulador educativo simple para la formación de pregrado. *Tecnología, Comunicación y Educación*. Obtenido de https://bit.ly/32g6YXw

Gámez. (2014). *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI.* México.

Gargiulo, & Gómez. (2016). Simuladores educativos: los aspectos cognitivos implicados en el diseño de entornos virtuales de simulación. *Didáctica y TIC. Blog de la Comunidad Virtual de Práctica Docentes en Línea*. Obtenido de https://bit.ly/2T1Plq8

GoConqr. (2020). *GoConqr*. Obtenido de https://bit.ly/2Q1GGn0

Guerrero, M. (2016). La investigación cualitativa. Obtenido de https://bit.ly/2wz6iR3

Hernández. (2005). ¿Qué son las competencias? Obtenido de https://bit.ly/2TjTtCb

Hernández, Fernández, & Baptista. (2014). *Metodología de la Investigación.* McGRAW-HILL. Obtenido de https://bit.ly/32krV3G

Hernández, Tovar, García, & Robles. (2018). El impacto en el uso de las Tic´s en el aprovechamiento escolar. *Revista Educateconciencia*, 183-203. Obtenido de https://bit.ly/2PhxKt6

Hinojal, & Maris. (2018). Simuladores en el aula universitaria. Una experiencia en redes de. Obtenido de https://bit.ly/2HZ9vw1

Ibm. (02 de 06 de 2020). *Integre Big Data con IBM SPSS software*. Obtenido de https://www.ibm.com/co-es/analytics/spss-statistics-software

Icfes. (2019). *Resultados Pruebas Saber 11.* Obtenido de https://bit.ly/2HIW437

IE Ceilán. (2015). *Proyecto Educativo Institucional PEI.* Obtenido de https://bit.ly/3inWzAr

Jonassen. (2004). Procesos de aprendizaje mediante las TIC. *Del docente presencial al docente virtual*. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/

Jones, Ross, Lynam, Pérez, & Leitch. (2011). Mental models: an interdisciplinary synthesis of theory and methods. *Ecology and Society*.

Landa, & Morales. (2004). Aprendizaje basado en problemas. Obtenido de https://bit.ly/2HN8gjb

Landeta. (1999). *El método Delphi una técnica de previsión para la incertidumbre.* España: Ariel. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=208626

Macedo. (2016). *Educación Científica.* Obtenido de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PolicyPapersCILAC-CienciaEducacion.pdf

Malqui, Indira, Medina, & Arias. (2017). Prototipo de guía didáctica para la enseñanza – aprendizaje de la Física en ingeniería mediada por herramientas digitales disponibles en la web – Uso de simuladores. Obtenido de https://bit.ly/37UwVNf

Men. (2004). *Estándares básicos de competencias en ciencias naturale y sociales.* Obtenido de https://bit.ly/32kzRl6

Men. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Sociales.* Obtenido de https://bit.ly/2Vf8tDU

Men. (15 de febrero de 2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje DBA en Ciencias Naturales.* Obtenido de Colombia Aprende: https://bit.ly/3c3Ld1I

Monsalve, E., & Valderrama, Á. (2016). *Criterios para valorar herramientas TIC para la creación de Recursos Educativos Digitales.* Obtenido de https://bit.ly/39UiDh3

Moreno. (2016). *Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje. Reinventar la evaluación en el aula.* Ciudad de México: Agys Alevin S.C. Obtenido de https://bit.ly/3eRtFGN

Narvaez. (2016). Estrategias de enseñanza y acompañamiento usando simuladores para la formación integral del alumno. Obtenido de https://bit.ly/2urGQMU

Ocde. (2016). *Educacioin en Colombia.* Obtenido de https://bit.ly/2Pw9Eez

Ocde. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias.* Obtenido de https://bit.ly/3bYLqDd

Osorno. (2013). Las Tic, una herramienta para fortalecer los procesos de gestión en la institución educativa San Luís del Municipio de Yarumal Antioquia. Obtenido de https://bit.ly/2HKXni3

Páramo, P. (2017). *La Investigación en Ciencias Sociales: técnicas de recolección de la información.* Obtenido de https://bit.ly/3c2bm0u

Reguant, & Torrado. (2016). El método Delphi. *Revista d´Innovación i Recerca en Educació*. Obtenido de http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/110707/1/654735.pdf

Restrepo. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, 45-55. Obtenido de https://bit.ly/2HLqhyj

Riaño, & Palomino. (2015). iseño y elaboración de un cuestionario acorde con el método Delphi para seleccionar laboratorios virtuales (LV). *Sophia*. Obtenido de https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/349/600

Rodríguez. (2010). Definición, descripción y estudio de los simuladores en software libre utilizados para el aprendizaje de la física. Obtenido de https://bit.ly/39SygWv

Rojas. (1992). *El Proceso de la Investigación Científica.* México. Obtenido de https://bit.ly/3kqiiIY

Rueda, Arcos, & Alemán. (2017). Simulación, simulación clínica, aprendizaje en ciencias de la salud. Obtenido de https://bit.ly/2VgtCNU

Ruiz, Müller, & Guevara. (2009). La simulación clínica y el aprendizaje virtual. Tecnologías complementarias para la educación medica. Obtenido de https://bit.ly/2uhTiP0

Salinas, & Ayala. (2019). Obtenido de https://bit.ly/3c2MUw3

Salkind. (2008). *Encyclopedia of Educational Psychology.* Obtenido de https://bit.ly/38Oylug

Serna, Borunda, & Domínguez. (2012). La simulación en medicina. La situación en México. *Cirugía y Cirujanos*. Obtenido de https://bit.ly/2T58cka

Sierra. (2005). *Estudio de la influencia de un entorno.* Obtenido de https://bit.ly/3bW8jqO

Silva, & Ortíz. (2018). Aprendizaje basado en problemas: una estrategia para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico. Obtenido de https://bit.ly/2vUPVhC

Sineb. (16 de febrero de 2020). *Sistema de Información Nacional de Educación Básica y Media.* Obtenido de https://sineb.mineducacion.gov.co/bcol/app

Trujillo, Martínez, Vargas, Rojas, Espitia, & Castro. (2017). *Experiencias de innovación educativa.* Bogotá D.C.: Politécnico Grancolombiano. Obtenido de https://bit.ly/38OJNWA

Udes. (2018). *Libro electrónico multimedial - Diseño y contrucción de RED*. Obtenido de https://aula2.cvudes.edu.co/publico/lems/L.000.013.EATE/Documentos/cap1/1_3.pdf

Unesco. (2015). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015-2030).* Obtenido de https://bit.ly/2VcAJqx

Unesco. (2016). *Transformando nuestra región: Ciencias, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible.* Obtenido de https://bit.ly/2vZ8wZD

Unesco. (2016). *Un Currículo Para el Siglo XXI: desafíos, tensiones y cuestiones abiertas.* Obtenido de https://bit.ly/2T8y5PY

Uneso; Javeriana Cali. (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica. Una perspectiva desde niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente.* Obtenido de https://bit.ly/2HIuhzM

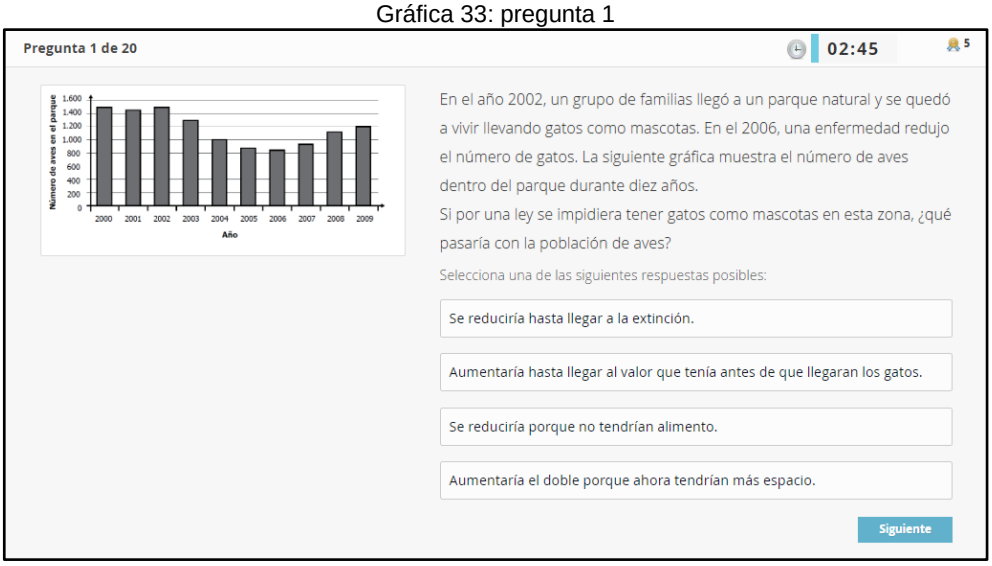
Zetina, Magaña, & Avendaño. (2017). Enseñanza de las competencias de investigación: un reto en la gestión educativa. 1-14. Obtenido de https://bit.ly/2T5BqiX

ANEXOS

10.1 ANEXO A: PRUEBA DIAGNÓSTICA

Evidenciar instrumento a través del siguiente enlace: https://bit.ly/39DcYwl

Gráfica 33: pregunta 1



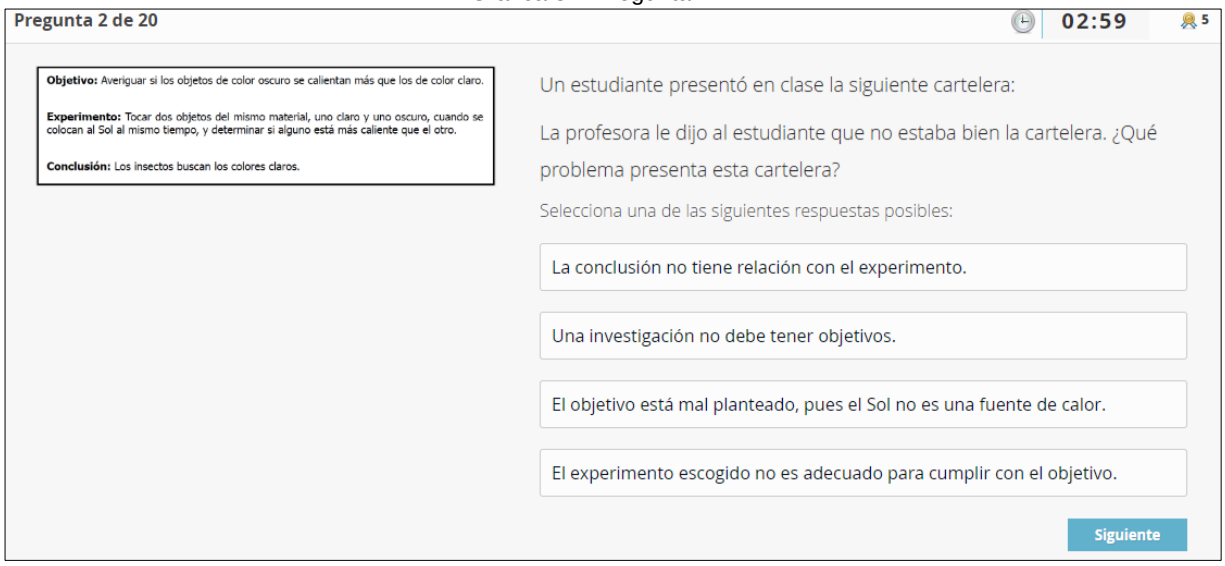
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 52: análisis pregunta 1

Competencia	**Indagación**
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.
Respuesta correcta	Aumentaría hasta llegar al valor que tenía antes de que llegaran los gatos

Fuente: el autor, adaptado de (Icfes, 2019)

Gráfica 34: Pregunta 2



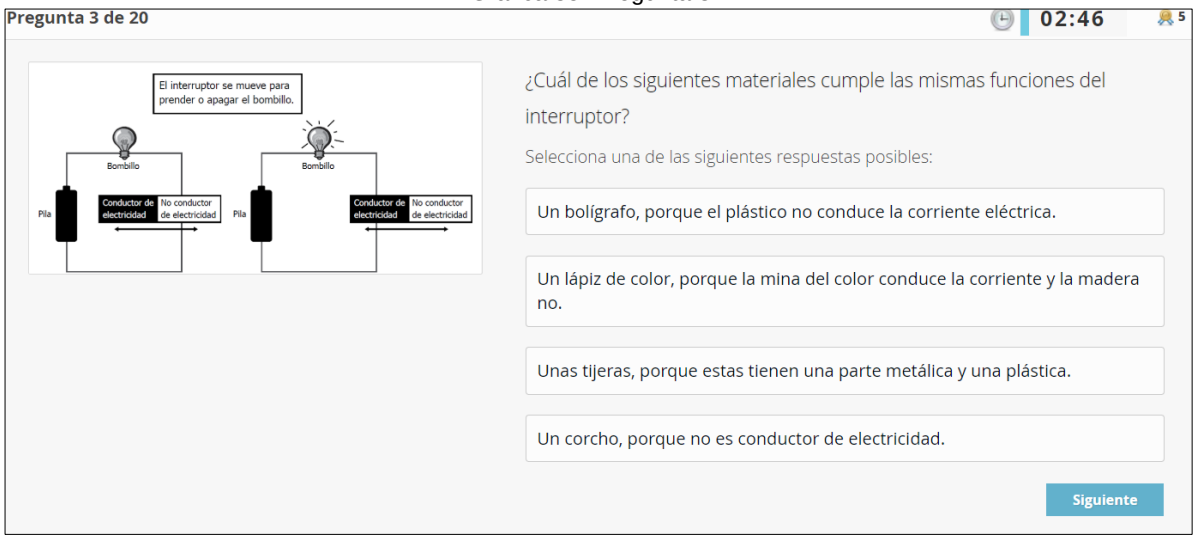
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 53: análisis pregunta 2

Competencia	**Indagación**
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
Respuesta correcta	La conclusión no tiene relación con el experimento

Fuente: el autor en (Icfes, 2019)

Gráfica 35: Pregunta 3



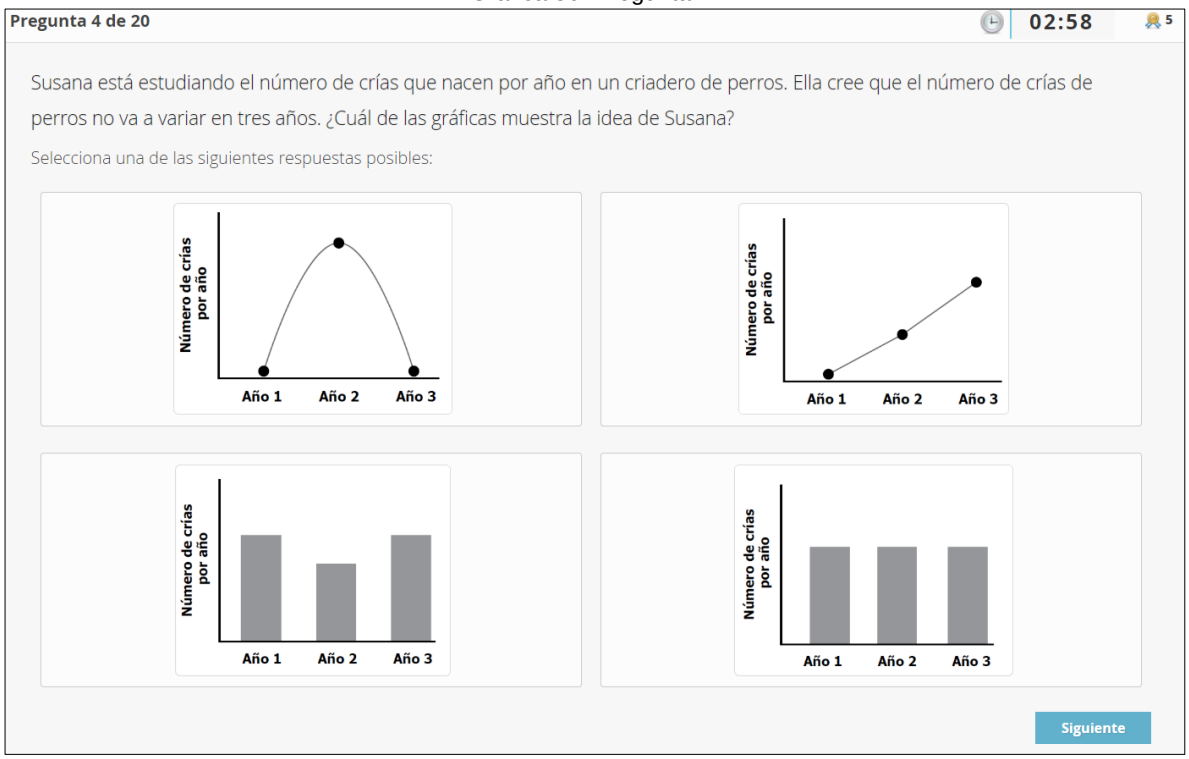
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 54: análisis pregunta 3

Competencia	**Uso comprensivo del conocimiento científico**
Componente	Entorno físico
Afirmación	Comprender la estructura básica y el funcionamiento de los circuitos eléctricos
Respuesta correcta	Unas tijeras, porque estas tienen una parte metálica y una plástica.

Fuente: el autor en (Icfes, 2019)

Gráfica 36: Pregunta 4



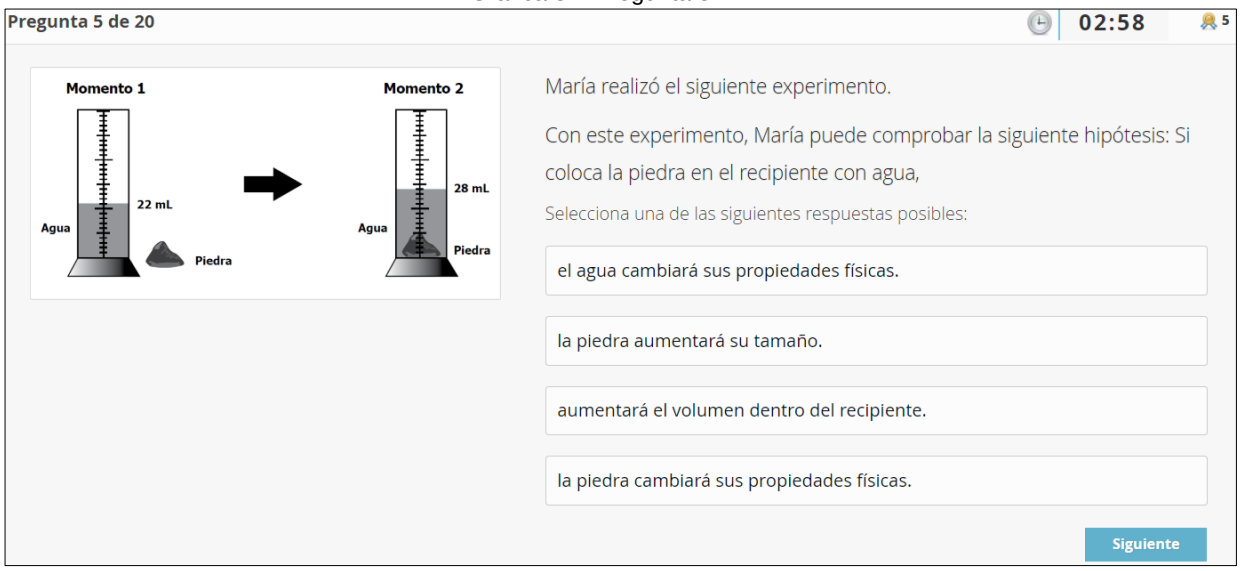
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 55: análisis pregunta 4

Competencia	**Indagación**
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
Respuesta correcta	Diagrama de barras con igual cantidad de crías.

Fuente: el autor en (Icfes, 2019)

Gráfica 37: Pregunta 5



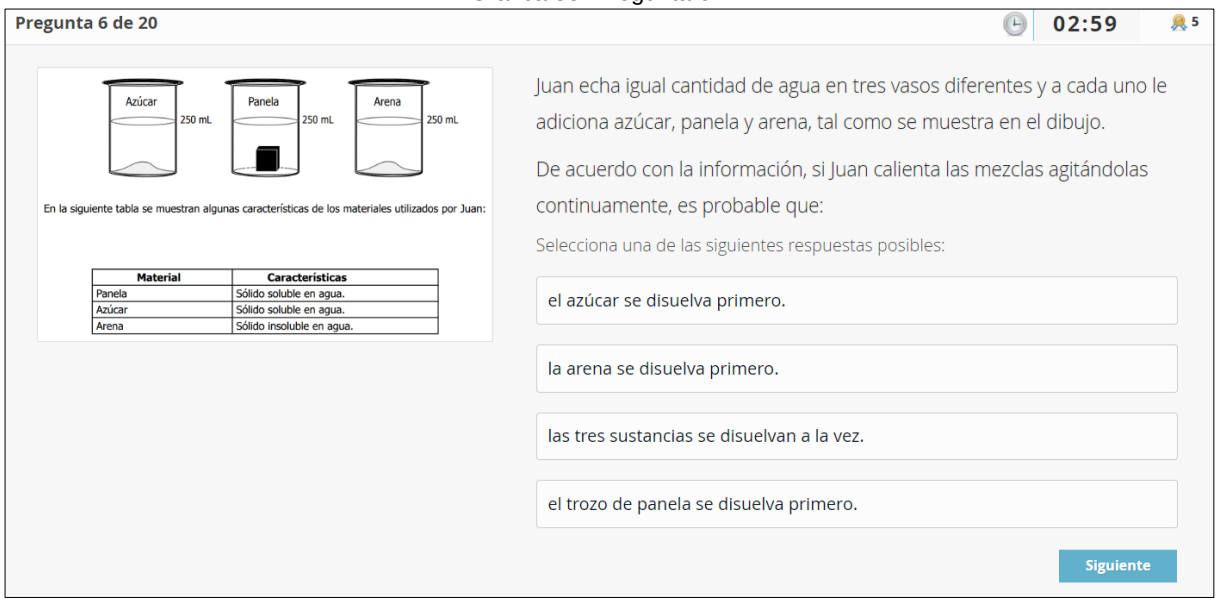
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 56: análisis pregunta 5

Competencia	**Indagación**
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
Respuesta correcta	Aumentará el volumen dentro del recipiente.

Fuente: el autor en (Icfes, 2019)

Gráfica 38: Pregunta 6



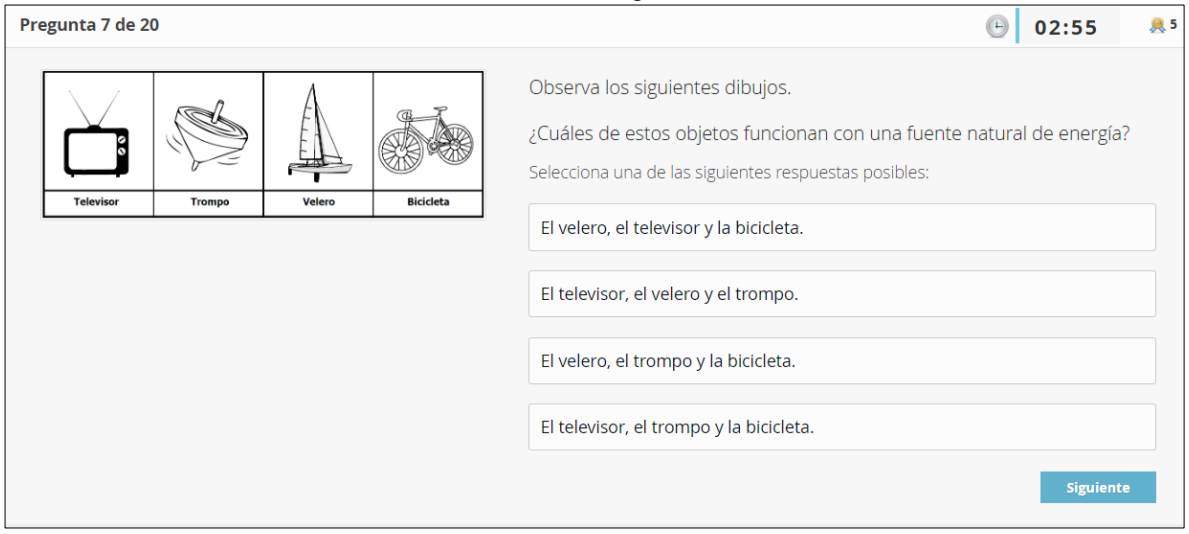
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 57: análisis pregunta 6

Competencia	**Uso comprensivo del conocimiento científico**
Componente	Entorno físico
Afirmación	Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.
Respuesta correcta	El azúcar se disuelva primero

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 39: Pregunta 7



Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 58: análisis pregunta 7

Competencia	**Uso comprensivo del conocimiento científico**
Componente	Entorno físico.
Afirmación	Comprender que existen diversas fuentes y formas de energía y que ésta se transforma continuamente.
Respuesta correcta	El velero, el trompo y la bicicleta.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 40: Pregunta 8

Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 59: análisis pregunta 8

Competencia	**Uso comprensivo del conocimiento científico**
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprender que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de éstas.
Respuesta correcta	La tala de árboles.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 41: Pregunta 9

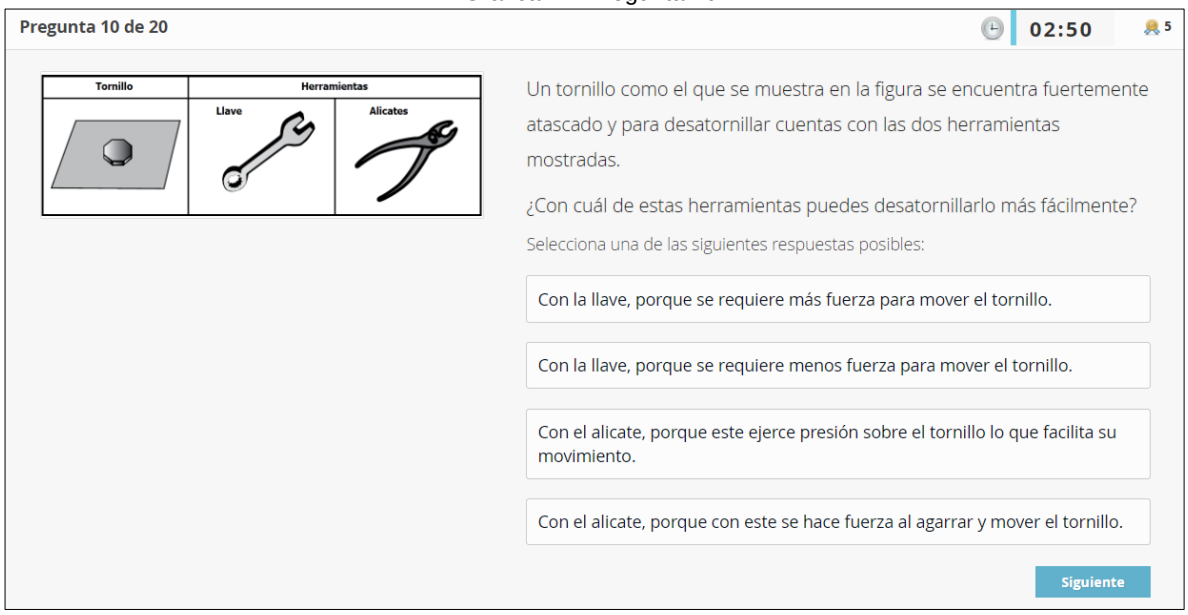
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 60: análisis pregunta 9

Competencia	**Uso comprensivo del conocimiento científico**
Componente	Entorno físico.
Afirmación	Comprender que existen diversas fuentes y formas de energía y que ésta se transforma continuamente.
Respuesta correcta	Electricidad, gas y madera.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 42: Pregunta 10



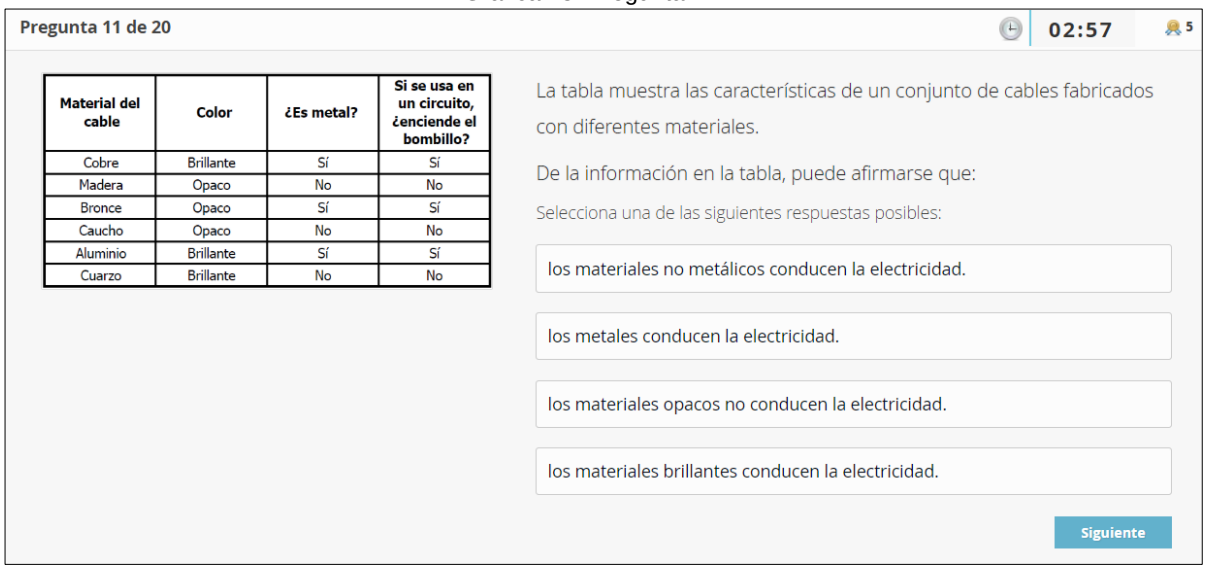
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 61: análisis pregunta 10

Competencia	**Indagación**
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
Respuesta correcta	Con la llave, porque se requiere menos fuerza para mover el tornillo.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 43: Pregunta 11



Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 62: análisis pregunta 11

Competencia	**Explicación de fenómenos.**
Componente	Entorno físico.
Afirmación	Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.
Respuesta correcta	Los metales conducen la electricidad.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 44: Pregunta 12

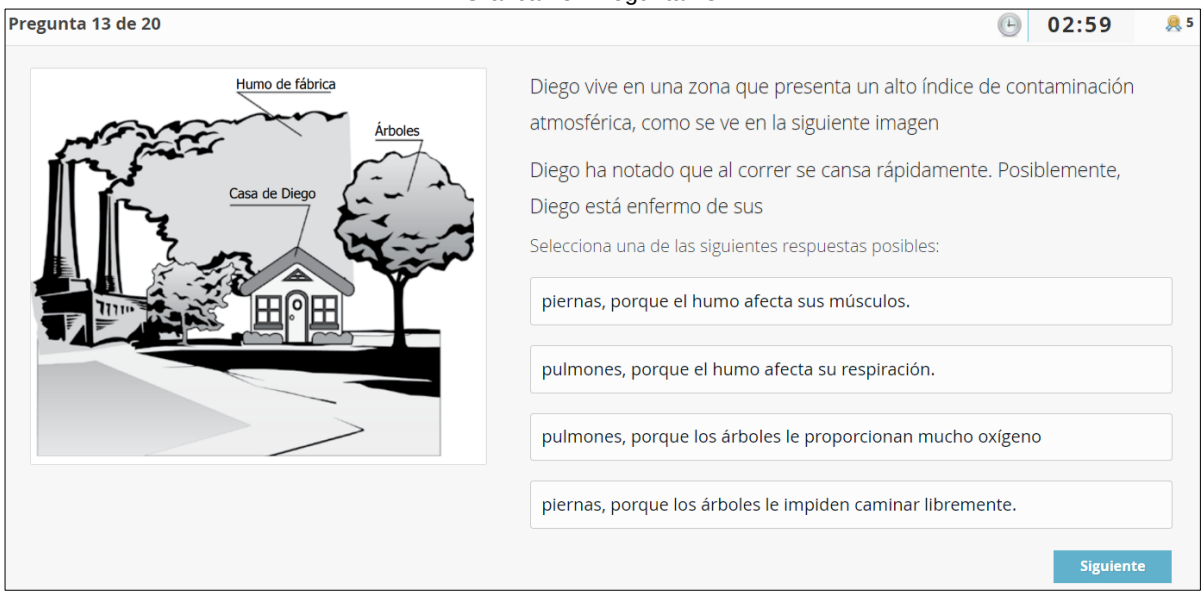
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 63: análisis pregunta 12

Competencia	**Uso comprensivo del conocimiento científico.**
Componente	Entorno vivo.
Afirmación	Comprender que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
Respuesta correcta	Los que se reproducen por huevos y son vivíparos.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 45: Pregunta 13



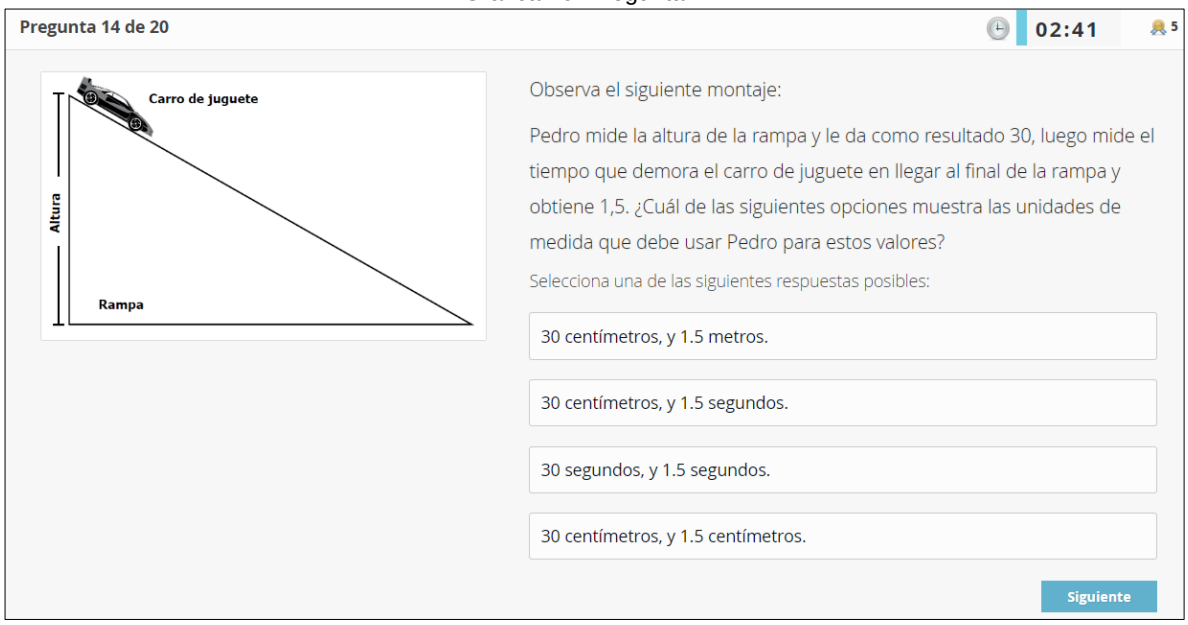
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 64: análisis pregunta 13

Competencia	**Explicación de fenómenos**
Componente	Científico social.
Afirmación	Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
Respuesta correcta	Pulmones, porque el humo afecta su respiración.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 46: Pregunta 14



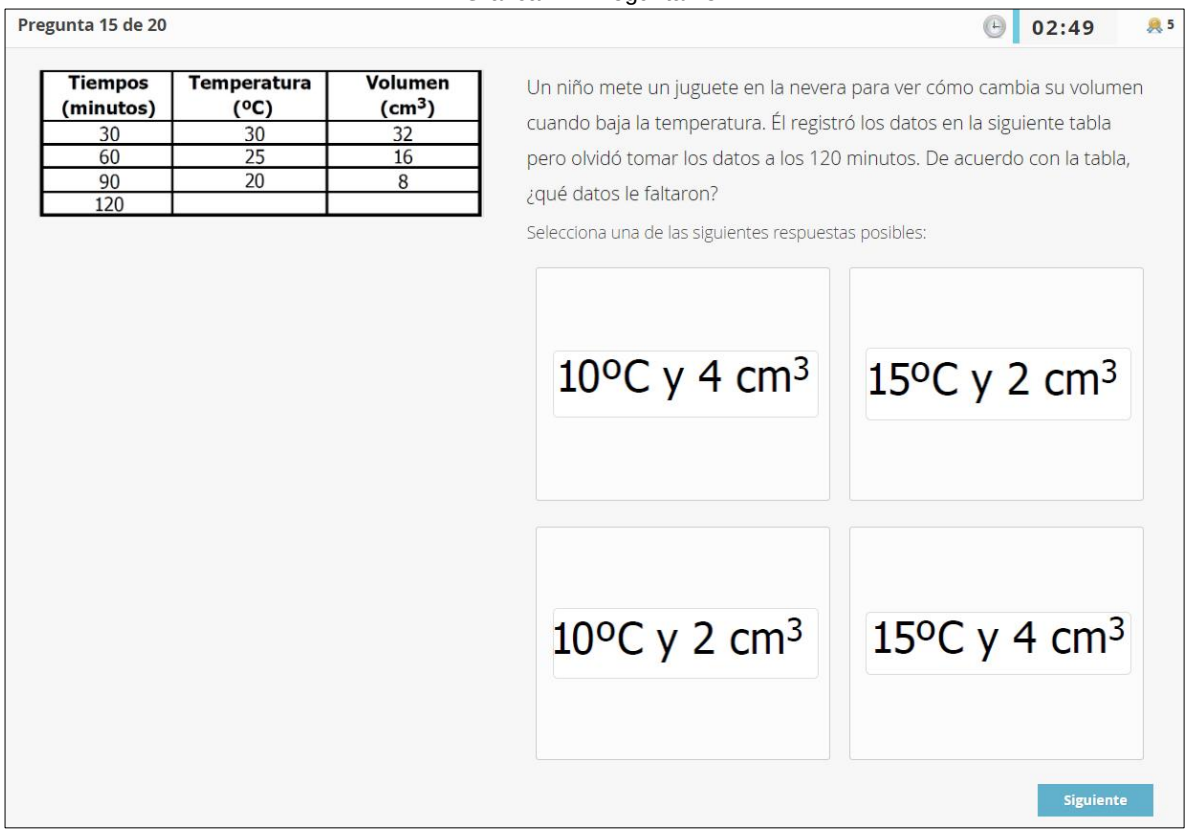
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 65: análisis pregunta 14

Competencia	**Explicación de fenómenos**
Componente	Entorno físico.
Afirmación	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
Respuesta correcta	30 centímetros y 1,5 segundos.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 47: Pregunta 15



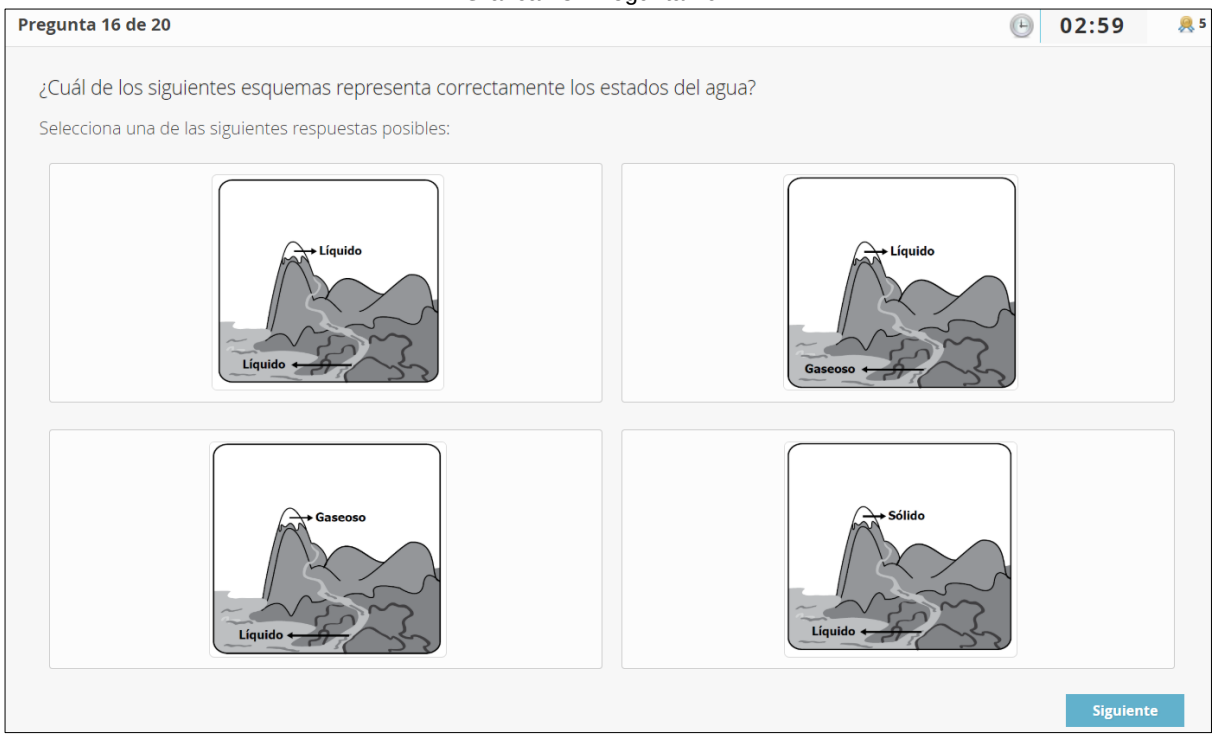
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 66: análisis pregunta 15

Competencia	**Explicación de fenómenos**
Componente	Entorno físico.
Afirmación	Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.
Respuesta correcta	15°C y 4cm^3

Fuente: el autor, el (Icfes, 2019)

Gráfica 48: Pregunta 16



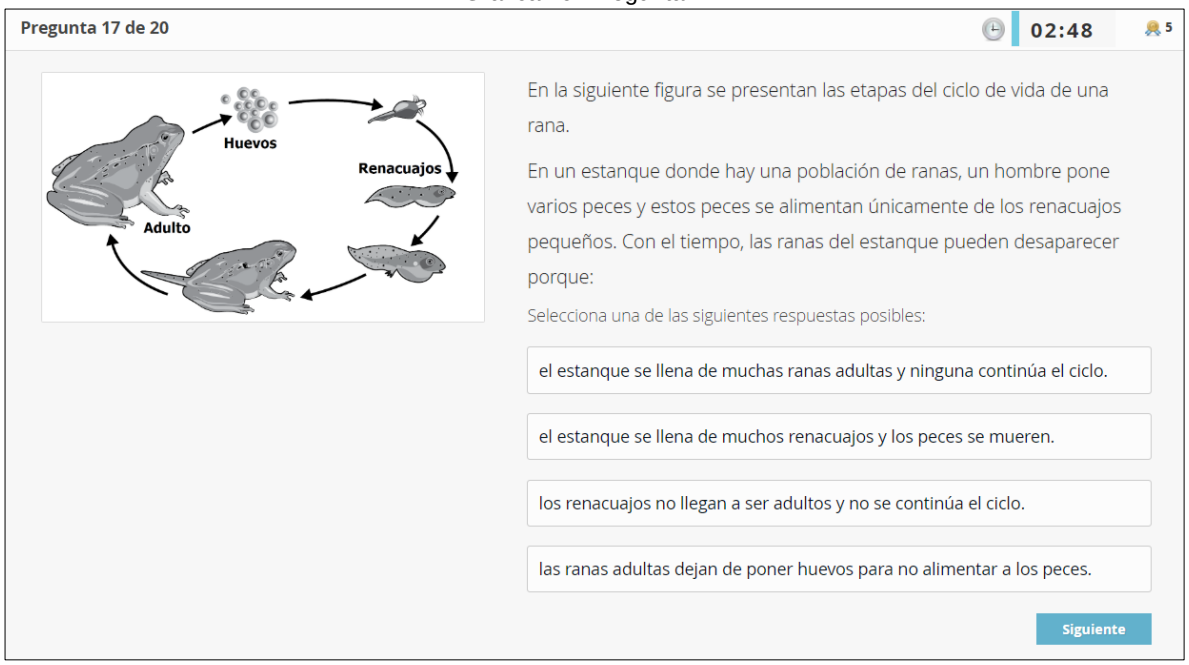
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 67: análisis pregunta 16

Competencia	**Explicación de fenómenos**
Componente	Entorno físico.
Afirmación	Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.
Respuesta correcta	Sólido, liquido.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 49: Pregunta 17



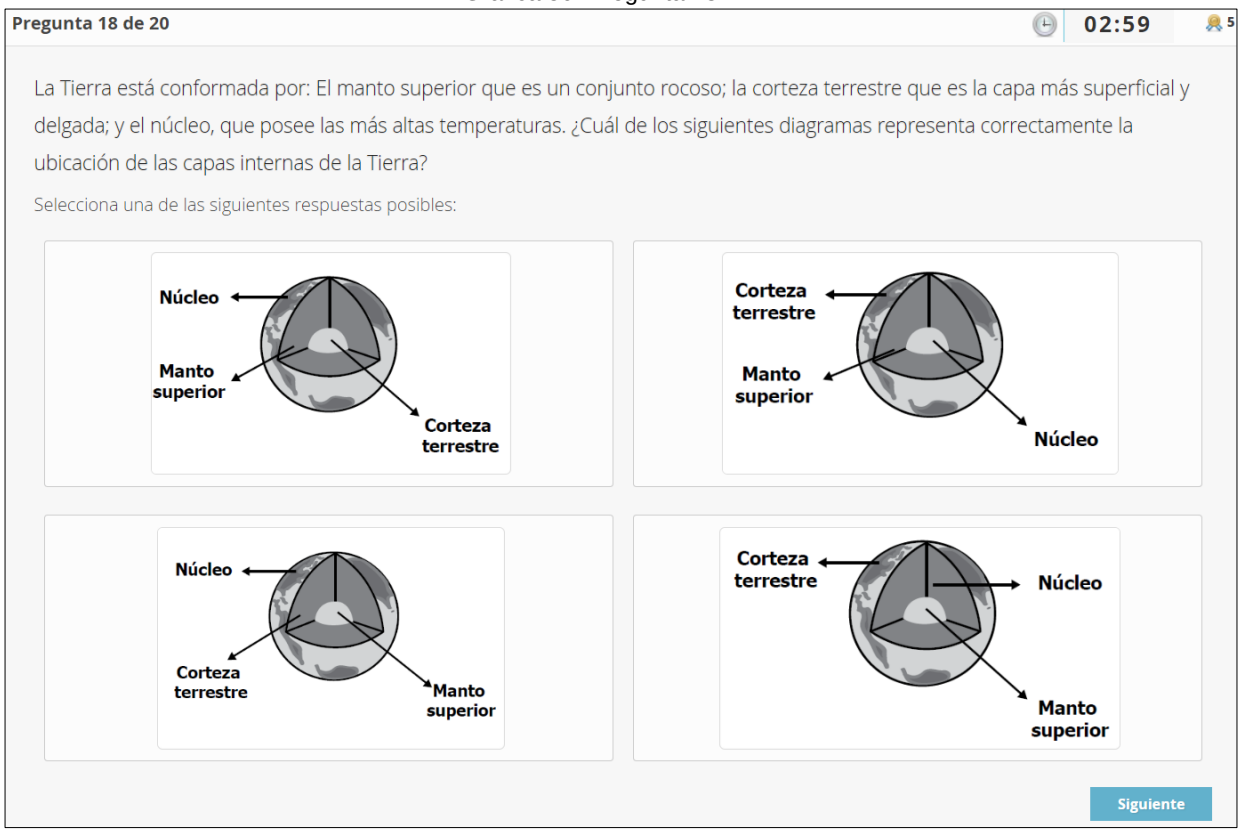
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 68: análisis pregunta 17

Competencia	**Uso comprensivo del conocimiento científico**
Componente	Entorno vivo.
Afirmación	Comprender que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de éstas.
Respuesta correcta	El estanque se llena de muchas ranas adultas y ninguna continua el ciclo.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 50: Pregunta 18



Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 69: análisis pregunta 18

Competencia	**Uso comprensivo del conocimiento científico**
Componente	Entorno físico.
Afirmación	Reconocer los principales elementos y características de la Tierra y del espacio.
Respuesta correcta	Corteza terrestre, manto superior y núcleo.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 51: Pregunta 19

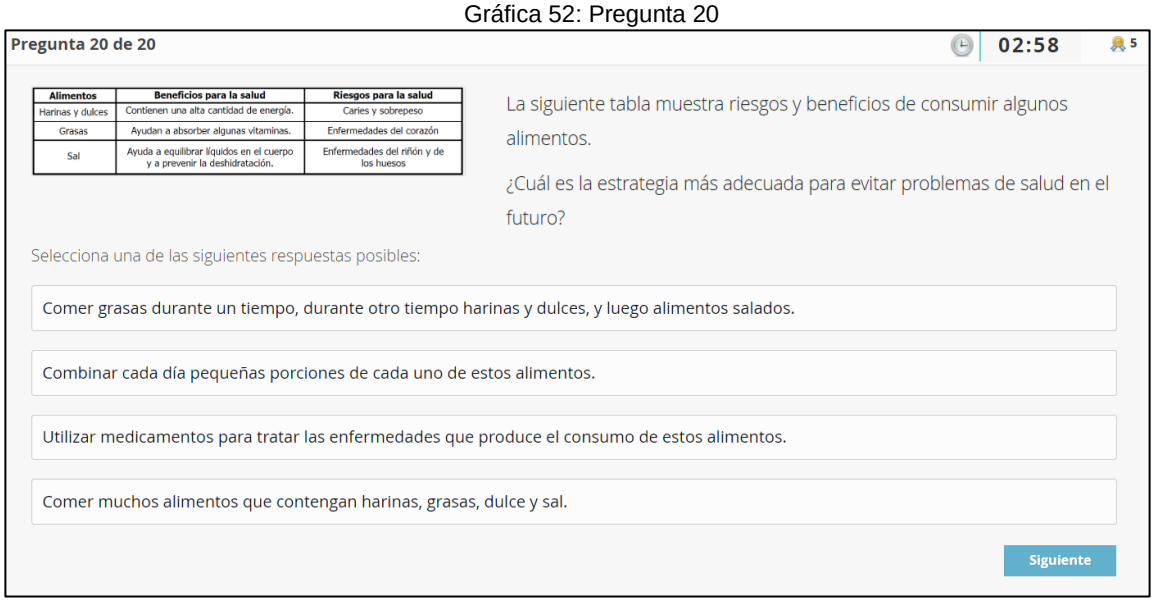
Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 70: análisis pregunta 19

Competencia	**Uso comprensivo del conocimiento científico**
Componente	Entorno físico.
Afirmación	Comprender la estructura básica y el funcionamiento de los circuitos eléctricos.
Respuesta correcta	Opción C

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Gráfica 52: Pregunta 20



Fuente: el autor en (GoConqr, 2020)

Tabla 71: análisis pregunta 20

Competencia	**Indagación.**
Componente	Entorno vivo.
Afirmación	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
Respuesta correcta	Combinar cada día pequeñas porciones de cada uno de estos alimentos.

Fuente: el autor, en (Icfes, 2019)

Tabla 72: análisis de resultados a nivel grupal

Resultados Generales	A	B	C	D	Omisión y multimarca	Estudiantes
Pregunta No 1						25
Pregunta No 2						25
Pregunta No 3						25
Pregunta No 4						25
Pregunta No 5						25
Pregunta No 6						25
Pregunta No 7						25
Pregunta No 8						25
Pregunta No 9						25
Pregunta No 10						25
Pregunta No 11						25
Pregunta No 12						25
Pregunta No 13						25
Pregunta No 14						25
Pregunta No 15						25
Pregunta No 16						25
Pregunta No 17						25
Pregunta No 18						25

Pregunta No 19						25
Pregunta No 20						25

fuente: elaboración propia adaptada de (Icfes, 2019)

10.2 ANEXO B: ANÁLISIS FUNCIONAL DEL SIMULADOR

Gráfica 53: guía para el análisis descriptivo de la funcionalidad del software de simulación

1. Identificación		
Nombre del software:		
Versión:	Año:	
URL:		
Tipo de licencia: __ Software libre __ Código Abierto __ Licenciado		
Descripción cualitativa del programa:		
Especificación de requerimientos técnicos.	Hardware: ¿Tiene especificaciones de requisitos mínimos de procesador y periféricos?	
	Sistema operativo o navegador: ¿si el software se usa localmente, se puede instalar en diferentes sistemas operativos? (incluir sistemas operativos para dispositivos móviles) ¿si el software se usa on line, se puede usar en diferentes navegadores?	
2. Funcionabilidad		
Tipo de construcción de la simulación:	Construcción de simulación deductiva	❒ Permite que el estudiante construya y compruebe modelos de sistemas cerrados controlados por reacción. ❒ El modelo de simulación dinámica representa conceptualmente la naturaleza cambiante de fenómenos de sistemas de una forma similar al fenómeno real. ❒ En este tipo de herramientas el modelo se concibe y se implementa antes de ser comprobado.
	Construcción de simulación inductiva	❒ Permiten construir modelos dinámicos abiertos de sistemas de fenómeno. ❒ Cada vez que se añade un elemento al sistema, se puede comprobar el modelo para observar el efecto del nuevo elemento en el funcionamiento del sistema.
	Construcción de modelos causales cualitativos	❒ Permite construir sistemas expertos basados en descripciones cualitativas de relaciones causales con hechos y reglas si-entonces, para la toma de decisiones.
	Construcción de modelos semánticos	❒ Permite la representación de asociaciones semánticas entre conceptos dominantes dentro de un campo de conceptos.
Tipo de Exploración del modelo simulado:	De caja negra	❒ La simulación está previamente construida para que los estudiantes exploren y experimenten. ❒ No se explica el modelo implícito. ❒ Permite la manipulación de variables y la comprobación de los resultados de estas.
	De caja de cristal	❒ El sistema necesita que el estudiante construya el modelo de forma explícita antes de comprobarlo. ❒ Se puede hacer seguimiento al comportamiento del modelo subyacente en la simulación. ❒ Permite la manipulación de variables y la comprobación de los resultados de estas.

Fenómeno que se modela	❒ Conocimientos dominantes ❒ Problemas ❒ Sistemas ❒ Experiencias ❒ Pensamientos Otro: _____
Interacción	❒ Una corrida del modelo se puede detener.
	❒ Forma en que se solicitan los datos: ❒ Control análogo. ❒ Botones (íconos) ❒ Cuadro de Caracteres, texto / numéricos Otro: _____
Resistencia a errores	Genera mensaje de error específico. El sistema con error no funciona. Otro: _____
Recursividad de la simulación	❒ Permite grabación y reproducción. ❒ Permite guardar la simulación. ❒ Permite re-uso por parte de otros usuarios. ❒ Genera reportes. Otro: _____
Descripción de las variables del modelo a simular: *Incluya desde una lista hasta una descripción más detallada con tipos de variables y posibles rangos de valores.*	
Adecuación al currículo: ¿Qué objetivos de aprendizajes o competencias cubre?	
3. Confiabilidad / fiabilidad	
Sistema de representación	Los elementos del modelo o fenómeno a simular se representan con: ❒ Íconos. ❒ Imágenes planas. ❒ Imágenes 3D de baja definición. ❒ Imágenes 3D de alta definición ❒ Realidad aumentada Otro: _____
	Los cambios en el modelo o fenómeno a simular se representan con: ❒ Datos numéricos o texto. ❒ Cambio de imágenes 2D. ❒ Movimiento animado. Otro: _____
	El escenario donde se encuentra el modelo o fenómeno a simular se representan con: ❒ Fondo unicolor. ❒ Imagen plana estática. ❒ Imagen plana en movimiento. ❒ Imagen 3D estática. ❒ Animación 3D con movimiento. Otro: _____

Descripción del nivel de Abstracción de la simulación: ¿En qué nivel se aproxima a la realidad la simulación?
Descripción del nivel de profundización de la simulación: ¿El sistema permite observar elementos y comportamientos del fenómeno que no se pueden observar en la realidad?
Respaldo del software: *Organizaciones, sellos, certificaciones, reporte de estudios que avalan que los resultados de la simulación son científicos.*
Descripción de la validación de los resultados de simulación: *Descripción de pruebas hechas por un experto en el tema para validar que los resultados de la simulación son científicos.*

4. Usabilidad
Facilidad de la instalación: *Facilidad de instrucciones. Tiempo medio de instalación.*
Manual de usuario: *Calidad del lenguaje. Precisión en las instrucciones. Apoyo gráfico. Secuencia de contenidos. Autosuficiencia del tutorial.*
Entrenamiento: *Tiempo de aprendizaje del uso del software. Forma en que puede ser utilizado y habilitado para el aprendizaje de la aplicación.*
Facilidad de uso: *¿El software es intuitivo y atractivo? ¿Qué nivel de complejidad tiene la construcción o configuraciones particulares del modelo o fenómeno a simular? ¿los términos usados por el software son de fácil comprensión por parte del usuario?*
Aporte a errores de uso: ¿El software da orientaciones frente a errores de uso?
Posibilita la conexión de redes y bases de datos:

5. Eficiencia
Rendimiento: *Capacidad de la herramienta para rendir en relación a la complejidad del proceso de simulación.*
Comportamiento con el tiempo: *Control de la velocidad de la animación. Rapidez de la compilación.*
Uso de recursos: *Requerimientos de hardware y software.*

6. Mantenimiento
Facilidad para realizar modificaciones y/o adaptaciones de la herramienta. Manual de mantenimiento.

7. Portabilidad
Posibilidad de transferir el software de un entorno a otro: *(Por ejemplo, transferir entre diferentes sistemas operativos)*

Intercambio de datos: *Facilidad para el intercambio de datos entre el software y otras aplicaciones, como: hojas de cálculo y archivos de texto.*
8. Propuesta didáctica
Herramientas, recursos u orientaciones que ofrece el software para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Fuente: (Salinas & Ayala, 2019)

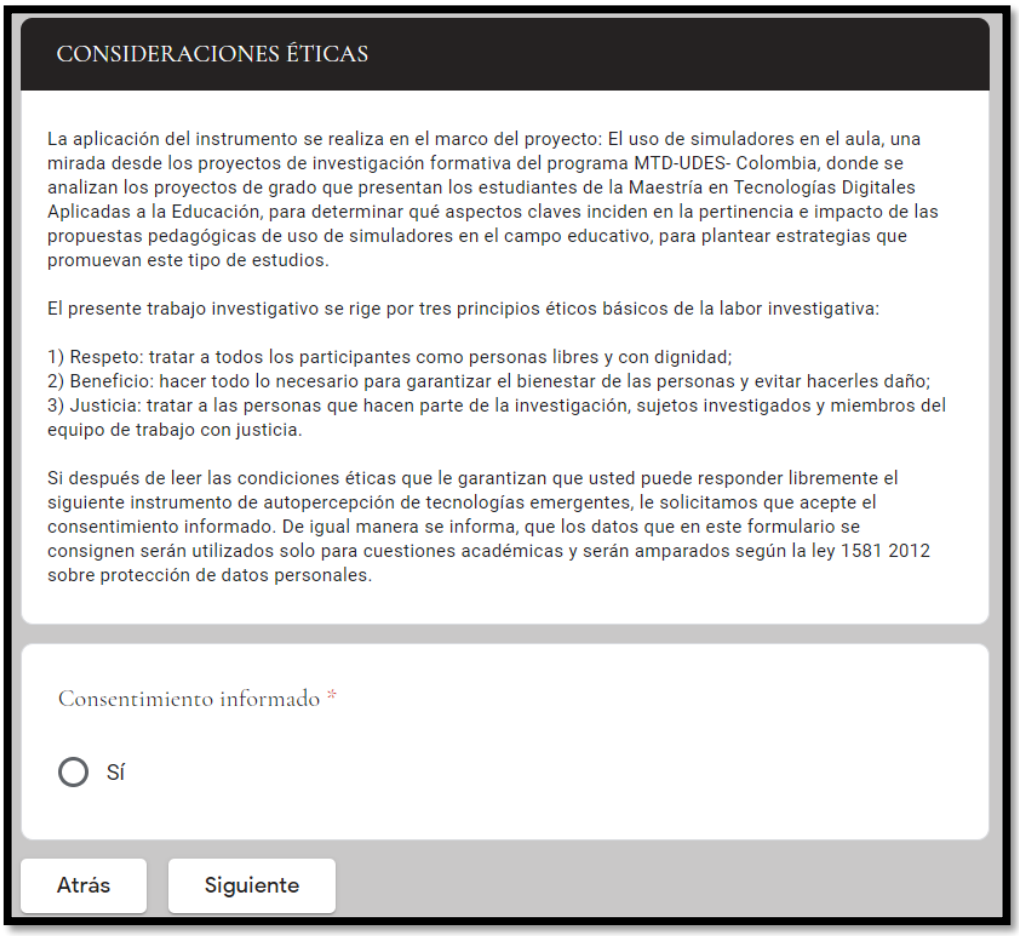
10.3 ANEXO C: CUESTIONARIO PARA EXPERTOS PRIMERA RONDA

Evidenciar instrumento a través del siguiente enlace: https://bit.ly/2v8jvjD

Gráfica 54: cuestionario para expertos

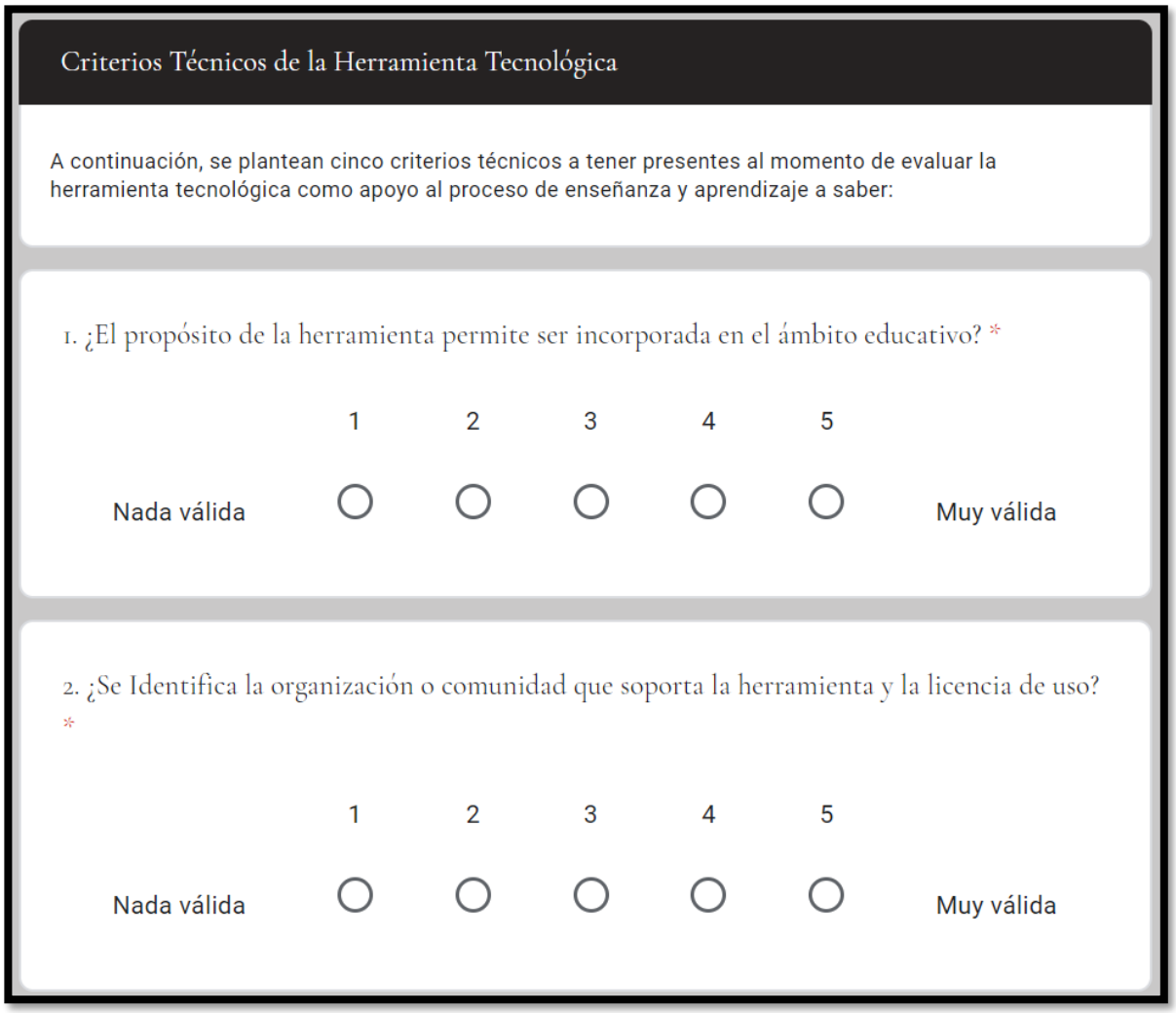
Fuente: captura de pantalla en Google Forms, el autor

Gráfica 55: cuestionario para expertos



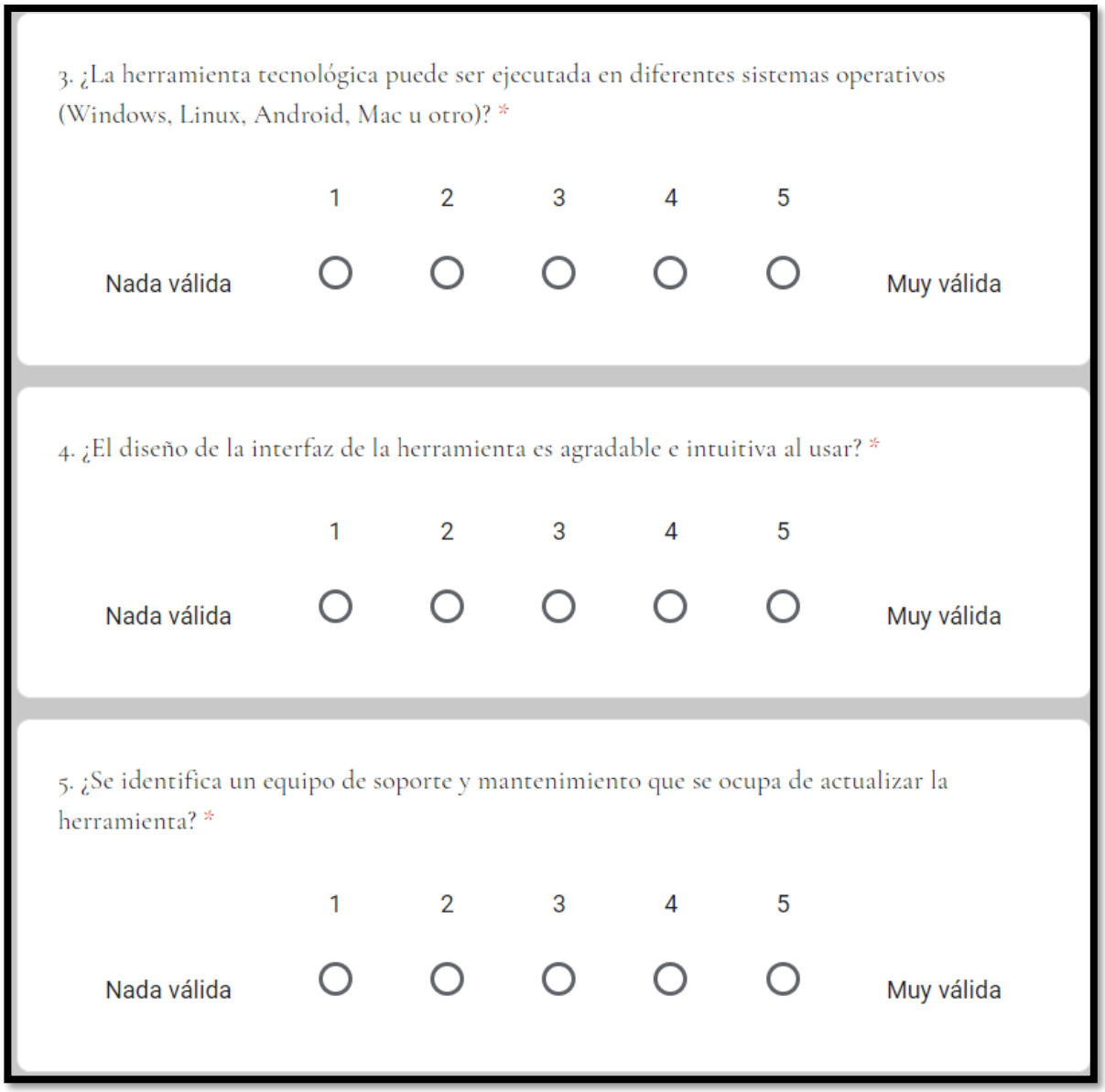
Fuente: captura de pantalla en Google Forms, el autor

Gráfica 56: cuestionario para expertos



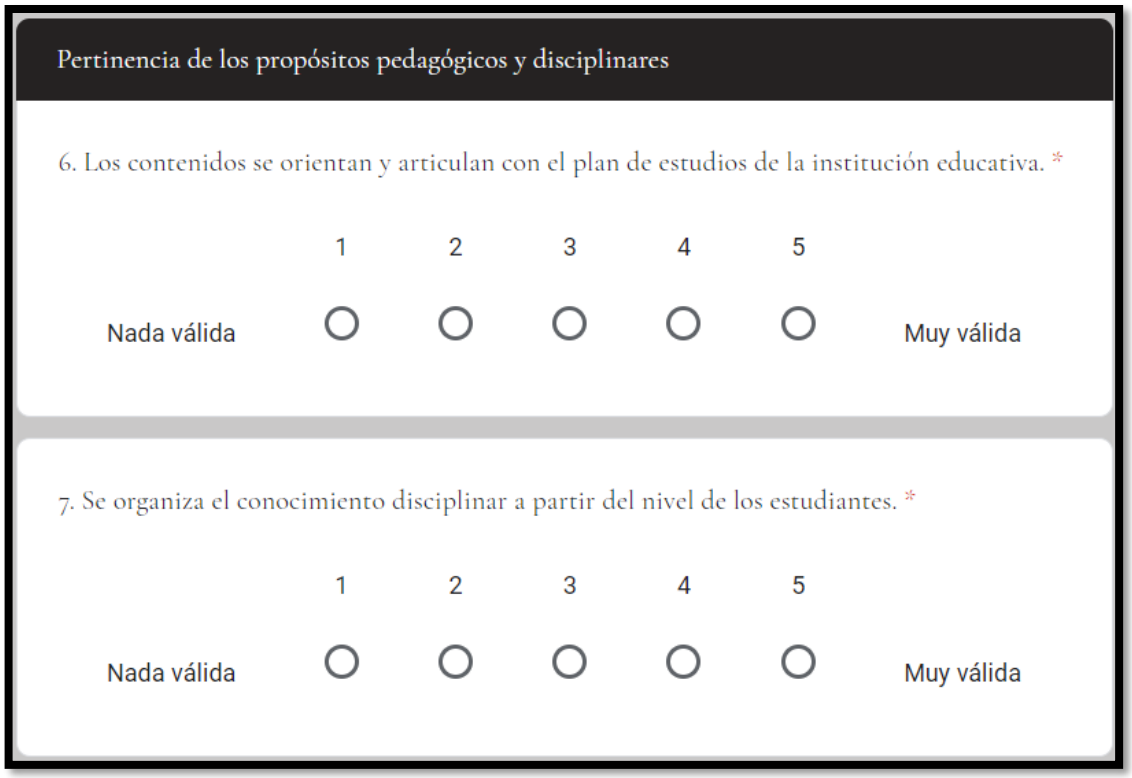
Fuente: captura de pantalla en Google Forms, el autor

Gráfica 57: cuestionario para expertos



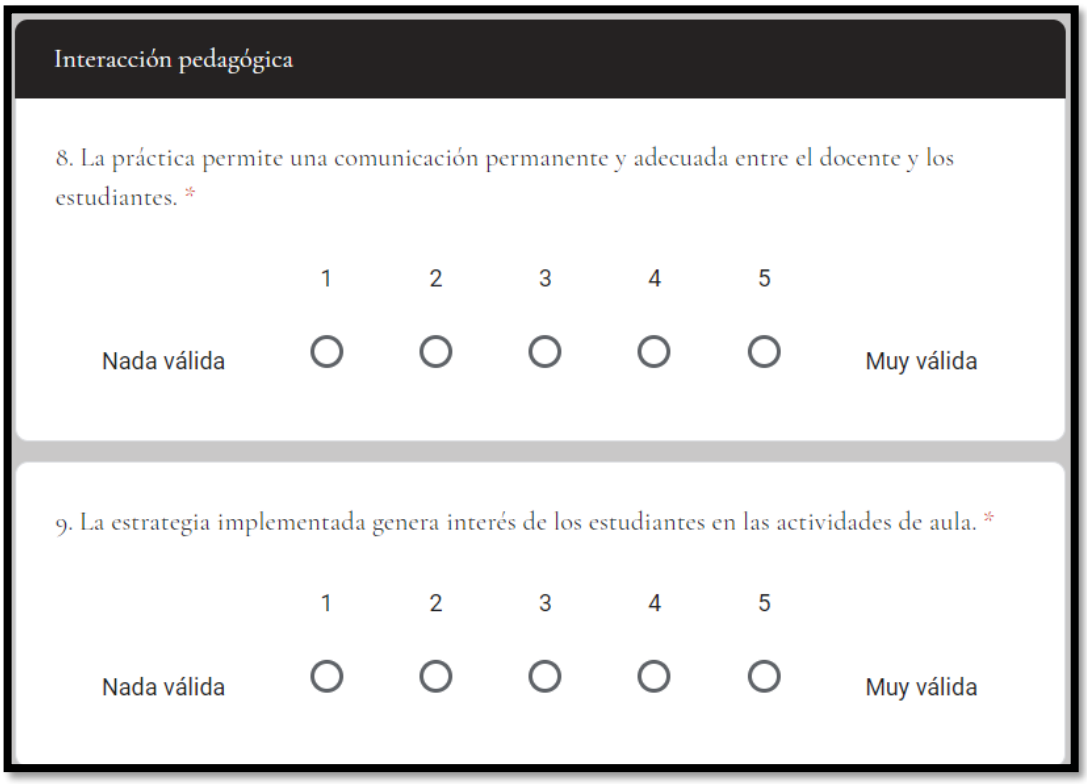
Fuente: captura de pantalla en Google Forms, el autor

Gráfica 58: cuestionario para expertos



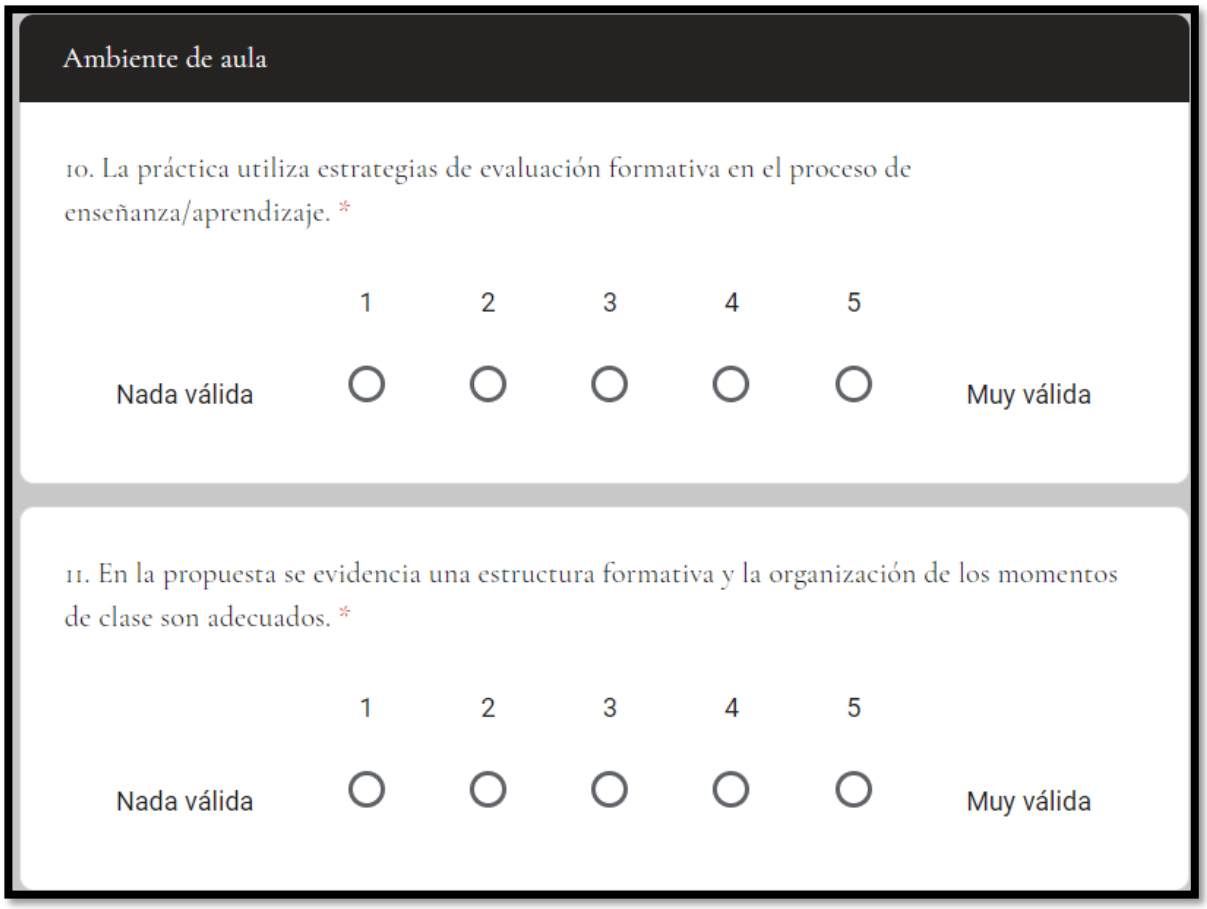
Fuente: captura de pantalla en Google Forms, el autor

Gráfica 59: cuestionario para expertos



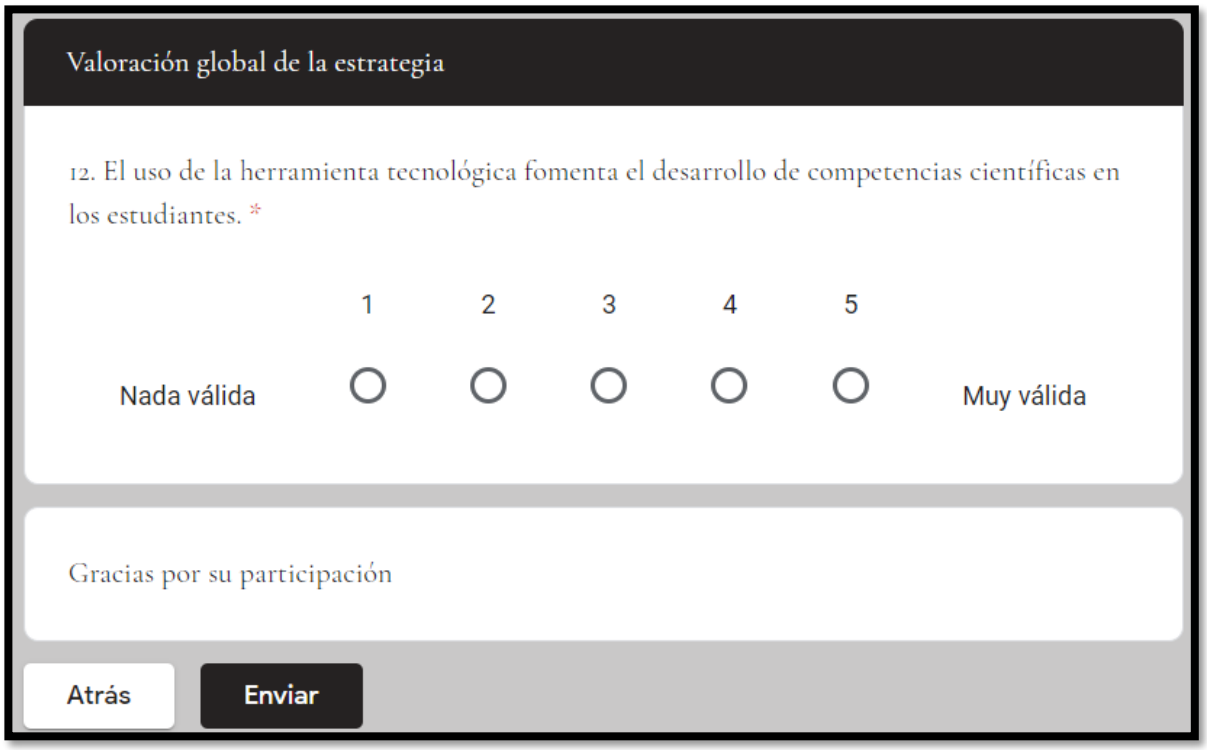
Fuente: captura de pantalla en Google Forms, el autor

Gráfica 60: cuestionario para expertos



Fuente: captura de pantalla en *Google Forms*, el autor

Gráfica 61: cuestionario para expertos



Fuente: captura de pantalla en *Google Forms*, el autor

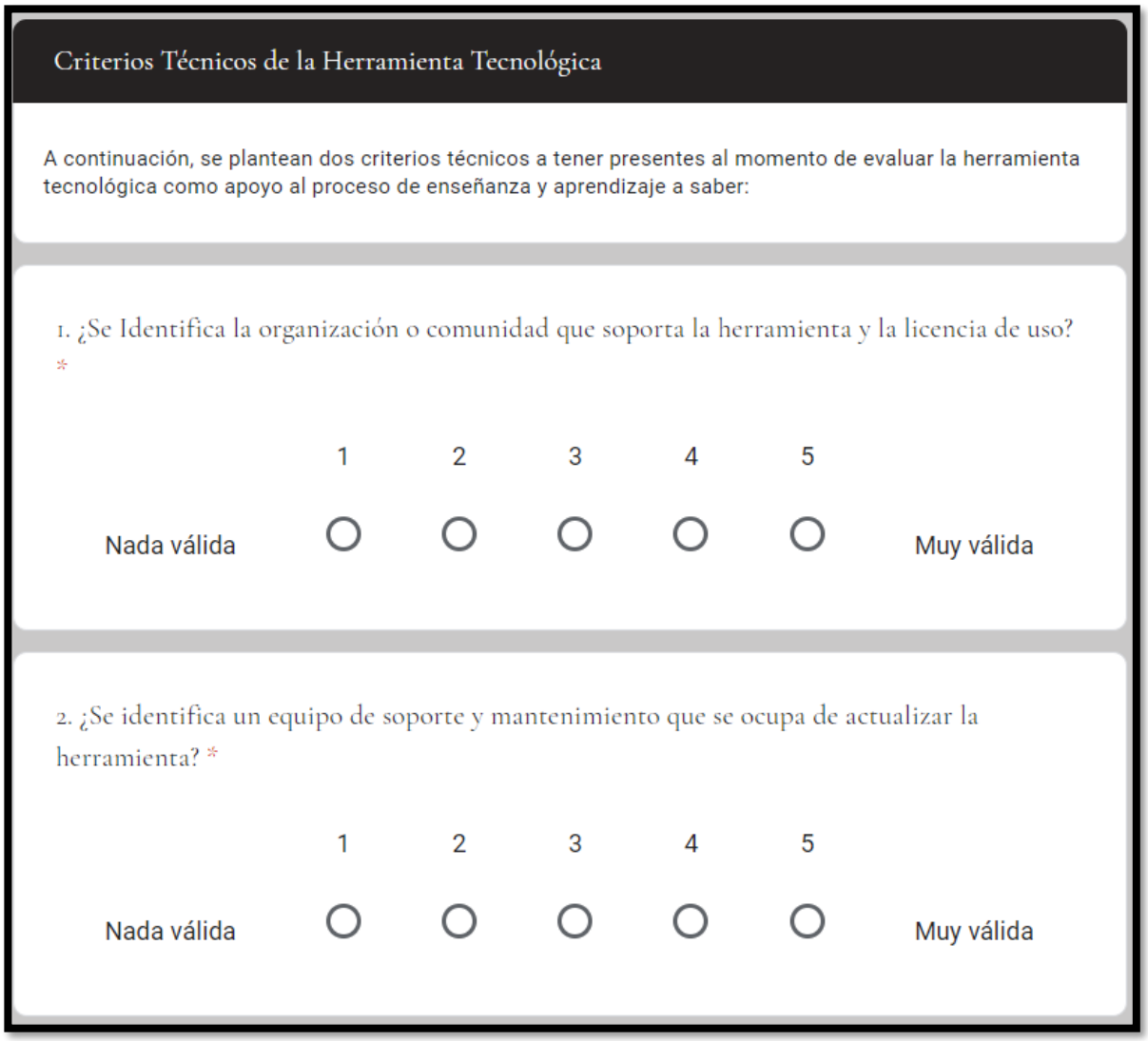
10.4 ANEXO D: SEGUNDO CUESTIONARIO PARA EXPERTOS

Evidenciar el segundo cuestionario de validación, a través del siguiente enlace en la herramienta *Google forms:* https://bit.ly/2Use9JB

Gráfica 62: segundo cuestionario para expertos

Fuente: captura de pantalla en *Google Forms*, el autor

Gráfica 63: segundo cuestionario para expertos



Fuente: captura de pantalla en *Google Forms*, el autor

Gráfica 64: segundo cuestionario para expertos

Fuente: captura de pantalla en *Google Forms*, el autor

10.5 ANEXO E: CARTA DE AVAL INSTITUCIONAL

GOBERNACIÓN VALLE DEL CAUCA	SECRETARIA DE EDUCACION DEPARTAMENTAL DEL VALLE INSTITUCION EDUCATIVA CEILAN BUGALAGRANDE VALLE RESOLUCION DE APROBACION NO. 1973 DE JULIO 09 DE 1999 RESOLUCION DE ACTUALIZACION NO. 1024 DE MAYO 05 DE 2011 RESOLUCION DE FUSION NO. 1872 DE SEPTIEMBRE 05 DE 2002 RESOLUCION DE AMPLIACION DE SERVICIO EDUCATIVO NO. 01684 DE AGOSTO 25 DE 2017 DANE 276113000011 NIT. 821003342-6 ICFES 029207	INSTITUCION EDUCATIVA CEILÁN MODELO PEDAGOGICO HUMANISTA

Bugalagrande Valle, febrero de 2020

Señores
COORDINACIÓN INVESTIGACIONES
Centro de Educación Virtual
UNIVERSIDAD DE SANTANDER
Bucaramanga

Asunto: Carta de aval institucional

En mi calidad de representante de la Institución Educativa Ceilán, con NIT No. 821003342-6 de manera atenta informo que:

1. Nuestra entidad tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado **INCIDENCIA DEL USO DEL SOFTWARE SPORE, EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y SU REPERCUSIÓN EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS**, que adelanta el(la) señor(a) DIEGO FERNANDO PERDOMO ASTUDILLO CC 94270067 y LILIANA SALAZAR VALLEJO CC 31939164 en calidad de estudiante del programa académico de Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación de la UNIVERSIDAD DE SANTANDER.

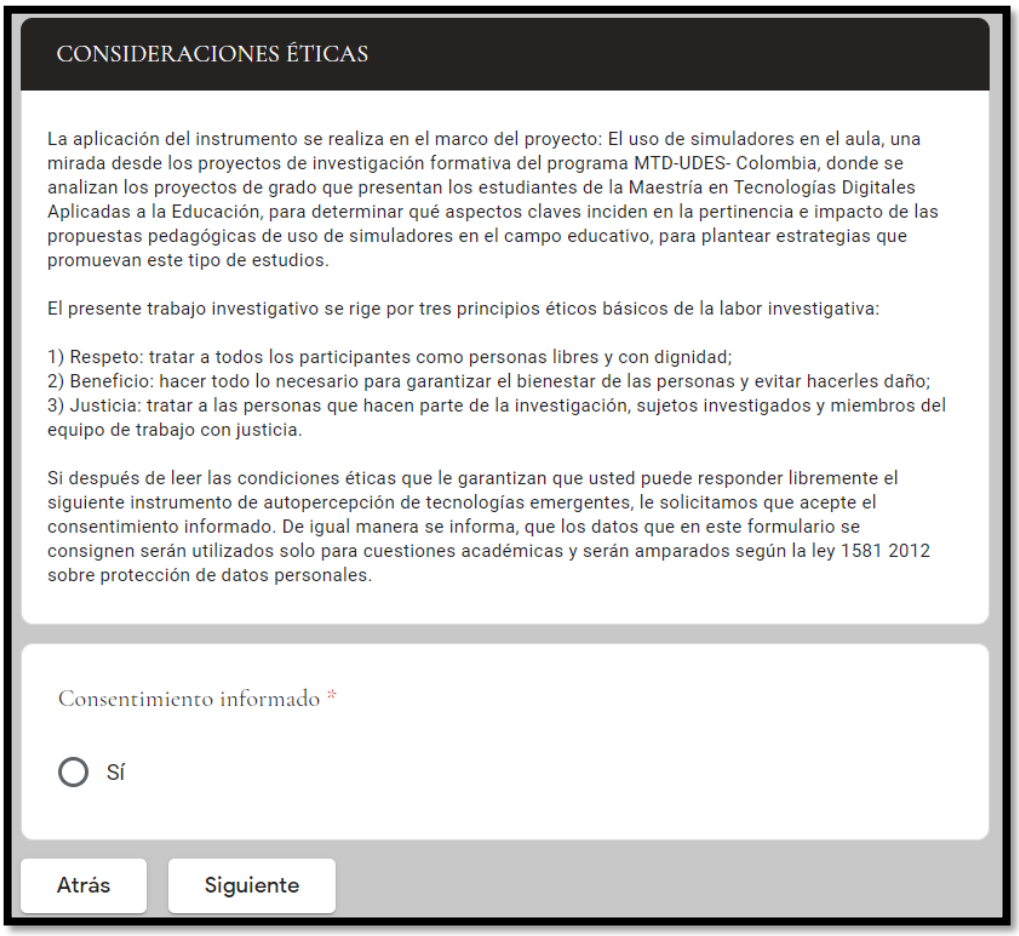
2. Nuestra entidad conoce el perfil del trabajo de grado formulado que será desarrollado en nuestra institución y que se encuentra articulado al proyecto de investigación **Uso de simuladores en el aula** *Una mirada desde los proyectos de investigación formativa del CV UDES - Colombia*, aprobado por la UNIVERSIDAD DE SANTANDER.

3. Los autores del trabajo de grado deberán formular y gestionar la participación de la población objeto de investigación acorde con los lineamientos exigidos por la UNIVERSIDAD DE SANTANDER, manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.

Cordialmente,

GLORIA PATRICIA ÁVILA ZAPATA
Rectora
IE Educativa Ceilán
Email: ieceilanvalle@gmail.com
Contacto: 3136684604

10.6 ANEXO F: CONSENTIMIENTO INFORMADO CUESTIONARIO DE EXPERTOS



CONSIDERACIONES ÉTICAS

La aplicación del instrumento se realiza en el marco del proyecto: El uso de simuladores en el aula, una mirada desde los proyectos de investigación formativa del programa MTD-UDES- Colombia, donde se analizan los proyectos de grado que presentan los estudiantes de la Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, para determinar qué aspectos claves inciden en la pertinencia e impacto de las propuestas pedagógicas de uso de simuladores en el campo educativo, para plantear estrategias que promuevan este tipo de estudios.

El presente trabajo investigativo se rige por tres principios éticos básicos de la labor investigativa:

1) Respeto: tratar a todos los participantes como personas libres y con dignidad;
2) Beneficio: hacer todo lo necesario para garantizar el bienestar de las personas y evitar hacerles daño;
3) Justicia: tratar a las personas que hacen parte de la investigación, sujetos investigados y miembros del equipo de trabajo con justicia.

Si después de leer las condiciones éticas que le garantizan que usted puede responder libremente el siguiente instrumento de autopercepción de tecnologías emergentes, le solicitamos que acepte el consentimiento informado. De igual manera se informa, que los datos que en este formulario se consignen serán utilizados solo para cuestiones académicas y serán amparados según la ley 1581 2012 sobre protección de datos personales.

Consentimiento informado *

Sí

Atrás Siguiente