



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**Objeto virtual de aprendizaje (OVA)  
para apoyar la enseñanza de unidades  
fundamentales de longitud, masa y  
tiempo, en educación básica  
secundaria**

**Jonathan Joaquín Jiménez Salazar**

Universidad Nacional de Colombia sede Palmira  
Facultad de Ingeniería y Administración  
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales  
Palmira, Colombia

2019

# **Objeto virtual de aprendizaje (OVA) para apoyar la enseñanza de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo, en educación básica secundaria**

**Jonathan Joaquín Jiménez Salazar**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al  
título de  
**Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.**

Directora:

PhD. Viviana Vargas Franco

Codirector:

PhD. Oscar Yovany Checa Ceron

Universidad Nacional de Colombia sede Palmira  
Facultad de Ingeniería y Administración  
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales  
Palmira, Colombia

2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, a Dios, por haber sido el creador de TODO.....

A mis padres ya que son todo mi apoyo incondicional... LOS AMO

A mis familiares porque cada uno es diferente y esa diferencia hace espacios de debate donde salen ideas para transformar en reales....

A Mis mentores y amigos, PhD. Viviana Vargas F, PhD. Oscar Yovany Checa y su grupo de investigación CELAB, PhD. Lucía Quintana, Por ser ese punto de apoyo incondicional que siempre estuvo prestos a ser los guías, orientadores, tutores, consejeros. Y por permitirme aprender de sus experiencias.

A TODOS ellos GRACIAS

## CONTENIDO

Resumen .....	11
Abstract .....	12
Introducción .....	1
1. Planteamiento y Justificación Del Problema.....	4
1.1 Desempeño en pruebas internacionales .....	4
1.2. Desempeño en pruebas SABER .....	6
1.3 La enseñanza de los factores de conversión en ciencias naturales .....	9
2. Objetivos.....	18
2.1 Objetivo general.....	18
2.2 Objetivos específicos .....	18
3. Antecedentes.....	19
4. MARCO TEÓRICO .....	30
4.1 El proceso de enseñanza en las ciencias naturales .....	31
4.2 Concepto de unidad básica o fundamental .....	32
4.1.1 Manejo conceptual de las unidades en el aula.....	37
4.2 Uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales.....	43
4.3 ¿Qué es un OVA?.....	46
4.4 Uso de OVA para la enseñanza.....	47
4.5 Ventajas del uso de OVA .....	48
4.6 Limitaciones del uso de OVA .....	50
5. METODOLOGÍA .....	52
5.1 Institución educativa .....	52
5.2 Clase de investigación .....	52
5.3 Contexto investigativo .....	54

5.3.1	Planificación.....	55
5.3.2	Diseño.....	56
5.3.3	Implementación y Pruebas.....	56
5.3.4	Análisis .....	57
5.4	Implementación y desarrollo de la propuesta .....	57
5.5	Registro y procesamiento de la información.....	58
6	Resultados.....	59
6.1	Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), YACU Él guardabosques.....	59
6.2	Valoración del objeto virtual de aprendizaje OVA por docentes.....	77
6.2.1	Adaptabilidad. ....	77
6.2.2	Generación de capacidades.....	78
6.2.3	Creatividad: favorece y fomenta el uso de los recursos propuestos. ....	78
6.2.4	Creatividad: Opciones para reconocer problemas y posibles soluciones.....	79
6.2.5	Creatividad: al potencial del OVA para adquirir destrezas .....	80
6.2.7	Actividades de aprendizaje: presentación de la información. ....	81
6.2.8	Actividades de aprendizaje acordes al nivel .....	82
6.2.9	Actividades de aprendizaje: integración de medios tecnológicos. ....	83
6.2.10	Retroalimentación. ....	84
6.2.11	Contextualización: composición. ....	85
6.2.12	Contextualización: integración de medios tecnológicos.....	86
6.2.13	Consistencia entre objetos y competencias.....	86
6.2.14	Suficiencia.....	87
6.2.15	Pertinencia .....	88
6.2.16	Secuenciación.....	88
6.2.17	Vigencia .....	89
6.2.18	Interactividad.....	90

6.2.19 Reutilización.....	90
6.2.20 Facilidad.....	91
6.2.21 Accesibilidad .....	92
6.3 Valoración del objeto virtual de aprendizaje OVA por estudiantes. ....	93
6.3.1 Facilidad de acceso .....	93
6.3.2 Comprensión de actividades propuestas.....	94
6.3.3 Uso de imágenes novedosas y/o atractivas .....	95
6.3.4 Herramientas para el desarrollo de la actividad.....	95
6.3.5 Ayudas para el manejo de los factores de conversión.....	96
6.3.6 Logro de metas propuestas en cada actividad .....	97
6.3.7 Retroalimentación docente.....	97
6.3.8 Motivación estudiantil.....	98
6.3.9 Tiempos para el desarrollo de las actividades.....	99
6.4 Valoración alcances conceptuales. ....	100
7.Discusión .....	103
8.Conclusiones .....	109
9.Recomendaciones .....	111
10.Referencias Bibliográficas.....	113
ANEXO 1. REJILLA DE VALORACIÓN DEL OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)	123
ANEXO 2. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN ESTUDIANTIL (Objeto Virtual de Aprendizaje) .....	126
ANEXO 3. REJILLA DE VALORACIÓN CONCEPTUAL .....	127
ANEXO 4. ENCUESTA VIRTUAL DOCENTES .....	128
ANEXO 5. ENCUESTA VIRTUAL A ESTUDIANTES.....	133
ANEXO 6. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	135

# Lista de tablas

	Pág.
Tabla 4-1: Participación Unidades de equivalencia de tiempo.....	36
Tabla 4-2: Ventajas uso del OVA.....	49
Tabla 6-1: Rejilla de valoración conceptual.....	101

.

## Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1: Puntaje promedio pruebas PISA Colombia y países de la región, 2009. De Calidad de la educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas por, F. Barrera-Osorio, D. Maldonado, C. Rodríguez, 2012. ....	5
Figura 1-2: Resultados pruebas SABER 5° matemáticas competencia comunicación. Ministerio de Educación Nacional (MEN) 2017.....	6
Figura 1-3: Tipos Análisis pruebas SABER 5° matemáticas competencia comunicación. Ministerio de Educación Nacional (MEN) 2017.....	7
Figura 1-4: Resultados pruebas SABER 9° matemáticas competencia comunicación. Ministerio de Educación Nacional (MEN) 2017.....	8
Figura 1-5: Análisis pruebas SABER 9° matemáticas competencia comunicación. Ministerio de Educación Nacional (MEN) 2017. ....	9
Figura 4-1: Parámetros de conversión Sistema Métrico Decimal.....	34
Figura 4-2: Patrón de conversión de unidades de tiempo.....	37
Figura 5-1: Identificación de la institución en el corregimiento potrerrillo. ....	52
Figura 5-2: Etapas de la metodología para el desarrollo de un OVA. ....	55
Figura 6-1: Portal de inicio OVA “Yacu- el guardabosques”.....	59
Figura 6-2: Portal de inicio OVA “Yacu-el guardabosque” .....	60
Figura 6-3: Reseña histórica OVA “Yacu-el guardabosque” .....	61
Figura 6-4: Evolución de saberes en el OVA “Yacu-el guardabosque” .....	62
Figura 6-5: Bienvenidos a Fisicamp “Yacu-el guardabosque”.....	62
Figura 6-6: Itinerario del campamento en el OVA “Yacu-el guardabosque” Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.....	63
Figura 6-7: Estación magnitudes fundamentales “Yacu-el guardabosque” Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.....	64
Figura 6-8: Estación la masa en el OVA “Yacu-el guardabosque” .....	65

Figura 6-9: Estación la longitud en el OVA “Yacu-el guardabosque” .....	66
Figura 6-10: Estación el tiempo para el OVA “Yacu-el guardabosque” .....	67
Figura 6-11: Estación la corriente en el OVA “Yacu-el guardabosque” .....	68
Figura 6-12: Estación magnitudes derivadas en el OVA “Yacu-el guardabosque” .....	69
Figura 6-13: Estación conversiones en el OVA “Yacu-el guardabosque” Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB. ....	70
Figura 6-14: Estación factor de conversión en el OVA “Yacu-el guardabosque” Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB. ....	71
Figura 6-15: Estación ejemplificando la conversión en el OVA “Yacu-el guardabosque” .....	72
Figura 6-16: Estación la prueba en longitud para el OVA “Yacu-el guardabosque” .....	73
Figura 6-17: Estación la prueba en altura para el OVA “Yacu-el guardabosque” Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB. ....	74
Figura 6-18: Estación la prueba en masa para el OVA “Yacu-el guardabosque” .	75
Figura 6-19: Estación la prueba en tiempo para el OVA “Yacu-el guardabosque”	76
Figura 6-20: Hasta la próxima OVA “Yacu-el guardabosque” .....	76
Figura 6-21: Adaptabilidad. Potencia los diversos ritmos y estilos de aprendizaje. Fuente: elaboración propia. ....	77
Figura 6-22: Generación de capacidad crítica y reflexión. ....	78
Figura 6-23: El OVA Favorece y fomenta el uso de recursos propuestos. Fuente: elaboración propia. ....	79
Figura 6-24: Opciones para reconocer problemas y posibles soluciones. Fuente: elaboración propia. ....	80
Figura 6-25: El OVA permite adquirir destrezas para determinar procesos o pautas a seguir en los ejercicios planteados. ....	81
Figura 6-26: La presentación de la información y contenidos facilita su comprensión.	82
Figura 6-27: Las actividades propuestas son acordes al nivel de aprendizaje de los alumnos.	83
Figura 6-28: Integración de nuevos medios tecnológicos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje.....	84
Figura 6-29: Retroalimentación. ....	85

Figura 6-30:	Composición. ....	85
Figura 6-31:	Contextualización. ....	86
Figura 6-32:	Consistencia entre los objetivos y competencias. ....	87
Figura 6-33:	Suficiencia: contenido acorde con los objetivos. ....	87
Figura 6-34:	Pertinencia ....	88
Figura 6-35:	Secuenciación de contenidos. ....	89
Figura 6-36:	Vigencia: contenidos actuales y coherentes. ....	89
Figura 6-37:	Interactividad. El estudiante puede interactuar con suficiencia en las actividades de aprendizaje desarrollado en el OVA. ....	90
Figura 6-38:	Reutilización. ....	91
Figura 6-39:	Facilidad. ....	91
Figura 6-40:	Accesibilidad. ....	92
Figura 6-41:	Facilidad de acceso a los componentes del OVA. ....	94
Figura 6-42:	Comprensión de actividades propuestas. ....	94
Figura 6-43:	Uso de imágenes novedosas y/o atractivas. ....	95
Figura 6-44:	Herramientas para el desarrollo de la actividad. ....	96
Figura 6-45:	Ayudas para el manejo de los factores de conversión. ....	96
Figura 6-46:	Logro de metas propuestas en cada actividad. ....	97
Figura 6-47:	Retroalimentación docente. ....	98
Figura 6-48:	Motivación frente a las actividades. ....	99
Figura 6-49:	Tiempos para el desarrollo de las actividades. ....	100
Figura 6-50:	Valoración conceptual. ....	102

## Resumen

Este trabajo tiene como propósito introducir una herramienta para apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de educación básica en el área de ciencias naturales donde deben afrontar el reto de convertir unidades del sistema internacional. Se diseñó para tal fin con el apoyo del grupo de investigación CELAB de la Universidad Nacional sede Palmira, un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), en power point dinámico e ilustrado de manera innovadora para apoyar la enseñanza en lo referente a las unidades y su proceso de conversión en el sistema internacional para longitud, masa y tiempo, teniendo en cuenta su versatilidad como recurso útil en el ámbito educativo. Con la ayuda de un smartphone, ordenador o tablet queda a disponibilidad permanente para el educando como partícipe de su proceso de aprendizaje. La experiencia fue evaluada con dos instrumentos generados con la herramienta formularios de google, uno para la valoración por parte de estudiantes y el otro para docentes del área y afines para que evalúen el OVA, adicionalmente se evaluó el desempeño de los estudiantes después del manejo del OVA, con ayuda de una rejilla de valoración. Aprovechando la información proporcionada por formularios de google, se muestran los resultados de manera gráfica, empleándolos en el análisis estadístico, observándose que cumple con los requisitos necesarios para apoyar el proceso de enseñanza como herramienta virtual a partir del concepto de los docentes del área y estudiantes, apoyando en forma satisfactoria el manejo de los factores de conversión por parte de los estudiantes.

**Palabras clave:** OVA -objeto virtual de aprendizaje-, factores de conversión, enseñanza de las ciencias naturales.

## **Abstract**

The purpose of this work is to introduce a tool to support the learning process of basic education students in the area of natural sciences where they must face the challenge of converting units of the international system. It was designed for this purpose with the support of the CELAB research group of the National University Palmira campus, a Virtual Learning Object (OVA), in dynamic power point and illustrated in an innovative way to support teaching in relation to the units and their conversion process in the international system for length, mass and time, taking into account its versatility as a useful resource in the educational field. With the help of a smartphone, computer or tablet it is permanently available for the learner as a participant in the learning process. The experience was evaluated with two tools generated with the Google forms tool, one for the evaluation by students and the other for teachers of the area and related to evaluate the OVA, additionally evaluated the performance of students after the management of the OVA, with the help of a rating grid. Taking advantage of the information provided by google forms, the results are shown graphically, using them in the statistical analysis, observing that it meets the necessary requirements to support the teaching process as a virtual tool based on the concept of teachers in the area and students, supporting satisfactorily the management of conversion factors by students.

**Keywords:** OVA -objective virtual learning-, conversion factors, teaching natural sciences.

## Introducción

El proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Ciencias Naturales conformada por las asignaturas de biología, física y química, incluye en estos dos últimos temas el manejo de magnitudes fundamentales, unidades y factores de conversión, para los grados 6° a 9° correspondientes a la educación básica secundaria, los cuales a la vez se encuentran transversalizados con matemáticas y geometría en lo referente al manejo de sistemas de medición.

Al revisar la literatura, se encontró que autores como Plaza (2001), Castro (2016) y Vanegas (2019), abordaron en sus investigaciones problemáticas relacionadas con:

- Fallas en la conversión de unidades fundamentales de longitud, masa, y tiempo del Sistema Internacional y de este al sistema decimal e inglés y viceversa.
- Desconocimiento de las unidades fundamentales y el concepto de magnitud.
- Fallas en el despeje de fórmulas por mal uso de los factores de conversión para trabajar con unidades derivadas, por ejemplo, densidad, velocidad etc.

Similares a las encontradas durante el ejercicio docente al observar que, durante el planteamiento y resolución de problemas en torno al uso de unidades fundamentales de masa, longitud, y tiempo, en 6° de educación básica secundaria. En este sentido la literatura consultada generó un proceso de retroalimentación de la práctica docente, observándose en autores como Igua (2015) Parra (2011) Pacheco, Baños Martelo y Cárdenas Guzmán (2015) Castañeda (2017) Echeverry (2018) Carvajal (2009) que el uso de las TIC

(tecnologías de la información y comunicación) pueden ser una opción plausible, encontrándose que los objetos virtuales de aprendizaje –OVA- son una alternativa viable para apoyar el proceso de enseñanza en lo referente a la conversión de unidades brindando opciones para la observación de procedimientos que orienten sobre el uso de los factores de conversión, algo necesario para asimilar el concepto y poder aplicarlo como apoyo didáctico a los procesos o problemas que puede intentar abordar un docente en áreas como Matemáticas, y Ciencias Naturales, aprovechando recursos como computadores y dispositivos móviles.

Razón por la cual se planteó el diseño e implementación de un OVA para que los estudiantes puedan acceder a la conversión de unidades básicas o fundamentales de longitud, masa y tiempo en el Sistema Internacional en forma interactiva y que a la vez les brinde acceso a los respectivos procedimientos para retroalimentar la experiencia y que sea realmente significativa al incluir un diseño novedoso y atractivo.

Lo anterior implicó un trabajo interdisciplinar donde se conjugaron los aportes pedagógicos, necesidades e ideas del docente, conforme a la situación problema planteada inicialmente con los componentes tecnológicos necesarios, para la creación de un producto final que responda no sólo a las expectativas del docente, sino que sea funcional para su manejo en aula, siendo evaluado para tal fin desde las perspectiva educativa y estudiantil por los docentes del área y afines junto con los educandos y valorándose igualmente su influencia en el desempeño estudiantil..

En los resultados generados por las gráficas y tablas estadísticas se aprecia que, tanto docentes como estudiantes que intervinieron en el proceso de valoración del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA); califican en una escala de satisfacción al OVA **“Yacu-el guardabosque”** en totalmente satisfechos.

Queriendo decir así que el Objeto Virtual de Aprendizaje es una herramienta de apoyo para el proceso de conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo; en educación básica secundaria.

Al evaluar los contenidos y estructuras del OVA por parte de los docentes su valoración fue altamente satisfactoria, en lo referente a su diseño y utilidad para trabajar los temas propuestos y apoyar el manejo de los factores de conversión con unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo del sistema internacional, junto con el proceso de resolución de problemas y su pertinencia contextual y pedagógica.

La valoración del OVA por parte de los estudiantes mostró que este recurso virtual es un elemento innovador y atractivo que los orientó efectivamente, en los conceptos asociados al manejo de magnitudes y unidades, uso de factores de conversión, resolución de problemas relacionados y retroalimentación del proceso.

## **1. Planteamiento y Justificación Del Problema**

### **1.1 Desempeño en pruebas internacionales**

Cabe destacar que, aunque los resultados de las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment), “que evalúan los conocimientos en matemáticas lectura y ciencias de los estudiantes de 15 años, muestra avances para todas las áreas de conocimiento entre 2006 y 2009, no obstante, Colombia se mantiene entre los países con más bajo desempeño” (Delgado Barrera, 2014).

Pese a los avances obtenidos, persisten aún rezagos significativos tanto en cobertura como en calidad que afectan especialmente a los hogares de bajos ingresos, a algunas regiones geográficas, a la población rural y a las minorías étnicas. De cada 100 estudiantes que ingresan al sistema educativo en la zona rural, 48 culminan la educación media, mientras que en las áreas urbanas lo hacen 82 estudiantes (Delgado Barrera, 2014).

“En la prueba PISA 2009, entre los 65 países participantes Colombia ocupó el puesto 58 en matemáticas, 52 en lectura y 54 en ciencias, ubicándose por debajo de países como Chile, México y Uruguay” (Delgado Barrera, 2014).

Como se muestra en la Figura 1.1

País	Matemáticas			Lectura			Ciencias		
	2009	Dif.	Pos.	2009	Dif.	Pos.	2009	Dif.	Pos.
Colombia	381	-	58	413	-	52	402	-	54
Argentina	388	7*	55	398	-15*	58	401	-1	56
Brasil	386	5*	53	412	-1	53	405	4*	53
Chile	421	40*	49	449	36*	44	447	46*	44
México	419	38*	51	425	12*	48	416	14*	50
Uruguay	427	46*	48	426	13*	47	427	25*	48

\* Al 5% de significancia, según evidencia estadística se puede decir que los promedios son diferentes.

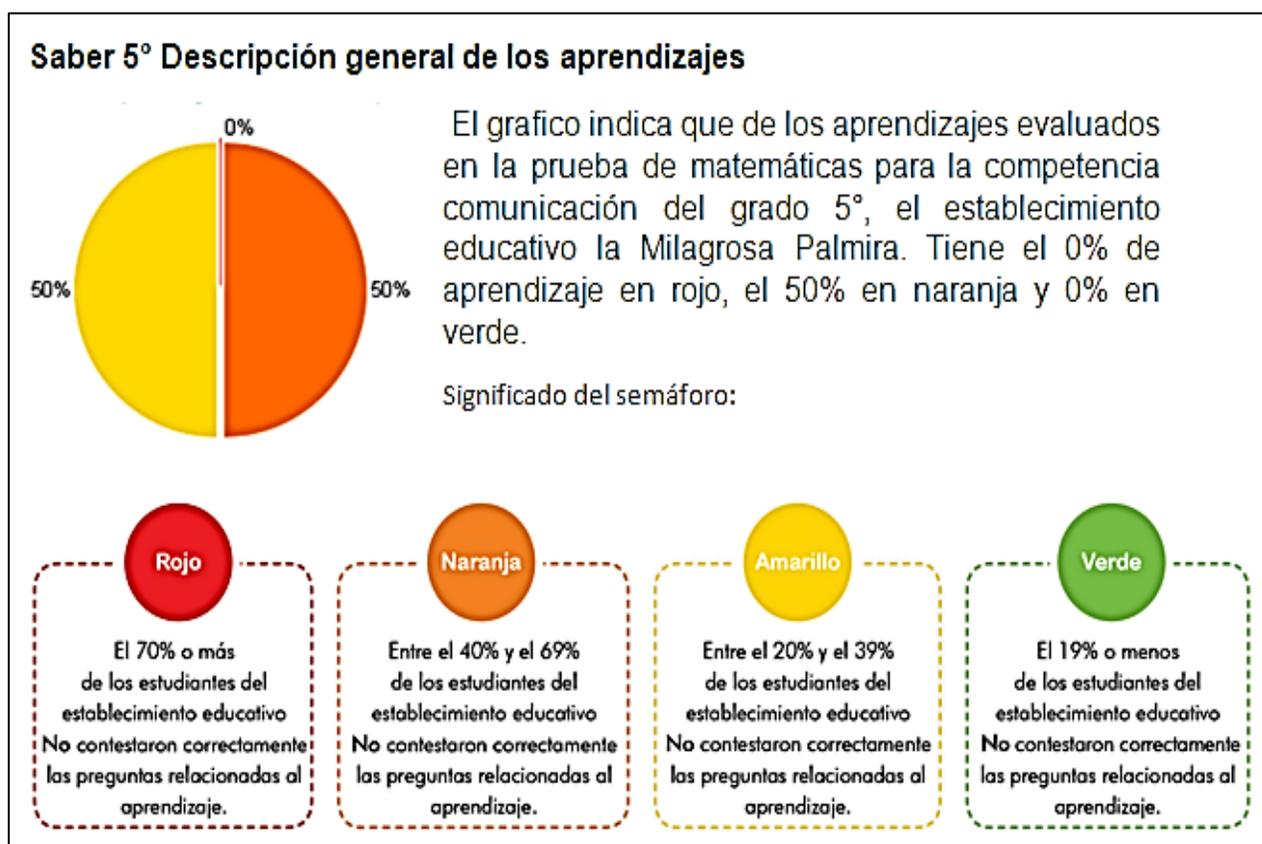
**Figura 1-1:** Puntaje promedio pruebas PISA Colombia y países de la región, 2009. De Calidad de la educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas por, F. Barrera-Osorio, D. Maldonado, C. Rodríguez, 2012.

Para Tiramonti, (2014) considera que:

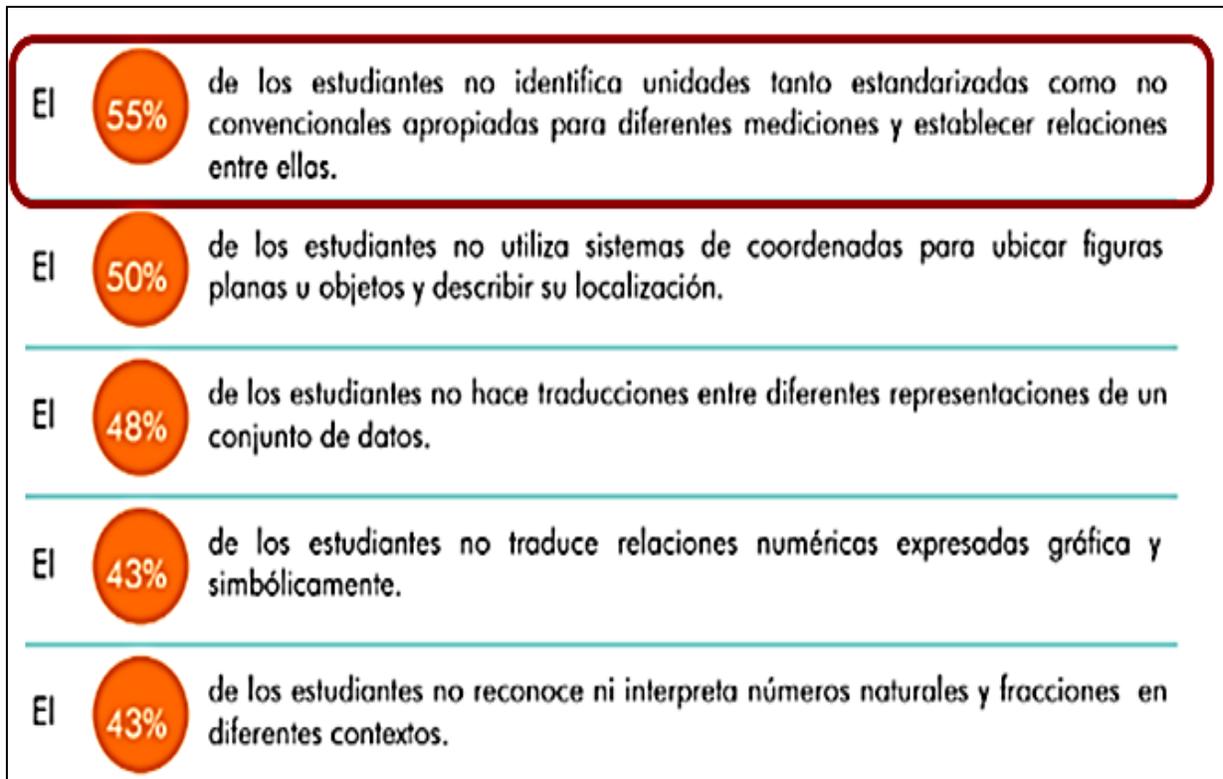
Las pruebas PISA confirman también la baja calidad de la educación en el país y las brechas que existen entre los colegios públicos y privados. Éstos últimos muestran avances superiores en todas las áreas con respecto a los colegios públicos. No obstante, la calidad es baja en general y los últimos resultados de las pruebas realizadas en el 2012 muestran un deterioro en todas las áreas, con respecto al 2009. La mayoría de los estudiantes de 15 años no llegan al nivel de competencia 2 (de un total de 6), considerado el nivel mínimo de conocimientos y competencias para desenvolverse en el mundo actual. Es así como en 2012, el 74 por ciento de los estudiantes no están en capacidad de hacer referencias simples a partir de resultados matemáticos; 55 por ciento no saben tomar resultados científicos simples y relacionarlos con hechos cotidianos y 51 por ciento no pueden comprender un texto. Estas pruebas también llaman la atención sobre las brechas existente en el desempeño de niños y niñas en matemáticas y ciencias, que están entre las más amplias de todos los países participantes.

## 1.2. Desempeño en pruebas SABER

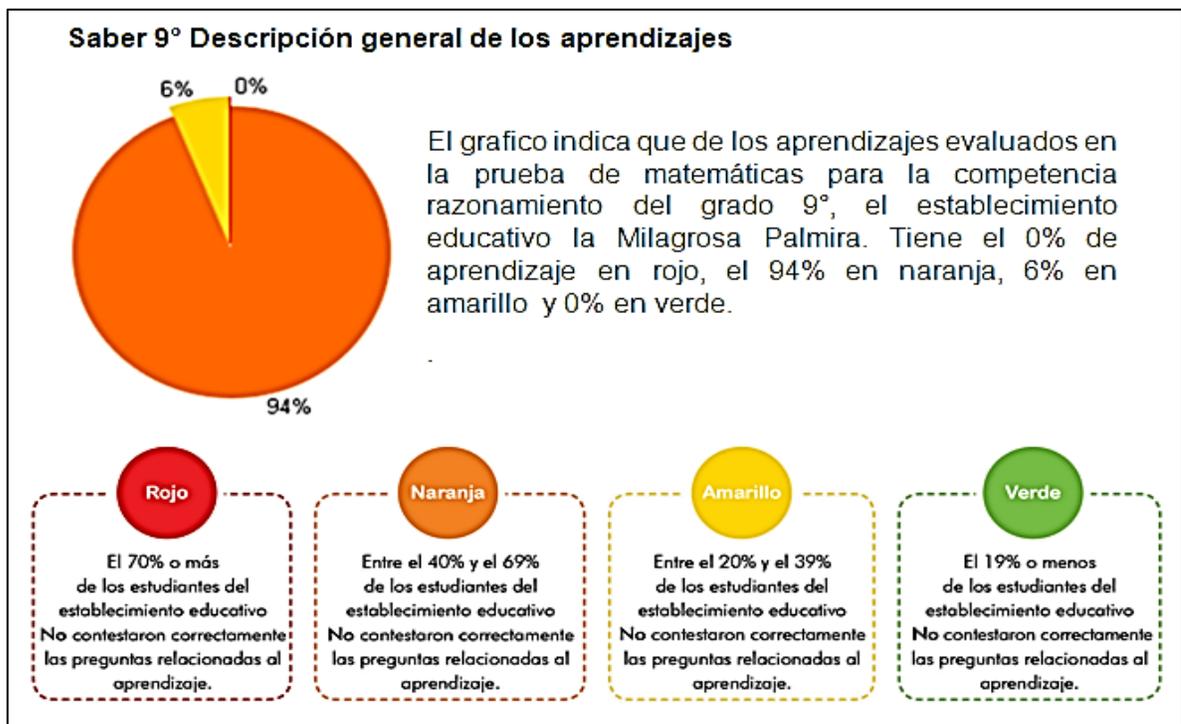
La situación anterior se ve reflejada a nivel nacional en las pruebas SABER, tomando como muestra el informe generado para el día E por el ministerio de educación nacional, se observa un porcentaje superior al 50% de estudiantes en grado 5 y 9 que no alcanzan los aprendizajes respecto al uso de sistemas de medida y sus relaciones (figuras 1.2 a 1.5), problemática que en el área de Ciencias Naturales se viene evidenciado por los fracasos en la conversión de unidades fundamentales.



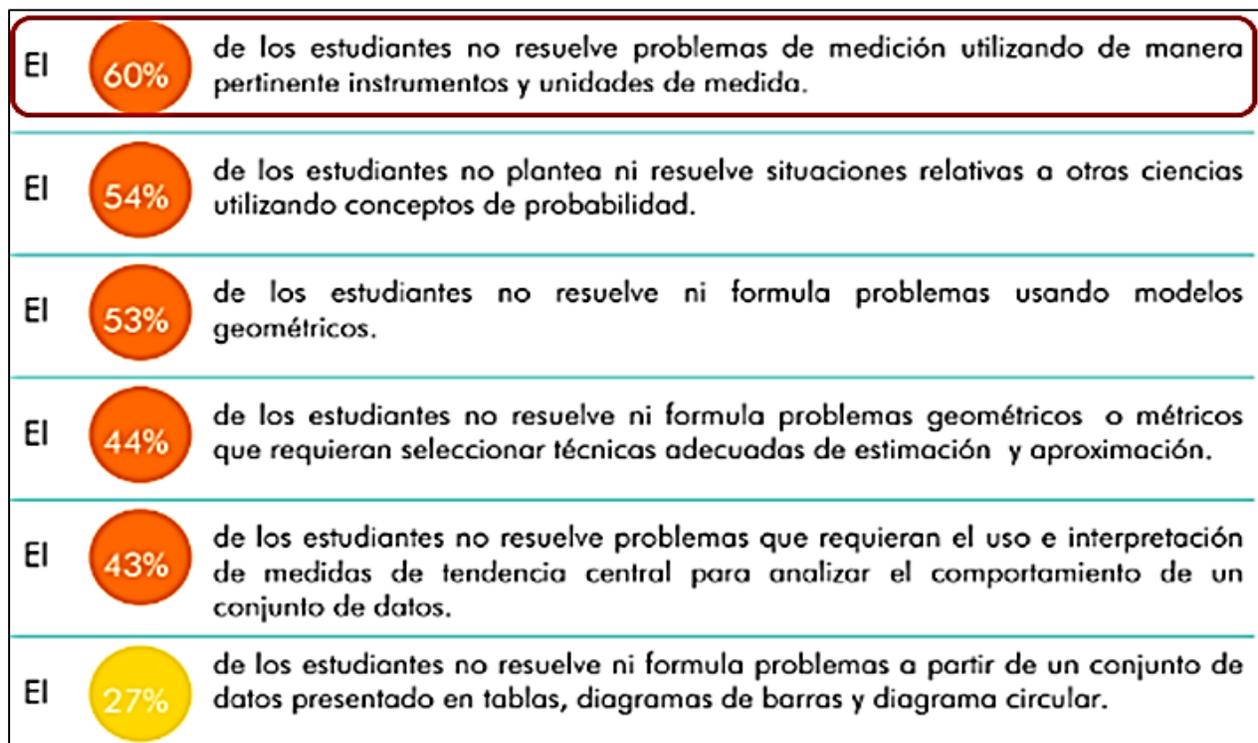
**Figura 1-2:** Resultados pruebas SABER 5° matemáticas competencia comunicación. Ministerio de Educación Nacional (MEN) 2017.



**Figura 1-3: Tipos Análisis pruebas SABER 5° matemáticas competencia comunicación. Ministerio de Educación Nacional (MEN) 2017.**



**Figura 1-4:** Resultados pruebas SABER 9° matemáticas competencia comunicación. Ministerio de Educación Nacional (MEN) 2017.



**Figura 1-5:** Análisis pruebas SABER 9° matemáticas competencia comunicación. Ministerio de Educación Nacional (MEN) 2017.

### 1.3 La enseñanza de los factores de conversión en ciencias naturales

En la actualidad el desarrollo de las naciones ha sido gracias a la ciencia y la tecnología, ocupando un lugar fundamental en la vida cotidiana de las personas.

Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006) afirma que:

En tal sentido, parece difícil que el ser humano logre comprender el mundo y desenvolverse en él sin una formación científica básica. En un mundo cada vez más complejo, cambiante y desafiante, resulta apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno (las situaciones que en él se presentan, los fenómenos que acontecen en él) y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que ofrecen las ciencias.

En relación con lo anterior la enseñanza de los factores de conversión es un tema que apunta al uso de los conocimientos científicos, presente en la estructura de los estándares desde grado 6° hasta 9° de educación básica, observándose que el estudio de las ciencias debe dejar de ser el espacio en el que se acumulan datos en forma mecánica, para abrirse a la posibilidad de engancharse en un diálogo que permita la construcción de nuevos significados, invitando a los estudiantes a realizar análisis críticos de su contexto lo que implica creatividad, innovación e investigación, por ello, proporcionar en las clases de ciencias naturales el espacio para que los estudiantes tengan la oportunidad de poner a prueba sus construcciones conceptuales es vital, máxime si se tiene en cuenta que debe hacerse desde una mirada interdisciplinar.

El uso de los factores de conversión implica dar claridad en conceptos tales como magnitud, unidades fundamentales y sistemas de medición, los cuales se encuentran inmersos no solo en la enseñanza de la química y la física sino también de la matemática y geometría, dándose en la realidad cotidiana múltiples oportunidades para su desarrollo y estudio.

Según Plaza (2001) sustenta que:

El trabajo de conversiones, que es sin duda el que más espacio ocupa a lo largo de la escolaridad obligatoria en lo referente a medida, es en realidad un ejercicio enmascarado de numeración decimal, en el que en vez de pasar de centenas a unidades, se pasa de hectómetros a metros o de kilos a gramos. Así la conversión de unidades fundamentales se convierte en un proceso algorítmico de tipo formal, que en la actualidad la tecnología a través de los equipos como ordenadores y tablets facilita de manera rápida y eficiente la escritura de equivalencias.

En la práctica la aplicación de la medida de magnitudes a la resolución de problemas y situaciones de la vida corriente como son los intercambios comerciales entre otros. Genera la necesidad de cuantificación y la medición de magnitudes convirtiéndose en objeto de enseñanza, prácticamente, en todos los programas de enseñanza obligatoria.

Se concede una gran importancia al Sistema Métrico Decimal, tratándose de las unidades correspondientes a las magnitudes lineales entre las más comunes; longitud y masa. Las relaciones entre las distintas unidades del sistema métrico vienen dadas, sin que el alumno tenga la oportunidad de descubrirlas, de manera que el acento se pone en el aspecto algorítmico de aplicación de las fórmulas.

En relación a lo anteriormente descrito y a partir del análisis reflexivo de la práctica docente se encuentra que los alumnos de 6° de la I.E. Sagrada Familia de Potrerillo, presentan dificultades en el planteamiento y resolución de problemas, que conllevan el uso de unidades fundamentales de masa, longitud

y tiempo, notándose que los estudiantes suelen presentar dificultades en este campo, tales como:

- Fallas en la conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo del Sistema Internacional.
- Desconocimiento de las unidades fundamentales y el concepto de magnitud.
- Fallas en el despeje de fórmulas por mal uso de los factores de conversión para trabajar con unidades derivadas, por ejemplo, densidad, velocidad etc.

La experiencia personal en el aula ha generado un proceso de retroalimentación docente, encontrándose que aunque existen gran variedad de recursos virtuales para la conversión de unidades que pueden ser usadas por los estudiantes, se caracterizan en general por presentar un resultado final sin que medie la observación de procedimientos que orienten sobre el uso de los factores de conversión, algo necesario para asimilar el concepto y poder aplicarlo como apoyo didáctico a los procesos o problemas que puede intentar abordar un docente en áreas como la Matemática, y las Ciencias Naturales, aprovechando recursos como computadores y dispositivos móviles.

El rol del docente se encuentra centrado en la orientación y apoyo de procesos en el aula, señalando por Carvajal (2009), quien dice:

El desempeño del docente debe ir más allá del cumplimiento de un programa o de la formulación de una simple pregunta cómo ¿entendieron?, se deben crear las condiciones para realizar actividades de aprendizaje cercanas a nuestro mundo real, de esa forma el docente se exige en actualizar y fortalecer sus competencias pedagógicas, las cuales incluyen aplicar nuevas tecnologías en el aula,(como las clases virtuales, TICS Las tecnologías de la información y la comunicación etc.), formulación de un discurso más dialógico(como seminarios etc.), que fomente el debate, la reflexión y la duda, en general, acompañar a los estudiantes en el proceso de adquisición de nuevos conocimientos. Se podría decir después de este análisis que es deber del docente reflexionar su práctica, cambiar o fortalecer procesos de enseñanza, teniendo en cuenta que deben estar enfocadas y adaptados al modelo pedagógico institucional para que contribuyan al proceso enseñanza aprendizaje, aportando estrategias educativas que permitan facilitar dicho proceso.

La trasmisión vertical de conocimientos, si se desea propender por un aprendizaje realmente significativo, con los estudiantes asumiendo un papel más activo, a partir del uso de las TIC (tecnologías de la información y comunicación), cabe considerar la implementación de un OVA, teniendo en cuenta su facilidad de uso en computadores y dispositivos móviles como tablets y celulares, sin necesidad de internet y que a la vez puede facilitar el planteamiento de problemas en forma lúdica y didáctica para su desarrollo en el aula de clase. Razón por la cual se hace concierne centrar su diseño de

forma en que los estudiantes puedan acceder a conceptos básicos sobre la conversión de unidades básicas o fundamentales de longitud, masa y tiempo del Sistema Internacional en forma interactiva y que a la vez les brinde acceso a los respectivos procedimientos y elementos necesarios para retroalimentar la experiencia y que sea realmente significativa, agregando un factor novedoso y motivador.

Ahora bien, en el trabajo realizado por García, (2016) afirma:

Se utilizan los dispositivos móviles como estrategia complementaria para el proceso de enseñanza y aprendizaje es factible, porque se transforman las didácticas empleadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, permitiendo el aprovechamiento nuevos escenarios proporcionados por las TIC, en los cuales los estudiantes son más participativos; lo anterior hace evidente que los estudiantes como nativos digitales tienen nuevos requerimientos educativos, por lo tanto los docentes orientadores de los procesos académicos se debe contribuir de manera asertiva, pertinente y dinámica en la construcción de los conocimientos del educando durante el desarrollo de los contenidos. Sin lugar a duda es una gran ventaja utilizar los dispositivos móviles como herramientas transformadoras de la sociedad para la construcción de conocimientos, porque son una propuesta innovadora que impacta de manera positiva en el proyecto de vida de los educandos, esto fundamentado en las teorías del aprendizaje móvil; metodología que permite la aproximación a un sin número de contenidos en cualquier lugar o tiempo y los más importante aprovechando el tiempo libre de manera autónoma por parte de los educandos.

Por lo tanto, la importancia del presente trabajo radica en que intentará afrontar una situación común perteneciente a la realidad de las instituciones educativas: la falta o uso insuficiente de recursos TIC para apoyar el proceso de enseñanza, abordando para esto el diseño e implementación de un OVA como recurso de apoyo para el uso de factores de conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo en forma didáctica y lúdica.

Según Echeverry (2018) argumenta que:

Las TIC han ido ganando fuerza en los últimos años en el campo educativo, ya que su uso se ha potenciado en todas las áreas del conocimiento, no solo para presentaciones de clase en power point, videos, o demás estrategias, sino que también se han utilizado en objetos virtuales de aprendizaje, conocimos comúnmente como OVA, dado uso en simulaciones, laboratorios virtuales; llevando al estudiante a evidenciar una aplicabilidad del tema.

A partir de lo anterior se genera un proceso de búsqueda y retroalimentación docente, para establecer las actividades y estrategias a desarrollar en el uso de factores de conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo en forma didáctica y lúdica, trabajando de la mano con un colectivo especializado para diseñar un OVA de fácil manejo con recursos innovadores donde los estudiantes aprovechando a la vez recursos institucionales y del hogar.

Para Botero (2014) afirma que:

El proceso de creación de un objeto virtual de aprendizaje es complejo y dispendioso ya que requiere de un equipo interdisciplinar como lo es, el docente experto en el área, un asesor pedagógico y un diseñador gráfico, que plasme lo que se quiere transmitir. Pero es de resaltar, que esta no es la única vía para generar objetos de aprendizaje, ya que se puede utilizar otros programas como los son: PowerPoint para la creación de presentaciones interactivas, el ex-learning que es un programa para diseñar objetos virtuales, entre otras herramientas que se encuentran disponibles en la Web. Lo importante es que herramienta se utilice para la elaboración del OVA; la inclusión de las TIC al aula de clase, debe ser nuestra abanderada para empezar un verdadero cambio en la dinámica de enseñanza en la educación colombiana.

Teniendo en cuenta que los “dispositivos móviles se están volviendo tan esenciales para la vida cotidiana de un estudiante, que uno de los objetivos primordiales como educadores es el de incorporar a él entorno de aprendizaje tecnologías - teléfonos celulares, tabletas y Smartphone - con las que los educandos ya están familiarizados, aprovechando el gran potencial de los Smartphone que son actualmente el principal portal de la comunicación social para poder captar el interés de los alumnos en clase” (Robledo, 2012).

Este trabajo interdisciplinar generará espacios reflexivos, de análisis sobre las estrategias y actividades más idóneas en la presentación de los contenidos. Enriqueciendo la práctica docente, desde el uso de las TIC, generando un producto final que a futuro puede ser usado institucionalmente, extenderse hacia las demás áreas del conocimiento y llegar a servir de

referente o guía a otras investigaciones que enfrenten con problemáticas similares.

Por su parte Univirtual (2009) afirma que “fomentar el uso de contenidos educativos por parte de docentes y estudiantes mediante el acceso a bancos (repositorios) y sistemas de información especializados, permiten una apropiación a partir del reconocimiento de las competencias propias, brindando nuevas metodologías y promoviendo su producción como respuesta a las necesidades del contexto”. En síntesis, a partir de este trabajo el docente podrá:

- Adquirir destrezas en el uso del OVA como herramienta de apoyo en los procesos de enseñanza.
- Agilizar y facilitar la resolución de problemas que involucren conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo.
- Generar experiencias de aprendizaje significativo mediadas por el uso de las TIC.
- Asumir un rol activo como docente orientador en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Conforme a lo planteado en el apartado anterior, para el presente trabajo se plantea la siguiente pregunta, como eje central de la investigación:

*¿La implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), puede ser efectivo para apoyar el uso de factores de conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo en forma didáctica y lúdica?*

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Construir un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), para apoyar la enseñanza y uso de factores de conversión con unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo del sistema internacional en forma didáctica y lúdica, con alumnos de 6° de educación básica secundaria en la I.E. Sagrada Familia Potrerillo.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Determinar los criterios didácticos, lúdicos y tecnológicos para el diseño de un OVA que sustente la conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo en forma lúdica.
- Diseñar un OVA didáctico conforme a las necesidades del área de ciencias naturales en lo referente a la conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo en forma lúdica
- Implementar un OVA didáctico para convertir unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo en forma lúdica como apoyo al área de ciencias naturales.
- Evaluar el OVA implementado tomando como referente aspectos técnicos, pedagógicos y didácticos a partir del aporte de docentes y alumnos.

### **3. Antecedentes**

A continuación, se presentan los aportes de algunas investigaciones que sirvieron como referente metodológico al presente trabajo.

Describiendo los aportes de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAS) en el desarrollo de habilidades Reading y writing en el idioma inglés en niños y niñas de séptimo año de Educación General Básica con la finalidad de fundamentar la elaboración de una propuesta que permita al docente mejorar las habilidades de reading y writing en sus estudiantes mediante el uso de OVAS (Gancino Vasco, 2016)

Mostrando un alto porcentaje de estudiantes receptan de mejor manera el conocimiento cuando se les es presentado de una manera más didáctica y con recursos que ellos ya conocen o están al tanto de su manejo y uso, refiriéndonos al uso de recursos tecnológicos. Por otro lado, una pequeña cantidad de estudiantes no utiliza recursos tecnológicos que le permitan mejorar sus habilidades en el idioma inglés (Gancino Vasco, 2016)

Ahora bien, en el trabajo realizado por Carrión (2017) que desarrolló un objeto virtual de aprendizaje (OVAS), para que los estudiantes de tercer año de Educación General Básica alcancen el nivel de listening y speaking del idioma inglés.

Esta investigación se realizó con un paradigma interpretativo y un enfoque cualitativo, el nivel de profundidad del estudio es exploratorio.

Los contenidos de la investigación se desarrollaron de acuerdo a la variable independiente (objetos virtuales de aprendizaje) y variable dependiente

(desarrollo del listening y speaking del idioma inglés) mismos que nacieron de una necesidad educativa observada y que requieren una respuesta lógica, sustentada en el marco teórico y la recolección de datos.

En los resultados del análisis e interpretación se pudo observar que las destrezas del listening y speaking son poco desarrolladas por los docentes, pero al mismo tiempo los resultados del proceso de investigación permitieron evidenciar que los OVAS pueden otorgar a los estudiantes momentos de aprendizaje significativo que le permiten desarrollar habilidades necesarias para la comprensión y producción de un idioma extranjero.

Por su parte Medrano y Toscano (2018) desarrollaron un objeto virtual de aprendizaje (OVA), para fortalecer la competencia Indagación (biología), en estudiantes de básica secundaria. La metodología que se implementó fue cuantitativa, descriptiva, los instrumentos que se utilizaron fueron cuestionario y registro de actividades, el método de análisis fue estadístico, descriptivo. Concluyendo que la aplicación del objeto virtual de aprendizaje, tuvo un efecto significativo en el fortalecimiento de la competencia, debido al cambio de estrategia de enseñanza utilizada en el aula de clases.

También tenemos el aporte de Lechón (2017) que diseñó “una multimedia interactiva para el aprendizaje de ciencias naturales sobre la pubertad y cambios hormonales en estudiantes de educación general básica, con el fin de mejorar el aprendizaje de una manera más didáctica, atractiva y participativa”; una herramienta informática de apoyo.

Empleando una investigación exploratoria y una investigación descriptiva; lo que permitió encontrar como resultados la falta de conocimiento del tema de sexualidad humana en la mayoría de la población ya que no existe en la institución el manejo de una multimedia interactiva que permita el aprendizaje de las ciencias naturales. Los docentes no se apoyan en una de tantas

herramientas tecnológicas que se ofrecen en la actualidad como el OVA, solo se limitan al manejo de diapositivas.

Sin embargo, para Abadía (2011) quien realizó un trabajo de tipo exploratorio – descriptivo, centrado en la “implementación de un aula virtual, utilizando la plataforma Moodle, polarizando los métodos sincrónico y asincrónico de la enseñanza virtual; como recurso para apoyar a los estudiantes de educación media en la comprensión y asimilación de conceptos químicos de manera contextualizada”.

“Los resultados obtenidos respaldan que el uso de las TIC como herramienta de apoyo para la enseñanza trae con ello grandes beneficios al proceso educativo, al ser estas tecnologías de uso libre, además; estimulan la generación de conocimientos individuales y colectivos contribuyendo a crear un entorno de aprendizaje” (Gómez, 2012).

Adicionalmente, el uso de diversos programas, portales y herramientas URL, ayudó a la apropiación del aprendizaje significativo. Generándose un intercambio de ideas, las cuales mejoraron la actualización del conocimiento, al incentivar el uso del internet como fuente de consulta rápida y efectiva.

En la educación básica secundaria tal como lo enuncia Ortiz (2016) quien:

Socializa un estudio de enfoque cuantitativo producto de la implementación de un Recurso Educativo Digital (RED), al cual se le incorporó la Adaptatividad como método para aumentar su eficacia. Este RED Adaptativo llamado PIRE (sigla que significa Perspectiva Isométrica – Razonamiento Espacial), es un video juego educativo desarrollado para PC, presenta actividades encaminadas a fortalecer y entrenar las habilidades espaciales de orientación, visualización y rotación.

Donde se desarrolló en cinco etapas en la recolección y el análisis de los datos: primero se analizan las diferencias entre los resultados del pre-test y el primer post-test, luego entre el pre-test y el segundo post-test; seguido de la primera implementación con PIRE, y un efecto positivo significativo luego de la segunda implementación. Finalmente, luego de determinar el tipo de distribución de los datos, se realiza la prueba paramétrica T-Student para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos distribuciones de dato. Indicando un efecto positivo moderado en la resolución de las pruebas.

Esto permitió llegar a conclusiones que determinaron que el videojuego educativo (REDA-PIRE), sí contribuye al fortalecimiento de habilidades espaciales en los estudiantes ya que se basa principalmente en un modelo constructivista que avanza y potencializa la estrategia adaptativa.

Esto es lo que aporta Castañeda (2017) en una investigación cualitativa, nombrada OVA Eureka “Los artefactos digitales en la enseñanza de las ciencias naturales, especialmente, la biología”. Va dirigido a profesores que enseñan en básica secundaria. Quien relaciona los aspectos tecnológicos con los elementos didácticos del objeto virtual de aprendizaje (OVA). La práctica de enseñanza involucra la resolución de problemas experimentales. El diseño metodológico seleccionado es el de estudio de caso instrumental, ya que se dispone de la evaluación para establecer los elementos constitutivos del OVA. Para el análisis de los datos, se empleó la entrevista a docentes de ciencias naturales en evaluación LORI y satisfacción del OVA, entrevista al grupo de docentes de matemáticas en los parámetros de calidad y satisfacción del OVA, entrevista al grupo de docentes de

diferentes disciplinas en efectividad en el aprendizaje y satisfacción del OVA y evaluación de una matriz de Debilidades, Oportunidades, Fortaleza y Amenazas (DOFA).

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se indica que el desarrollo de los tres procesos de organización fueron condiciones ideales para una evaluación del OVA más objetiva, en cuanto a la calidad y las posibilidades de ejecución con otros grupos. La evaluación del OVA Eureka, describe en las fortalezas la creación de condiciones necesarias para relacionar los conocimientos previos de los estudiantes con el concepto y las competencias a adquirir, al igual que la estrategia de enseñanza, respondiendo así a un enfoque contemporáneo: conectividad e interactividad. Los resultados establecen que las categorías relacionadas con medios son elementos que desfavorecen el diseño del artefacto pero que, sin embargo, no influyen en el proceso de enseñanza.

En este orden de ideas, los aportes generados por Pacheco et al (2015) dice que:

Cuyo trabajo planeó adelantar una exploración con el fin de guiar a los estudiantes mediante un proceso de investigación-Acción, los conceptos relacionados con el sistema digestivo. Permitiendo que los estudiantes se apropien del conocimiento a través del aprender haciendo, con la ayuda de las TIC; diseñando una herramienta, (OVA) que enriquezca esa labor ya que es una manera fácil y didáctica de formar educandos para afianzar todos los conceptos de forma interactiva; cambiando el modo de la enseñanza tradicional por nuevos métodos de aprender dicho sistema. Para ello, es necesario cambiar el paradigma de la utilización del aula de clase como espacio tradicional para el

aprendizaje y la enseñanza; sino tener espacios donde el estudiante pueda contar con ambientes de aprendizaje más interactivos.

“Preocupados por esta situación y para constatar de una manera más objetiva se decidió aplicar una encuesta con preguntas cerradas sobre el sistema digestivo. De acuerdo con los resultados anteriores se procede a la Aplicación del OVA” (Pacheco, Baños Martelo y Cárdenas Guzman, 2015).

Previamente ambientada y con las orientaciones adecuadas, terminada la aplicación del OVA se procedió a realizar de nuevo la prueba escrita con el mismo cuestionario de la prueba anterior o sea la que se realizó antes de interactuar con el OVA, dando como resultado que los estudiantes afianzaron los conocimientos de los conceptos básicos del sistema digestivo, sus partes y sus funciones (Pacheco et al., 2015)

“Por todo lo anterior podemos afirmar que si se integran Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) a las temáticas del área de ciencias naturales es factible alcanzar los logros propuestos en las temáticas, de manera significativa” (Pacheco et al., 2015). Demostrando así que “la herramienta OVA les permite a los estudiantes ser más reflexivos y críticos en cuanto a las temáticas sugeridas por los docentes” (Pacheco et al., 2015), después de trabajar los contenidos temáticos correspondientes. También se resalta lo útil en el aula de clase y en cualquier área del saber el uso de los OVAs.

A pesar de que ya se ha venido citando algunos autores, enunciamos el trabajo realizado por Zumaqué (2017) al diseñar y crear un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), que llevó por título “Herramientas de Comunicación Síncronas, Asíncronas e Híbridas para la Educación en Red”, que ilustre de forma detallada el tipo, las características y algunos ejemplos de estas

herramientas, generando interés y motivación; que se reflejó en los procesos de enseñanza – aprendizaje que se implementó a los estudiantes. Proyectado a que utilicen las herramientas en su tiempo independiente.

Utilizando el Modelo Assure ya que se adapta al Modelo Pedagógico de la CURN para la incursión de la virtualización en la institución, apuntando a la utilización de las tecnologías de aprendizaje en la educación, potencializando las herramientas tecnológicas que posee, impulsando el desarrollo profesional y pedagógico tanto de docentes como de estudiantes, y mejorar la eficiencia del Modelo Pedagógico Nuñista aplicado a educación virtual.

Es importante que los estudiantes adquieran el conocimiento y destreza de las herramientas de comunicación que existen en la red ya que les permite avanzar en el mundo de las tecnologías del aprendizaje en red. Dado que estas son el futuro de la nueva educación y del aprendizaje significativo, para que así ellos puedan integrar el uso de las mismas en su cotidianidad. Despertar el interés, la motivación y la competitividad de los mismos, en el desarrollo de la asignatura de informática a través del dinamismo y aprovechamiento del tiempo independiente de manera B-Learning.

Igualmente cabe señalar los aportes realizados por Parra (2011) quien enfatiza que:

La producción de objetos virtuales de aprendizaje es un problema de los métodos formales de ingeniería del software, ya que su calidad depende del rigor de las técnicas, modelos, métodos y herramientas que se incorporen en su ciclo de vida. Acorde con lo anterior, en la primera parte del artículo se hace una referencia sobre metodologías para desarrollar software, diferenciándose los métodos ágiles, los métodos pesados y los

de proceso unificado, y se plantean diferencias entre los modelos denominados en cascada, en espiral y evolutivos.

“Pues como en todo proyecto de software, el ciclo de vida consiste en convertir los requerimientos planteados por los usuarios en un producto de software con funcionalidades específicas” (Parra, 2011).

La dificultad para formalizar requerimientos y necesidades del software es proporcional a la calidad del producto final y es determinante para la configuración de los guiones de pruebas, o sea, si los requisitos no se pueden especificar en detalle, entonces no es posible delinear un buen plan de pruebas (Parra, 2011).

La Metodología de Desarrollo de Software para Objetos Virtuales de Aprendizaje - MESOVA - que se propone a continuación, recoge distintos elementos de los marcos de trabajo XP (*Extreme Programing*), RUP (*Rational Unified Process*) y UP (*Unified Process*). Con respecto al flujo del ciclo de vida, reúne conceptos de los modelos en espiral, incremental y evolutivo, dándose especial importancia a la construcción ágil de prototipos. Los objetos virtuales de aprendizaje (OVAS) son esencialmente soluciones de software y por ello su planeación, análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación deben recoger técnicas, tecnología, métodos y nociones de la ingeniería. La construcción de OVAS debe enfocarse como un trabajo interdisciplinario pero orientado desde la ingeniería, pues básicamente se trata es de producir tecnología para aplicar en procesos de aprendizaje (Parra, 2011).

Con respecto al diseño de OVA el trabajo realizado por Igua (2015) que tuvo como fundamento la elaboración y diseño de:

Un objeto virtual de aprendizaje (OVA) dirigido para estudiantes de ciclo IV. Para el OVA se seleccionó como ejemplo un río andino de alta montaña debido a la importancia no solo ecológica de estos ecosistemas, sino además por la importancia y desarrollo de las poblaciones humanas y sus actividades socio-económicas. Con base, en la fundamentación se realizó la propuesta y construcción del OVA en la plataforma virtual *Exe-learning*. El OVA se presenta en 4 módulos fundamentales que abarcan el contenido general y que tienen como fin proponer actividades prácticas como: juegos, preguntas, actividades de campo, cuestionarios interactivos, entre otros, que le permitan al estudiante un aprendizaje significativo de la temática propuesta. Los referentes pedagógicos y disciplinares alrededor de las redes tróficas, el aprendizaje significativo y la enseñanza de las TIC permite el diseño de herramientas pedagógicas, en este caso del OVA, posibilitando el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias. Construyendo conocimientos con base en su contexto, de manera que permita la comprensión del entorno circundante.

Finalmente, con respecto a investigaciones que abordan problemas relacionados con el uso de factores de conversión, se tuvieron en cuenta los siguientes autores:

Cervantes, Rodríguez, Villar, y Corona, (2009) expresan que la determinación de la dosis diaria de equivalentes de L-dopa persigue diversas

finalidades dentro de las que destaca el cuantificar los cambios en la dosis recibida por los pacientes tras alguna intervención. Sin embargo, se demostró que algunos de los métodos presentan diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Lo mismo sucede si el objetivo es correlacionar la dosis diaria de equivalentes de levodopa con alguna otra variable. Por lo anterior, propusieron una serie de conversiones basadas en las medidas de lo reportado en la literatura con el fin de unificar la equivalencia de L-dopa e incrementar la comparabilidad de los estudios.

Sosa y Fushimi, (2000), expresan que la “civilización ha conducido a consumos de energía crecientes, en especial de la energía eléctrica. Paralelamente, las consecuencias negativas de las actividades que contribuyen al abastecimiento de las formas utilizables de la energía (reducción o agotamiento de las reservas de recursos no renovables, contaminación, alteraciones de los ecosistemas, etc)”. será necesario cuestionar la vigencia de tecnologías, conceptos, y regulaciones, de tal forma que apoyen la materialización de los cambios que se requieran. Así se ve necesario la conversión en unidades de gran tamaño que hacen necesarias obras de infraestructura en transporte y distribución de dichos recursos.

Vanegas, (2019), plantea la propuesta didáctica, enmarcados especialmente en las dimensiones y niveles de comprensión, aspectos que se resaltan en la rejilla de análisis. Posterior a eso se examinarán los resultados, construyendo así un análisis posteriori detallado, que dé cuenta como los estudiantes transforman sus conocimientos empíricos y busquen validar el concepto en el campo curricular, es decir entender como los estudiantes buscan alternativas para la comprensión del concepto matemático teniendo en cuenta contextos tanto curriculares como extracurriculares.

Castro, (2016), manifiesta que:

La mayoría de los alumnos que participan en nuestro estudio parecen tener serias dificultades para transformar cantidades estructuradas, para reconocer múltiples descomposiciones de un número dado cuando se presentan en un formato diferente al habitual, y confunden el valor relativo con el valor de posición. Este conocimiento deficiente se ve reflejado en el tipo de explicaciones que utilizan para justificar sus respuestas, así como en las soluciones que aceptan como válidas. En general observamos un manejo de conceptos erróneos, procedimientos mecánicos, conocimientos fragmentados e incompletos en relación a los aspectos evaluados.

Johanning y Castillo, (2016), plantean que, en Costa Rica, a pesar de que el uso del Sistema Internacional es obligatorio por ley, éste no ha sido adoptado completamente en la ingeniería civil y estructural, ya que en este campo en particular se utiliza como sistema de medición el Sistema Métrico Gravitacional (SMG), también llamado Sistema Técnico de Unidades. Por otro lado, el hecho de que en la ingeniería civil y estructural de Costa Rica no se utilice el Sistema Internacional, como sí se hace en la mayoría de países a nivel mundial, pone a los estudiantes e ingenieros nacionales de este campo en desventaja.

Ahora bien, ya con todos estos antecedentes, iniciamos la proyección de un Objeto Virtual de Aprendizaje que contenga información precisa para que los educandos encuentren una herramienta útil y atractiva que solucione las inquietudes adquiridas al momento de resolver una conversión de unidades.

#### 4. MARCO TEÓRICO

En primer lugar se hace necesario observar los estándares básicos de competencias implementados por el Ministerio de Educación Nacional, en los cuales se encuentra inmerso el tema de la conversión de unidades entre el Sistema Internacional, Decimal e Inglés, en Matemáticas por ejemplo hace parte del pensamiento métrico y sistemas de medidas: Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud (MEN, 2006) o en Ciencias Naturales se puede aplicar en relación a diversas unidades: Comparo masa, peso, cantidad de sustancia y densidad de diferentes materiales (MEN, 2006). Igualmente, los estándares desde 6° a 9° invitan a realizar mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y expresarlas en las unidades correspondientes (MEN, 2006) como parte de la aproximación de los estudiantes al conocimiento como científicos naturales.

Por otra parte, los conceptos y procedimientos propios del pensamiento métrico y sistemas de medidas hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones. Desde esta perspectiva los Lineamientos Curriculares de matemáticas especifican conceptos y procedimientos relacionados con este tipo de pensamiento, como: La construcción de los conceptos de cada magnitud, la estimación de la medida de cantidades de distintas magnitudes, la selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos y procesos de medición (MEN, 1998).

#### **4.1 El proceso de enseñanza en las ciencias naturales**

La enseñanza de las ciencias naturales, implica el uso de estrategias relevantes e innovadoras, de tal manera existen elementos que de manera significativa permiten, desde esta óptica para Hernández, (2005) “La formación científica básica es necesaria para desarrollar competencias que permitan comprender el entorno y enfrentar los posibles problemas que se presenten”. No obstante, suelen subsistir estrategias derivadas de los métodos memorísticos tradicionales que suelen fungir como una limitante a la hora de desarrollar las capacidades científicas de los estudiantes.

Durante la enseñanza de las ciencias naturales se deben fomentar la curiosidad, el deseo de conocer, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar y solucionar problemas como parte de un proceso investigativo que permita el desarrollo de competencias científicas en el estudiante que le contribuyan hacia una aproximación cultural a la ciencia y la tecnología desde la escuela (Castro y Ramírez, 2013).

Por esta razón la búsqueda de recursos y estrategias innovadoras que a su vez promuevan una actitud favorable por parte de los alumnos, hacia el aprendizaje de las ciencias deben ser parte del quehacer docente junto con su adecuada implementación para hacerlos parte efectiva de su práctica pedagógica.

Según Domínguez, (Betancourt y Becalli, 2016):

Los profesionales de la educación están conscientes de la política educacional y de su dependencia de los fines y propósitos del desarrollo social y económico y, por tanto, de su condición de responder a los intereses sociales y a la innovación educativa. Todo profesional de la educación debe innovar desde

su desempeño profesional para asegurar un buen futuro a sus estudiantes.

## **4.2 Concepto de unidad básica o fundamental**

En Reboiras, (2006), argumenta que:

La mayor parte de las propiedades de la materia son cuantitativas, lo que significa que están asociadas a números. La Química es la ciencia esencialmente experimental basada en conocimientos mediante la realización de medidas que proporcionan información numérica. Por esta razón, es muy importante que tengamos una idea clara de lo que representa una operación o proceso de medida.

Cuando medimos una propiedad de una muestra de materia, lo que en esencia estamos haciendo es comparando con una unidad estándar de dicha propiedad. Así, por ejemplo, cuando controlamos nuestro peso al subir sobre la plataforma de una báscula calibrada en kilogramos. La balanza nos indica la magnitud de nuestro peso con relación a 1 kilogramo.

Todas las propiedades que se pueden medir se basan en este mismo principio de comparación con referencia a una unidad estándar; y éste es un concepto de suma importancia que se repite con frecuencia en el estudio de asignaturas como química, física y geometría.

Para estar seguros de lo que significan las unidades, éstas se definen de forma muy precisa, se hacen públicas en todo el mundo y se conviene en aceptarlas como medio para intercambiar información.

El Sistema Métrico Decimal fue adoptado por primera vez en Francia en 1791 después de la Revolución Francesa de 1789. La Revolución, con su ideología oficial de la razón pura facilitó este cambio y propuso como unidad fundamental el metro (en griego, medida). Lavoisier llegó a decir de él que "nada más grande ni más sublime ha salido de las manos del hombre que el sistema métrico decimal".

Es destacable que a pesar que durante el proceso de medición hubo ocasionales hostilidades entre Francia y España, el desarrollo del nuevo sistema de medidas se consideró de tal importancia que el grupo de medición francés fue escoltado por tropas españolas dentro de España a fin de asegurar la continuidad de la medición.

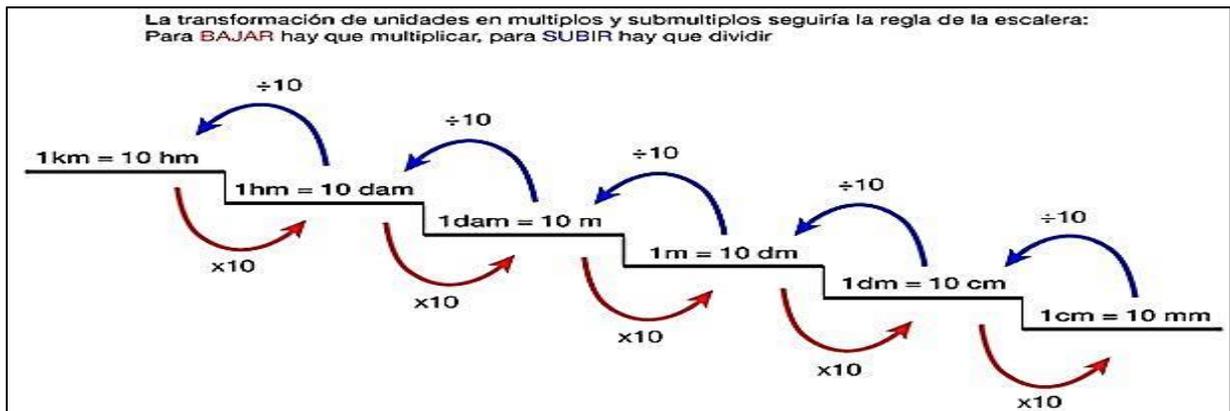
La otra gran ventaja del sistema es que los múltiplos y submúltiplos son decimales, cuando anteriormente las unidades se dividían en tres, doce, dieciséis... partes, lo que dificultaba las operaciones aritméticas.

La Revolución Industrial estaba ya en camino y la normalización de las piezas mecánicas, fundamentalmente tornillos y tuercas, era de la mayor importancia y estos dependían de mediciones precisas. A pesar de que las discrepancias que se encontraron habrían quedado totalmente enmascaradas en las tolerancias de fabricación de la época, cambiar los patrones de medida para ajustarse a las nuevas mediciones hubiera sido impráctico, particularmente cuando nuevos y mejores instrumentos acabarían encontrando nuevos valores cada vez más precisos (Alfaro Lopez, 2009).

El sistema métrico original se adoptó internacionalmente en la Conferencia General de Pesos y Medidas de 1889 y derivó en el Sistema Internacional de

medidas. Actualmente, aproximadamente el 95% de la población mundial vive en países en que se usa el sistema métrico y sus derivados.

El sistema métrico decimal o simplemente sistema métrico es un sistema de unidades basado en el metro, en el cual los múltiplos y submúltiplos de una unidad de medida están relacionadas entre sí por múltiplos o submúltiplos de 10. Como se ilustra en la figura 4.1



**Figura 4-1:** Parámetros de conversión Sistema Métrico Decimal.

Fuente: Ceballos (2018).

Las unidades del Sistema Internacional son las únicas utilizadas en el intercambio de información entre los científicos de todo el mundo. La gran ventaja de este sistema estriba en que permite comunicarse a los científicos entre sí con enorme facilidad cualquier que sea el lugar geográfico en que se encuentre o el tipo de disciplina que cultivan. Por ejemplo, los biólogos, ingenieros, físicos o cualquier otra persona que necesite de ellos.

Sus unidades básicas son: el metro, el kilogramo, el segundo, el ampere, el kelvin, la candela y el mol.

El sistema sexagesimal (sexagésimo-60), partiendo de los conocimientos de la medida de los ángulos y, especialmente, de las unidades de tiempo: hora, minuto y segundo, se explica a los alumnos un nuevo sistema de contar y de medida. Además, conocer las equivalencias y convertir las unidades de tiempo en situaciones cotidianas ayudará a la valoración del tiempo en la vida diaria de los alumnos, mediante la resolución de problemas y la realización de diversas operaciones aritméticas en el sistema sexagesimal, los alumnos aprenderán a estimar el tiempo en cuanto a su cantidad y duración, aplicando los algoritmos necesarios para resolver problemas reales (“Sistema Sexagesimal”, 2007).

- “En el sistema sexagesimal, 60 unidades de un orden forman una unidad de orden superior. Este sistema sirve para medir los ángulos y tiempos” (“Sistema Sexagesimal”, 2007).

- “El grado es la unidad principal para medir ángulos. Para medir ángulos con más precisión, se utiliza el grado, el minuto y el segundo.  $1^\circ = 60'$   $1' = 60''$   $1^\circ = 3.600''$ ” (“Sistema Sexagesimal”, 2007).

- “Para medir períodos de tiempo menores que el día utilizamos la hora, el minuto y el segundo.  $1 \text{ h} = 60 \text{ min}$   $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$   $1 \text{ h} = 3.600 \text{ s}$ ” (“Sistema Sexagesimal”, 2007).

En el sistema sexagesimal podemos realizar operaciones de suma, resta, multiplicación y división, así como resolver problemas de la vida real. Es importante tener en cuenta el orden de las operaciones, el agrupamiento de cifras y las conversiones

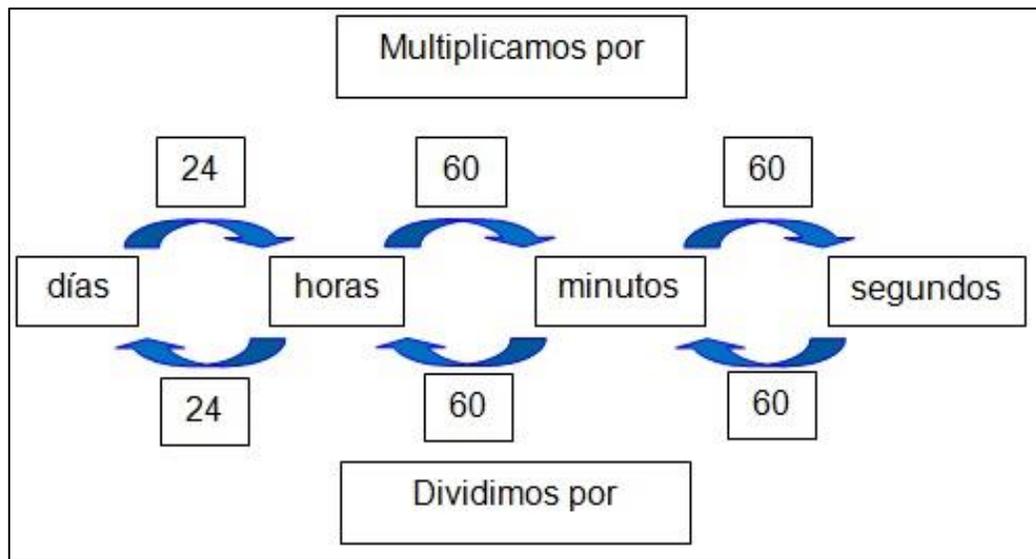
necesarias dentro del sistema sexagesimal (“Sistema Sexagesimal”, 2007)..

“Medidas de tiempo: las unidades para medir el tiempo son los milenios (1000 años), siglo (100 años), lustro (5 años), año, mes, semana, día, hora, minuto y segundo” (“Sistema Sexagesimal”, 2007). Como se muestra en la tabla 4.1

**Tabla 4-1:** Participación Unidades de equivalencia de tiempo.

MEDIDAS DE TIEMPO		
Nombre	Símbolo	Equivalencia
Semana		7 días
Día		24 horas
hora	h	60 minutos
minuto	min	60 segundos
segundo	s	1 segundo

Fuente: elaboración propia.



**Figura 4-2:** Patrón de conversión de unidades de tiempo.  
Fuente: Reina (2016)

#### 4.1.1 Manejo conceptual de las unidades en el aula.

##### 4.1.1.1 Unidades de masa.

La unidad de masa es empleada desde tiempos pasados, así como lo afirma Herrera. (2016):

Los fenicios (2500 al 1000 a.C) utilizaron el siclo como una de las primeras unidad de medida de masa, el cual lo relacionaron con una equivalencia de 150 gramos; después en el antiguo Egipto (3000 al 500 a.C), la masa era medida especialmente para asuntos comerciales y la unidad de medida base utilizada para esta actividad era el DEBEN, el cual era fabricado con metales como cobre, plata o plomo; además designaron unidades equivalentes como el medio deben y el kite (p15).

Ya en nuestros tiempos uno de los referentes Isaac Newton, quien gracias a su interés por las fuerzas de la naturaleza y define la masa como la cantidad de materia que posee un cuerpo. Y quien diferencia el peso de la masa; afirmándolo Ohanian (2009) “Hay que tener en cuenta que la masa es una propiedad intrínseca del cuerpo, mientras que el peso es una propiedad extrínseca del cuerpo”

A través de los tiempos se nota que los fenómenos eléctricos y magnéticos, no pudieron ser explicados coherentemente con el modelo mecánico, fue como se produjo una revolución científica en la que se reevaluaron los conceptos fundamentales de la física mecánica dando paso a la física moderna. En consecuencia, Asprilla et al (2015) expresa que la “noción de masa también cambió, considerándose inicialmente como una magnitud constante, una propiedad universal asentada en el espacio y tiempo absolutos para ser una magnitud variable que depende del estado de movimiento y la velocidad en la que se mueve el cuerpo” (p39).

Finalmente, en “el contexto del desarrollo histórico de la química, la masa es la cantidad de sustancia que se relaciona claramente con la naturaleza corpuscular de la materia, y en el SI se expresa en moles, lo que da a entender que estas son dos magnitudes distintas que se refieren a diferentes propiedades de la materia” (Vílchez González, et al., 2010; citado por Asprilla et al 2015) (p40).

#### ***4.1.1.2 Unidades de longitud.***

Según Aroca (2018), dice que:

Esta expectativa se encuentra ligada a la percepción del aprendizaje que se tiene de la geometría, se debería afrontar desde el interés del currículo creado por las diferentes instituciones y completarlo con experiencias personales con el fin de mejorar la calidad educativa con la creación de un ambiente de trabajo diferente alimentado por argumentos, exploración, indagación, investigación y la solución de problemas. En efecto, cabri brinda la posibilidad de compartir y de obtener diversidades de opiniones frente al problema propuesto y dando una posible ayuda para el aprendizaje de determinados conceptos geométricos. Esta herramienta permite aclarar lo que a simple vista no se puede ver creando diversas dudas y opiniones en lo enseñado. Dado que se debe tener una visión diferente entre el manejo del lápiz y papel y el uso de cabri-geomètre en la construcción de gráficos bidimensional ya que este permite el desarrollo del sistema geométrico y sistema espacial. Cabri-geomètre permite explorar muchas figuras en dos dimensiones, rotarlas, cortarlas, estudiar sus ejes de simetría, etc. sin el problema de las dificultades físicas de la construcción de los modelos, se desarrolla no sólo la capacidad espacial, sino con el razonamiento geométrico, cabe señalar que debe existir una retroalimentación en el aprendizaje dado que los computadores son valiosos instrumentos para realizar observaciones rápidas y permite relacionar las características que existe en cada una de las construcciones geométricas, ya que a través de este los estudiantes pueden identificar un cambio en los procesos de enseñanza debido a una innovación en el ambiente del aprendizaje.

Ahora Callejas (2012) indica que:

Alcances pedagógicos Desde la perspectiva pedagógica el trabajo reconoce y resalta la importancia de habilidades de pensamiento científico como las herramientas que necesitan los estudiantes para llegar a comprensiones del mundo natural y posibilitar la construcción de conocimiento científico en estos, entendiendo estas habilidades como aquellas destrezas determinadas de pensamiento que trabajan en conjunto y le permiten a los individuos la búsqueda de respuestas para la explicación y la predicción de los fenómenos de la naturaleza y la sociedad, en búsqueda de la comprensión y transformación favorable de su mundo. Alcance del objetivo El desarrollo del trabajo permitió la construcción de una estrategia de carácter didáctico que propone acompañar a los estudiantes de segundo de primaria de las escuelas colombianas a la aproximación de los conceptos de magnitud y medida a través de una ruta que posibilita desarrollar en ellos aquellas habilidades de pensamiento que se enfocan o trabajan en la comprensión de lo que ocurre en el entorno natural. Estrategia Didáctica La construcción de la propuesta evidenció la necesidad de realizar un abordaje conceptual a profundidad sobre los elementos disciplinares y pedagógico con los que se construirá cualquier propuesta de este orden, pues el dominio teórico de estos permite identificar los aspectos importantes y relevantes a trabajar con los estudiantes, además de permitir reconocer las formas o estrategias pertinentes para su desarrollo, evidenciando con ello la necesidad de conocer las características esenciales de la población para la que ha de construirse dicha propuesta. Tener en cuenta estos elementos permitirá el diseño

y posterior construcción de una estrategia didáctica pertinente y adecuada que responda de manera satisfactoria al objetivo que se haya planteado con su construcción.

#### **4.1.1.3 Unidades de tiempo**

Desde la antigüedad se han preguntado sobre el tiempo, o porque hay día y noche; esos interrogantes son relacionados con la física y más asertivamente al movimiento periódico o repetitivo. Es así como en Ibarra (2008): “los primeros fenómenos periódicos o repetitivos que se observaron fueron los relacionados con observaciones astronómicas, es natural entonces que las primeras mediciones del tiempo hayan comenzado con la duración de ciclos astronómicos. El día y la noche, las fases de la luna, las estaciones del año, el movimiento de los planetas, etc”. (p15).

Ahora bien, también nos preguntamos de porque las separaciones entre hora, minutos y segundos es de sesenta en sesenta. Y es donde Ibarra (2008) plantea que la “división del número de horas de un día se originó en Babilonia, hace cinco mil años. En el proceso general de contar, se utilizó inicialmente la base diez, pero la observación de que el año tiene aproximadamente 360 días, provocó un cambio hacia la base sesenta, dividiendo el círculo del cielo en 360 grados (escalones)”.

Ya cuando se ve que la astronomía está relacionada con los fenómenos periódicos, es donde sale un instrumento de observación llamado telescopio a ser útil respecto a la definición del tiempo; en Ibarra (2008) narra que “en el año de 1929 el astrónomo norteamericano Edwin Hubble observó con el telescopio más poderoso del mundo de entonces, que las galaxias más distantes de la Tierra se alejaban entre sí”.

Los primeros objetos para medir el tiempo fueron los relojes de sol, luego los de arena y así fue evolucionando hasta reducirlos a reloj de pulso. Ello condujo a que en todos los campos estuviera inmerso el tiempo, pues data que en la navegabilidad las embarcaciones emplean los relojes para orientarse; es donde Ibarra (2008), afirma que “el hecho de que se pueda determinar el lugar sobre la superficie terrestre en el que nos encontramos, a partir de la hora, volvió imprescindibles los relojes en la navegación. Si durante una tormenta un barco pierde su rumbo puede ubicarse con un reloj que marque la hora correctamente en un lugar de referencia, el meridiano de Greenwich (p22)”.

En cuanto a la enseñanza-aprendizaje de las unidades del tiempo en los alumnos de básica secundaria se observa que ellos tienen la noción de lo que es el tiempo y de las diferentes formas de expresarlo.

por tanto, Morillas (2015) nos indica que:

Tras la puesta en práctica, podemos afirmar que para ellos el concepto de medida de tiempo es un aspecto muy cotidiano. Son conscientes de que hay muchas unidades con las que expresarlo y muchas formas de medirlo. Además, entienden que las distintas duraciones de tiempo solo son comparables si conocemos sus medidas concretas y exactas, y que la mayor dificultad que han encontrado los alumnos ha sido la comparación de datos de tiempo en las diferentes unidades de medida. El primer paso que llevaban a cabo era comparar directamente las cantidades sin fijarse en la unidad de medida en la que estaban expresadas (p 42).

## **4.2 Uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, mejor conocidas como TIC, son todos aquellos recursos, herramientas, programas o tecnologías que permiten acceder, producir, guardar, presentar y transferir información. Se encuentran en todos los ámbitos social, familiar y escolar. Con un potencial de uso ilimitados y de fácil manejo, involucran el uso de equipos como: computadores, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y video o consolas de juego.

Respecto a lo anterior Graells, (2013) sostiene que:

Las Tecnologías de la Información y las Comunicación (TIC) son incuestionables y están ahí, forman parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir. Amplían nuestras capacidades físicas y mentales. Y las posibilidades de desarrollo social. Incluimos en el concepto TIC no solamente la informática y sus tecnologías asociadas, telemática y multimedia, sino también los medios de comunicación de todo tipo: los medios de comunicación social ("mass media") y los medios de comunicación interpersonales tradicionales con soporte tecnológico como el teléfono, fax.

Con un papel muy importante en la sociedad actual y en la educación debido a los servicios que ofrecen como: correo electrónico, búsqueda de información, recursos interactivos, descarga de audio y video, plataformas virtuales, etc. Por esta razón las TIC han logrado hacer su inclusión en las aulas

Debido a su versatilidad, "los medios tecnológicos se configuran en la educación como mediadores en los procesos de aprender a aprender, la alfabetización digital y la participación y colaboración en contextos multiculturales de aprendizaje" (Moreno, 2015). En este sentido, Las TIC

pueden apoyar el acceso universal a la educación, la instrucción igualitaria, los procesos de enseñanza promoviendo un aprendizaje de calidad, apostando por el desarrollo profesional de los docentes, así como a una gestión, dirección y administración más eficiente del sistema educativo.

En concordancia con lo anterior Puentes Gaete, Roig Vila, Sanhueva Henríquez, y Friz Carrillo, (2013) afirman que:

En el ámbito educativo, la incorporación de las tecnologías está relacionada con dos ideas centrales. La primera, el papel de las tecnologías en el proceso de socialización que apunta a la democratización del conocimiento y que por lo tanto lleva a resignificar la realidad planteando problemas inéditos de orden epistemológico. La segunda, su vinculación con el proceso de aprendizaje y que en consecuencia lleva a situar el fenómeno educativo en un contexto social definido y al desarrollo de competencias que permitan la selección y utilización de la información, lo que implica la redefinición de los roles del educador y educando.

Los recursos TIC pueden convertirse en una herramienta pedagógica y didáctica con grandes fortaleza por el aprovechamiento de múltiples capacidades en los alumnos, dinamizando durante el proceso de enseñanza la trasmisión del conocimiento en una forma más vívida gracias a la experiencia multimedia que incluye y suele combinar textos, gráficos, sonido, fotografías, animaciones y videos, que logran transformar el rol pasivo de los estudiantes hacia una participación activa, al ayudar al maestro en la revelación de nuevos mundos y dimensiones de enseñanza que van más allá de lo permitido por un tablero o libro de texto, enriqueciendo y cualificando su trabajo en el aula (MEN, 2004).

No se puede negar que los jóvenes suelen usar las TIC, gracias a su atractivo, que genera un interés a partir de sus ventajas interactivas y aspecto visual, algo que se puede aprovechar para su asimilación en el ámbito educativo, más allá de su implementación, el desafío radica en la selección de las herramientas a utilizar en concordancia con los contenidos y objetivos de aprendizaje propuestos (Arguedas y Gómez, 2016), con la recomendación implícita de una planeación adecuada para evitar que actúen como un factor distractor.

Existen un sinnúmero de recursos y herramientas tecnológicas, la mayoría gratuitas que pueden ser empleadas para apoyar los procesos de enseñanza independientemente de su concepción inicial, por ejemplo portales como YouTube contienen una gran cantidad de videos educativos con el valor agregado de que le brinda al docente la alternativa de crear canales educativos donde puede programar videos y clases en torno a un tema específico, compartirlos y valorar el acceso de los alumnos, más centrados en la enseñanza se encuentran los laboratorios virtuales que configuran experimentos en entornos de simulación y otros que juegan con la experimentación real o laboratorios remotos.

Otra opción son las tecnologías de realidad aumentada, que permiten ampliar el campo de acción de un objeto real al combinarlo con elementos virtuales como fotos, audio o video que pueden ser manipulados a través de un dispositivo móvil (celular o tablet) por el alumno, algo que también se puede lograr a través del uso de simuladores virtuales, igualmente las aplicaciones móviles, disponibles para celulares o tablets permiten desplegar diversos recursos interactivos, como diccionarios, traductores, tablas periódicas, mapas e inclusive visitas guiadas a museos y otros sitios de interés.

Los blogs, portales wiki y similares también son una alternativa útil que permiten recrear entornos educativos, colocando a disposición de los alumnos material de apoyo con posibilidades de seguimiento y retroalimentación.

Además, existen plataformas gratuitas para crear entornos virtuales de enseñanza como es el caso de Moodle, Edmodo y campus chamilo entre otras, que permiten además de colocar diversos recursos a disposición de los estudiantes, monitorear tareas específicas, realizar evaluaciones, hacer seguimiento del desempeño de los alumnos e inclusive interactuar con los padres de familia para mantenerlos informados sobre el avance de sus hijos.

Finalmente cabe destacar los OVAs o aplicaciones Web un recurso que brinda una gran variedad de posibilidades de acción tanto al docente como al estudiante, que le permiten acceder de diversas formas al conocimiento, aunque no haya disposición de internet en algunos casos, lo cual se expondrá más detalladamente en el siguiente apartado.

### **4.3 ¿Qué es un OVA?**

Según Gomez Solano, (2017) dice que es:

Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenibles y reutilizables, con un propósito educativo. Constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación.

El OVA es reutilizable ya que se puede utilizar las veces que sea necesario. Los componentes internos del OVA garantizan que cumpla su propósito ya que el usuario revisa el contenido, realiza las actividades de aprendizaje para comprobar si el tema está entendido y se logra cumplir con el objetivo del mismo; puede ser almacenado en un CD, en dispositivos móviles o compartir enlaces, tiene un nombre específico relacionado con el tema de tal manera que es fácil de identificar y recuperar a través del Internet.

#### **4.4 Uso de OVA para la enseñanza**

En la enseñanza-aprendizaje de jóvenes y más en estos días donde los educandos son nativos digitales, el uso y empoderamiento de los recursos TIC; son de gran utilidad para el docente ya que apoyan la enseñanza de una manera atractiva y dinámica. Así el educando presta mucha atención y el aprendizaje llega a buen propósito.

Atraer la atención del educando está entendido como el entusiasmo que refleje al momento de desarrollar una actividad o a la atención prestada en la clase. En nuestro caso utilizamos power point para construir el OVA. Ya que es una herramienta o recurso interactivo que cuenta “con características de accesibilidad, interactividad y portabilidad; que cualquier persona pueda acceder a él de forma individual o en simultáneo que motiva a realizar un aprendizaje colaborativo”.

Ahora bien, para Univirtual, (2009). Afirma que:

Su inclusión en procesos de formación, en los sistemas de administración de contenidos y en las políticas educativas debe soportarse con bases conceptuales y de gestión que permitan explotar todo su potencial, es así como se plantea una estrategia general de implementación basada en el uso, la apropiación y la

producción, como etapas que se deben cubrir para lograr un impacto positivo y pertinente a nuestro contexto educativo, y que se desarrollan en el marco de una propuesta innovadora de convergencia de procesos y actividades, denominada el ciclo de gestión de contenidos educativos (p33). Y que es posible construir objetos de aprendizaje de alta calidad<sup>18</sup> en una presentación tipo power point o en un archivo de texto, contando con las funcionalidades que brindan las últimas versiones de estas aplicaciones, en términos de la inclusión de imágenes, sonidos, video e hipervinculación de archivos y url externas de profundización (p72).

#### **4.5 Ventajas del uso de OVA**

En la tabla 4.2, se muestra un paralelo entre docentes y estudiantes respecto de las ventajas; tratando de asociar los aspectos: Personalización, Inter-operatibilidad, Inmediatez-accesibilidad, Reutilización, Flexibilidad, Durabilidad-Actualización.

**Tabla 4-2:** Ventajas uso del OVA

Ventajas	Estudiantes	Docentes
Personalización	Individualización del aprendizaje en función de sus intereses, necesidades y estilos de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ofrecen caminos de aprendizaje alternativo.</li> <li>✓ Adapta los programas formativos a las necesidades específicas de los estudiantes.</li> </ul>
Inter-operabilidad	Accede a los objetos independientemente de la plataforma y hardware.	Utiliza materiales desarrollados en otros contextos y sistemas de aprendizaje.
Inmediatez/accesibilidad	Tienen acceso, en cualquier momento, y lugar siempre que haya una conexión a la web.	Obtienen, al momento, los objetos que necesitan para construir los módulos de aprendizaje.
Reutilización	Los materiales ya han sido utilizados con criterios de calidad.	Disminuyen el tiempo invertido en el desarrollo del material didáctico.
Flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se integran en el proceso de aprendizaje.</li> <li>✓ Se adaptan al ritmo de</li> </ul>	<p>Es de fácil adaptación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los distintos contextos de aprendizaje.</li> </ul>

	aprendizaje del alumno.	✓ Las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje.
Durabilidad/Actualización	Accede a contenidos que se adaptan fácilmente a los cambios tecnológicos.	Crean contenidos que pueden ser rediseñados y adaptados a las nuevas tecnologías.

Fuente. Universidad de Catalunya referenciado por Botero (2014).

#### 4.6 Limitaciones del uso de OVA

Es de resaltar que las tecnologías de la información y comunicación TIC, son una herramienta valiosa en la enseñanza siempre y cuando el docente cuente con las habilidades y competencias que permitan el apropiamiento y correcto uso.

Según Univirtual (2009). “En la implementación de TIC puede existir toda la tecnología, recursos y espacios, pero si los docentes no están convencidos, no habrá esfuerzo que valga. Los maestros son la clave, son ellos quienes deberán relacionarse con los estudiantes bajo un nuevo contexto, ofrecerles información actual, contextualizada y pertinente; retarlos a pensar fuera de la caja y desafiarlos para que sean curiosos y se relacionen con su propia realidad.

Aunque el Ministerio de Educación Nacional a través de sus políticas ha venido trabajando en el mejoramiento de infraestructura, conectividad, desarrollo de contenidos y alfabetización de los maestros, en el corto plazo no es fácil pensar en resultados evidentes, ya que, para lograr este tipo de apropiación, se requiere de todo un proceso de cambio cultural” (p131).

Entre otras limitaciones resaltamos que se pierde la interacción cara a cara entre docente y educando. Así como lo afirma Univirtual (2009): “estamos de acuerdo con que hay una enorme diferencia entre la interacción presencial, en el cara a cara, que no se puede sustituir con la tecnología, pero entonces, qué es lo que la tecnología sí me ofrece en cambio de eso, en términos de trabajo colaborativo, de exigencias cognitivas, de formas de relación. Resulta fundamental entender esta relación no con la tecnología, pero sí a través de ella con los otros, con las personas y en esta misma vía; pensaría que estamos ante una exigencia adicional a la educación presencial” (p198).

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Institución educativa

La institución educativa fue fundada en el año 1903 como asociación educativa, conforme al primer acto administrativo que se circunscribió. Se encuentra ubicada en la comuna 14, 15 y 16, en la ladera del municipio de Palmira, entre los corregimientos de Potrerillo, Calucé, Tenjo, La Zapata, y la Quisquina. Y en las veredas de El llanito, La María, La Nevera y Juntas la Florida; es de carácter oficial, conformada por once sedes: Sagrada familia (central), José Vicente Concha, José Antonio Anzoátegui, María Luisa de Góngora, Pedro de Heredia, Rosario Meneses, La Nevera, Juntas la Florida, Magdalena ortega de Nariño, Jorge Robledo y María Domínguez.

El presente trabajo se realizó en la sede central figura 5.1



**Figura 5-1:** Identificación de la institución en el corregimiento potrerillo.

Fuente: elaboración propia

### 5.2 Clase de investigación

El problema de investigación, los objetivos propuestos, el marco de referencia y el estado del arte, permiten circunscribir esta investigación como un trabajo de profundización, de corte cualitativo y explorativo.

El tipo de estudio planteado es de tipo exploratorio, pues conforme a Hernández, Fernández y Baptista (2010), “Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”

O bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas (...) Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados (Hernández et al., 2010).

Igualmente se considera como descriptivo teniendo en cuenta que recoge información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren (Hernández et al, 2010) sin buscar una relación causal entre éstas. Además, según el ICFES (2016):

Los estudios descriptivos, por el tipo de análisis que presentan, suelen proveer información sobre temas educativos de interés fácilmente comunicables a la sociedad en general. Aún más, los análisis descriptivos son un complemento indispensable de los estudios correlacionales, pues ofrecen pistas sobre la magnitud del fenómeno bajo estudio.

En lo que respecta al diseño es no experimental de tipo transversal, teniendo en cuenta que se busca en un momento determinado recolectar información pertinente al problema planteado, sin manipulación controlada de variables, de carácter metodológico mixto debido a que “implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un

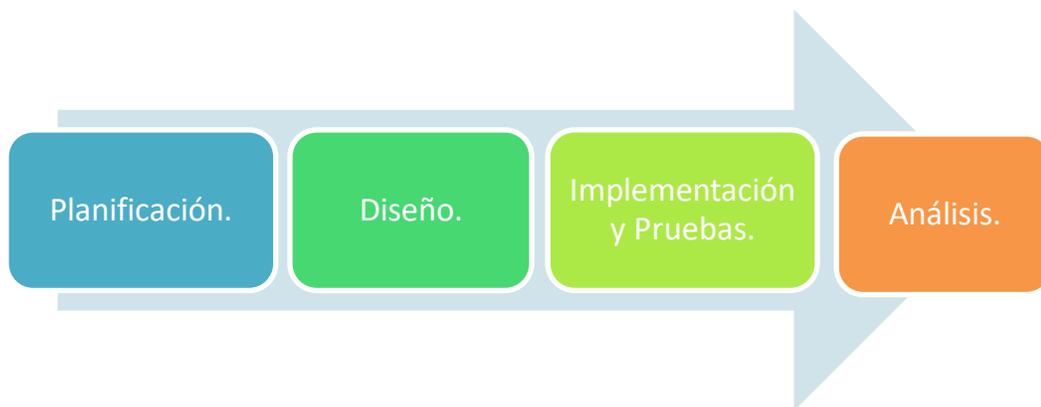
mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema” (Hernández et al, 2010).

Con características cualitativas en lo referente a la unidad de análisis, en este caso la percepción de docentes y alumnos sobre el OVA en lo referente a la evaluación de su diseño y alcances, con uso de elementos cuantitativos para recopilar e interpretar información como el uso de encuestas y la estadística descriptiva.

### **5.3 Contexto investigativo**

Para el diseño del OVA (figura 6) se recurrió al apoyo del grupo de investigación CE – LAB de la Universidad Nacional sede Palmira, para plasmar el derrotero a seguir en la conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo y en forma tangible organizar su estructura a partir de los propósitos, ideas y actividades consideradas pertinentes por el docente investigador para el manejo en el aula, de forma que facilite y sustente el uso de factores de conversión en forma didáctica y lúdica, conforme al proceso de retroalimentación generado a partir de las situaciones problemas enfrentadas en este tema a lo largo de su trayectoria en las aulas de clase.

Lo anterior implicó un trabajo interdisciplinar donde se conjugaron los aportes pedagógicos, necesidades e ideas del docente, conforme a la situación problema planteada inicialmente con los conocimientos tecnológicos del equipo especializado en el área, para la creación de un producto final que responda no sólo a las expectativas del docente, sino que sea funcional para su manejo en aula. Como se ilustra en la figura 5.2



**Figura 5-2:** Etapas de la metodología para el desarrollo de un OVA.

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

### **5.3.1 Planificación.**

Esta etapa se desarrolló en conjunto con el grupo de CE - LAB de la Universidad Nacional, donde se construyó un Objeto virtual de aprendizaje (OVA) para contribuir desde la docencia con un recurso innovador y atractivo a los educandos quienes presentaron falencias en las pruebas saber 5° y 9°.

#### ***5.3.1.1 Etapas de la planificación.***

- Identificación de la falencia: detectado en los resultados de las pruebas saber 5° y 9° del día E; aportadas por el MEN 2017
- Construcción de un diseño preliminar versión beta: en formato power point, generándose una presentación que se enseñó al grupo CE - LAB, donde reposaba la información base para escribir una síntesis del guion.
- Reunión equipo de CE - LAB: Consistente en encuentros periódicos cada 15 días con el equipo de trabajo a partir. de la presentación en power point.
- Creación del guion inicial: Teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de cada educando, se realizó el diseño de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) inédito y lúdico para apoyar el proceso de conversión de unidades fundamentales.

### **5.3.2 Diseño**

El grupo de investigación CE - LAB de la Universidad Nacional Sede Palmira, en consenso con las ideas del docente investigador empezaron a crear imágenes inéditas aplicadas al contexto de la población sujeto, en este caso estudiantes de la Institución Educativa Sagrada Familia Potrerillo, y posteriormente pasar a su secuenciación conforme al guion inicial.

### **5.3.3 Implementación y Pruebas**

Al finalizar la primera edición del objeto virtual de aprendizaje OVA, este se socializó con los educandos de grado sexto de la institución educativa Sagrada Familia Potrerillo, contando con el apoyo de los docentes del área y afines. Valorando criterios potenciales y pedagógicos como: Adaptabilidad, Generación de capacidad crítica y reflexión, Creatividad, Actividades de aprendizaje, Retroalimentación, Contextualización y competencias. Criterios de contenido y estructura del OVA como: Consistencia entre los objetivos y competencias, Suficiencia, Pertinencia, Secuenciación de contenidos, Vigencia. Y características asociadas al Uso del OVA como: interactividad, Reutilización, Facilidad, Accesibilidad. Ver anexos 1 y 2.

Para evaluar esta primera edición se diseñaron dos encuestas con la herramienta Google formularios, con el fin de obtener un registro sistematizado, una dirigida a docentes del área y afines con veinte preguntas valoradas de 1 a 5; entendiendo como bajo 1 y superior 5. La otra dirigida a estudiantes con 9 preguntas. Ver anexos 4 y 5.

Posteriormente se testeó el objeto virtual de aprendizaje (OVA), para este fin la primera edición del OVA se compartió con los estudiantes y los docentes para poder tener una valoración sobre los aspectos visuales, atractivo, educativo, entre otros, aportándose al final de las encuestas un espacio para que salieran recomendaciones tanto de los docentes como de los estudiantes y así en una segunda edición tener ajustes y mejoras al mismo.

### **5.3.4 Análisis**

Luego de que los docentes y estudiantes diligenciaron la encuesta virtual, se procedió a la verificación y posterior análisis de carácter estadístico.

Una de las ventajas de la sistematización de la encuesta en Google encuesta es que los resultados generados por la aplicación son compatibles con Excel, facilitando la estadística a través de gráficas y tabulaciones

Los conceptos a tener en cuenta era la contextualización y el apropiamiento del objeto virtual de aprendizaje (OVA) por parte de los estudiantes y por parte de los docentes era si cumplía con los requerimientos básicos del ministerio de educación

### **5.4 Implementación y desarrollo de la propuesta**

El esquema de investigación se desarrolló en tres etapas centrales:

- Etapa explorativa: en esta fase se establecieron los parámetros a tener en cuenta para aplicar factores de conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo, junto con los criterios didácticos y lúdicos a ser tenidos en cuenta para el diseño del OVA.

- Etapa de diseño: corresponde a la socialización con el equipo interdisciplinar de los parámetros y criterios determinados en la etapa anterior, analizando con ellos las opciones tecnológicas y recursos pertinentes para el diseño del OVA que sustenten la conversión de unidades fundamentales de longitud, masa, y tiempo en forma lúdica.

- Etapa valorativa: en esta fase se plantearon los criterios e indicadores para la comprobación del producto final teniendo en cuenta las necesidades detectadas por el docente en su paso por las aulas y la idoneidad del mismo para su solución.

## **5.5. Registro y procesamiento de la información**

En la primera etapa se compilaron a partir del estudio de los antecedentes y el desarrollo del marco teórico en forma digital los parámetros necesarios para el trabajo con los factores de conversión y el diseño del OVA, con la información obtenida, para la segunda etapa la socialización se realizó una presentación inicial a los alumnos y se registraron por medio de fotos los resultados obtenidos (anexo 6). Para la tercera etapa se implementó una encuesta con pares docentes y estudiantes para evaluar el producto final y una rejilla de valoración docente con los criterios e indicadores respecto a los logros cognitivos esperados, el procesamiento de la información se desarrolló con apoyo de la aplicación formularios de Google para la aplicación de las encuestas y por medio de diversos tabulados, diseñados conforme a los logros esperados, de forma que permitieron comparar y analizar los datos obtenidos, de manera ágil y práctica, como se puede observar en el anexo1: rejilla de valoración del OVA, el anexo 2: encuesta de satisfacción estudiantil, anexo 3: rejilla de valoración conceptual, anexo 4: encuesta virtual docente, anexo 5: encuesta virtual a estudiantes.

Los resultados obtenidos se analizaron cuantitativamente, en forma descriptiva por medio de gráficas, en el programa Excel.

## 6. Resultados

### 6.1 Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), YACU Él guardabosques

El diseño utiliza el entorno para reflejar un panorama que contextualiza la zona donde se generó la prueba, ya que está ubicada en un corregimiento de Palmira donde hay bosques y muchas especies nativas, observándose un portal situado entre árboles con el título del OVA, figura 6.1



**Figura 6-1:**Portal de inicio OVA “Yacu- el guardabosques”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

“Yacu” es un personaje creado como el orientador y narrador de todo lo que contiene el OVA, ya que en la zona donde se encuentra la institución educativa encontramos bosques con especies animales como el tigrillo que él representa, usando el término Fisicamp, alusivo a un campamento donde se relacionan las labores a realizar con términos físicos. Como se ilustra en la figura 6.2



**Figura 6-2:**Portal de inicio OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

Se inicia con una reseña histórica narrada por YACU quien mostrará, que desde el principio la humanidad se ha interesado por la cuantificación de las cosas; realizando una contextualización inicial del estudiante hacia términos físicos como unidad y medida, por ejemplo, figura 6.3



**Figura 6-3:** Reseña histórica OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

Aquí en la evolución de saberes, se plantea profundizar el concepto unidad y magnitud. Buscando en el estudiante que empiece a descifrar fenómenos naturales empleando estos conceptos. Como se ilustra en la figura 6.4



**Figura 6-4:** Evolución de saberes en el OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

La bienvenida al Fisicamp, implica la unión de conceptos que se venían mostrando, para dar comienzo a una aventura donde se establecerán las condiciones y reglas de convivencia, figura 6.5



**Figura 6-5:** Bienvenidos a Fisicamp “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

El itinerario del campamento, son las pistas para completar las actividades planteadas en torno al sistema internacional de unidades y sus respectivas mediciones, figura 6.6



**Figura 6-6:**Itinerario del campamento en el OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

La estación magnitudes fundamentales muestra inicialmente una tabla con los símbolos y nombres de magnitudes básicas como masa, longitud, tiempo, intensidad de corriente, temperatura absoluta, cantidad de sustancia e intensidad de sustancia, como se aprecia en la figura 6.7



**Figura 6-7: Estación magnitudes fundamentales “Yacu-el guardabosque”**

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

En la siguiente estación: la masa en el OVA, YACU ilustrará respecto a la masa respecto a la definición, unidad y símbolo en el Sistema Internacional - SI-. Como se ilustra en la figura 6.8



**Figura 6-8:** Estación la masa en el OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

En la siguiente estación: la longitud en el OVA, YACU dará un recorrido por el saber en la física respecto a la longitud, ilustrando el concepto a través de un ejemplo contextual que hace referencia al uso del metro, para luego introducir la unidad y símbolo correspondiente según el SI, como se aprecia en la figura 6.9



**Figura 6-9:** Estación la longitud en el OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

La estación del tiempo, está focalizada para que descubra conceptos relacionados con el tiempo, como la hora, minuto, segundo, seguido por su representación en el SI, y donde el objeto empleado en la cuantificación del mismo es representado por la imagen de un cronómetro, como se observa en la figura 6.10



**Figura 6-10:** Estación el tiempo para el OVA “Yacu-el guardabosque”

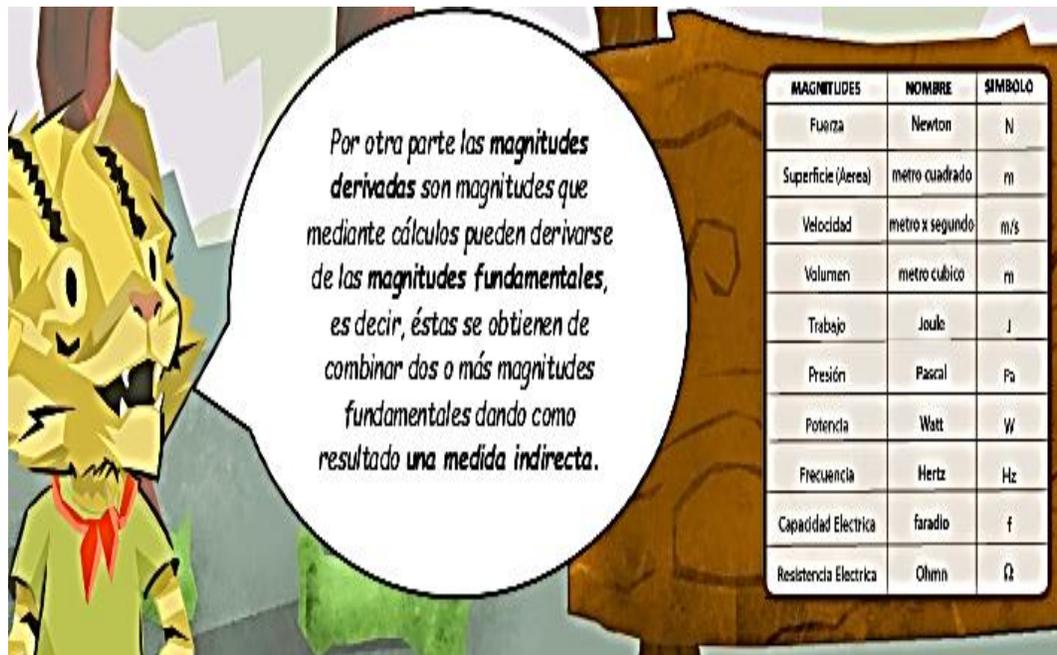
Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

La estación la corriente, está ambientada con imágenes de objetos que pueden ser usados para iluminar algunas zonas del campamento como linternas y maderos para la fogata, incluyendo el concepto, unidades y simbología conforme al SI, según se aprecia en la figura 6.11



**Figura 6-11:** Estación la corriente en el OVA “Yacu-el guardabosque”  
Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

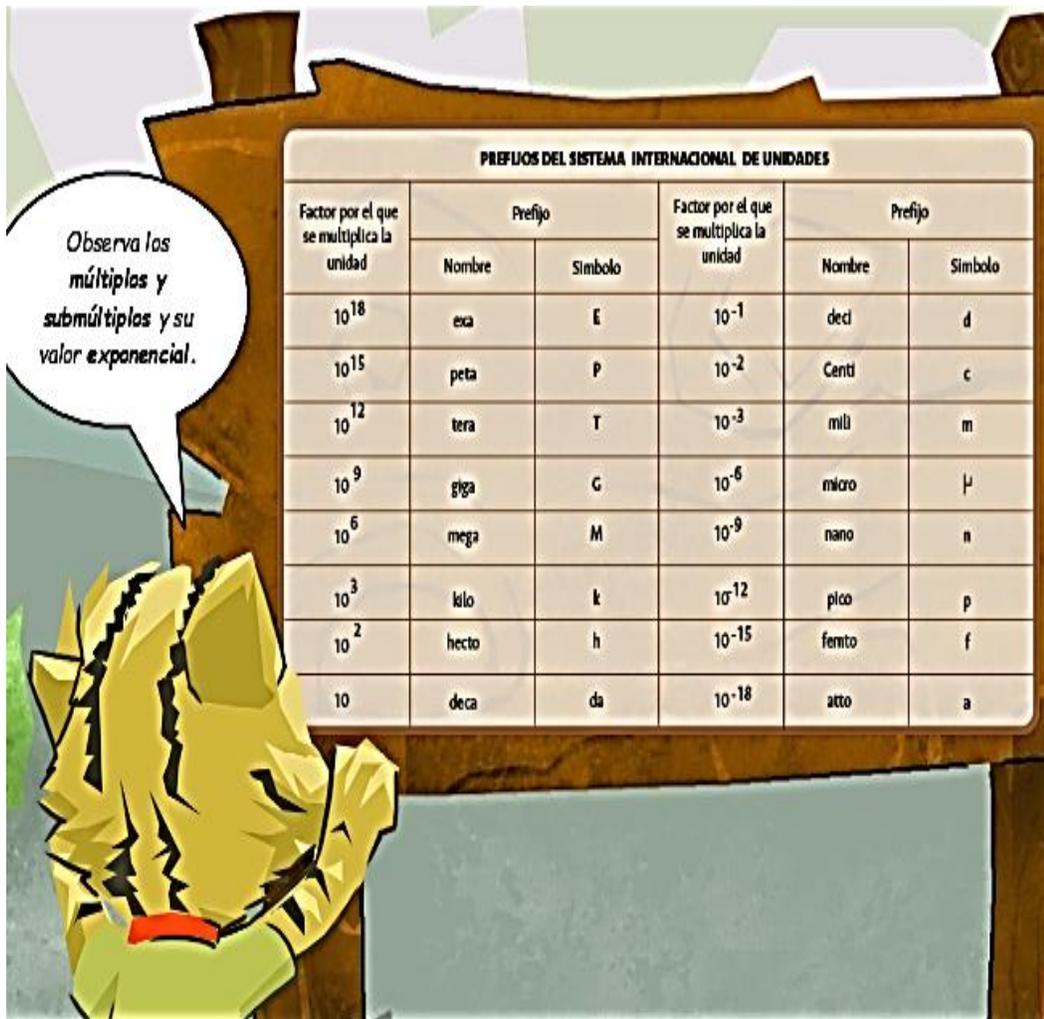
La estación magnitudes derivadas, será narrada por YACU y a la vez se podrá observar en la diapositiva los nombres junto con los símbolos de cada magnitud en cuestión. Aludiendo a conceptos como magnitud fundamental, magnitud derivada y medida indirecta, como se ilustra en la figura 6.12



**Figura 6-12:** Estación magnitudes derivadas en el OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

La estación múltiplos y submúltiplos, incluye expresiones con ceros; con representación y valor por si son positivos o negativo, haciendo uso de las notaciones científicas en base 10, en la misma forma en la estación conversiones, se aprecian equivalencias y valores con potencias; indicando los múltiplos o submúltiplos, utilizando la notación científica para ello. Como se ilustra en la figura 6.13



**Figura 6-13:** Estación conversiones en el OVA “Yacu-el guardabosque” Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

La estación factor de conversión, prioriza conceptos como la equivalencia entre múltiplos y submúltiplos, ilustrado en la figura 6.14



**Figura 6-14:** Estación factor de conversión en el OVA “Yacu-el guardabosque” Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

La estación ejemplificando la conversión, Esta acompañada por YACU y explicara la forma de realizar una conversión; con un ejemplo práctico. Como se ilustra en la figura 6.15



**Figura 6-15:** Estación ejemplificando la conversión en el OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

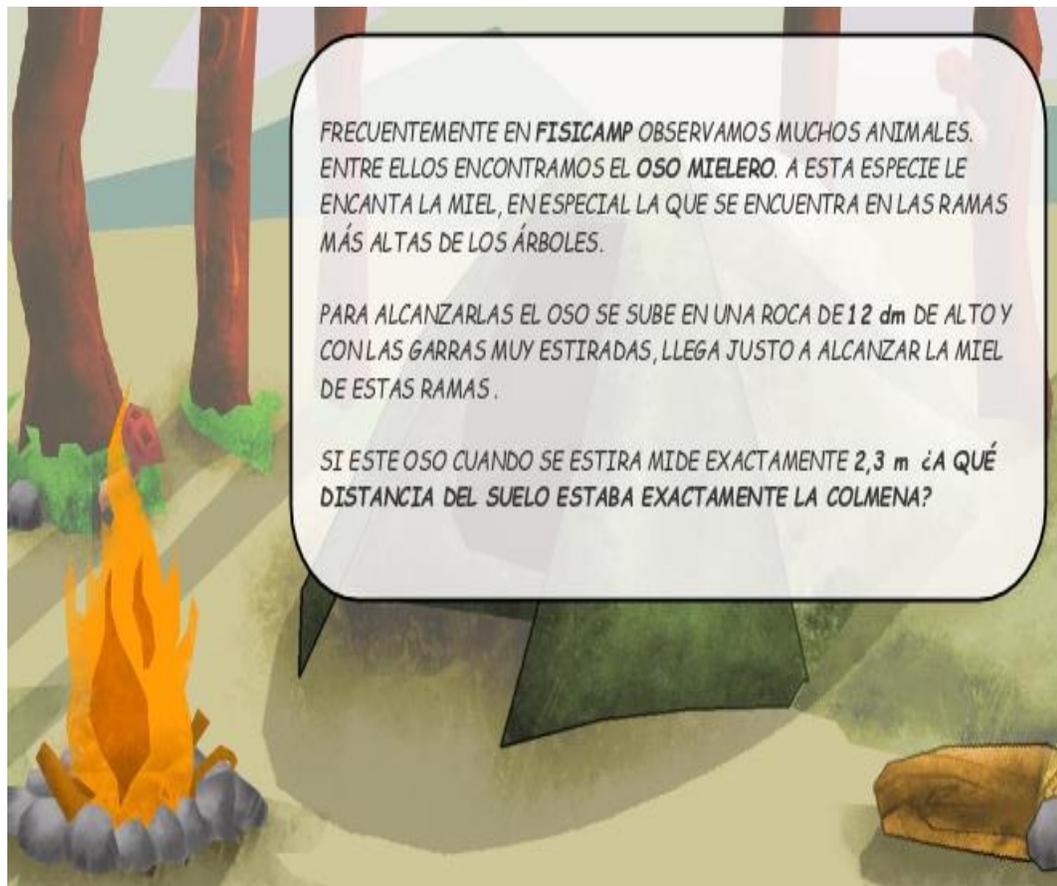
La estación la prueba en longitud, es el primer reto a enfrentar con una prueba de cálculo, planteada a través de un problema sencillo; donde los submúltiplos juegan un papel importante. Como se ilustra en la figura 6.16



**Figura 6-16:** Estación la prueba en longitud para el OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

La estación: la prueba en altura, será el segundo reto a tomar involucrando el uso de los múltiplos y los submúltiplos para descifrar las claves. Como se ilustra en la figura 6.17



**Figura 6-17:** Estación la prueba en altura para el OVA “Yacu-el guardabosque” Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

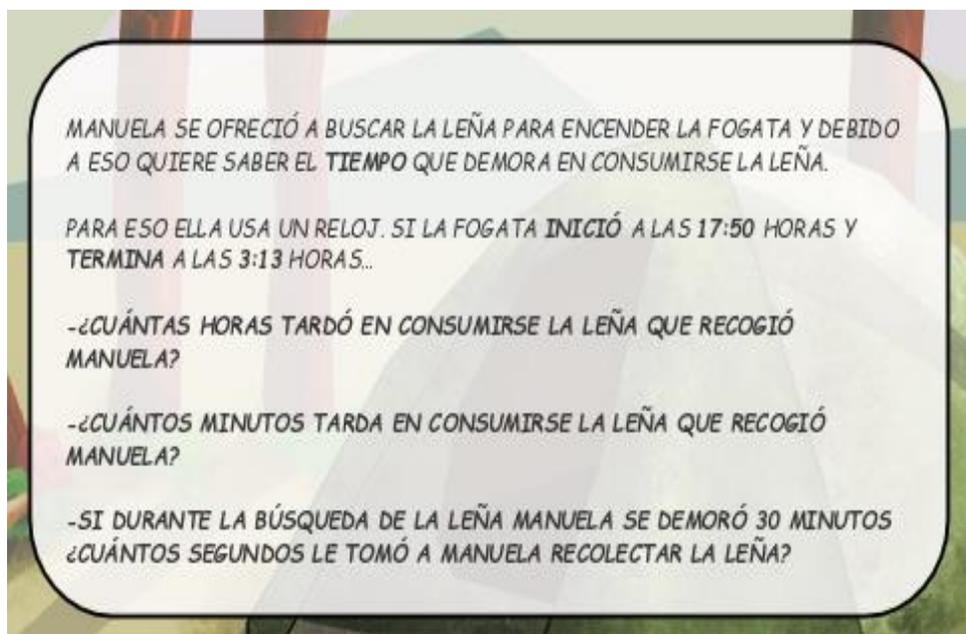
La estación la prueba en masa, es el tercer reto a tomar, planteada para calcular la masa de cada bolsa que contiene malvaviscos, a través de un juego de pesas en la balanza. Como se ilustra en la figura 6.18



**Figura 6-18:** Estación la prueba en masa para el OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

La estación la prueba de tiempo, es el cuarto reto a tomar y en la que el alumno deberá calcular el tiempo que va a estar encendida la fogata; y así poder recolectar la leña necesaria. Como se ilustra en la figura 6.19



**Figura 6-19:** Estación la prueba en tiempo para el OVA “Yacu-el guardabosque”

Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

Para finalizar YACU agradece el tiempo empleado en el campamento; y espera que haya sido de apoyo para la conversión de unidades. Ilustrado en la figura 6.20



**Figura 6-20:** Hasta la próxima OVA “Yacu-el guardabosque”

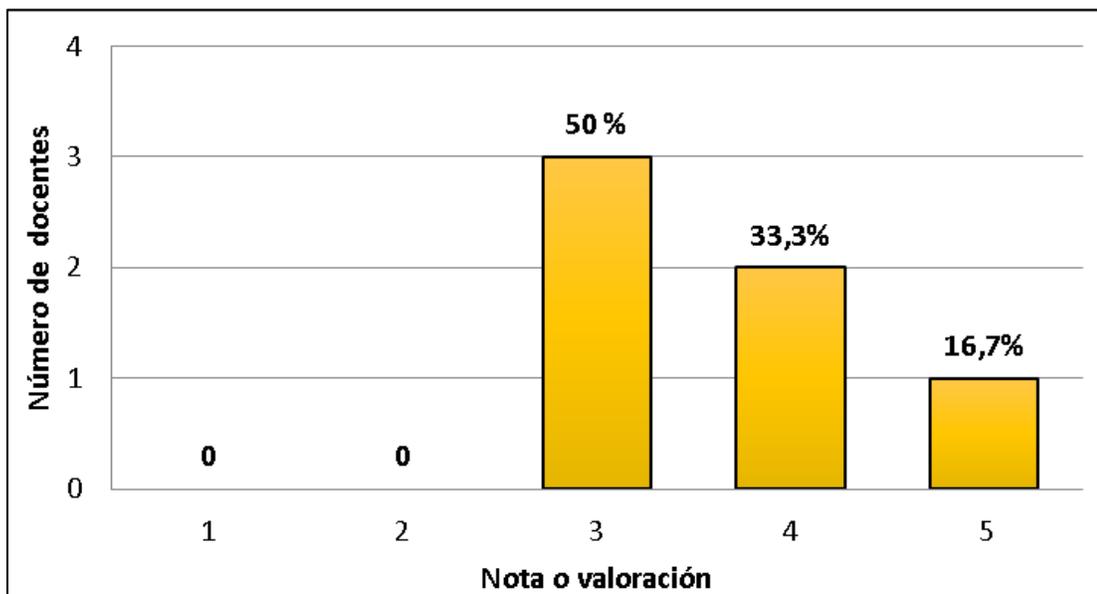
Fuente: elaboración propia – Grupo CE - LAB.

## 6.2 Valoración del objeto virtual de aprendizaje OVA por docentes.

Un total de 6 docentes conformado por tres docentes del área y otros de áreas diferentes, se encargaron de evaluar el OVA por medio de una encuesta virtual generada con la herramienta google encuestas.

### 6.2.1. Adaptabilidad.

En la adaptabilidad se reflejan las valoraciones de los seis docentes del área y afín, que colaboraron respondiendo la encuesta digital respecto a si puede potenciar los diversos ritmos y estilos de aprendizaje. Observándose que para un 50% la valoración fue 3 que significa medianamente satisfecho, seguido de un 33,3% en 4 o satisfecho y finalizando con un 16,7% en 5 o totalmente satisfecho. Lo que implica revisar más detenidamente este aspecto, aunque cabe resaltar que no hay docentes poco satisfechos (2) o insatisfechos (1). Ver figura 6.21



**Figura 6-21:** Adaptabilidad. Potencia los diversos ritmos y estilos de aprendizaje. Fuente: elaboración propia.

### 6.2.2. Generación de capacidades.

Los docentes respondieron en igual porcentaje respecto a sí se presentan situaciones de aprendizaje en las que se pueden reconocer situaciones contextuales, plantear y planear nuevas situaciones, con un 50% para 4 y 5, o satisfecho o totalmente satisfecho respectivamente. Lo que refleja una valoración positiva de la capacidad del OVA para fomentar la capacidad crítica un aspecto de gran valor a la hora de enfrentar pruebas estandarizadas como las pruebas SABER. Ver figura 6.22

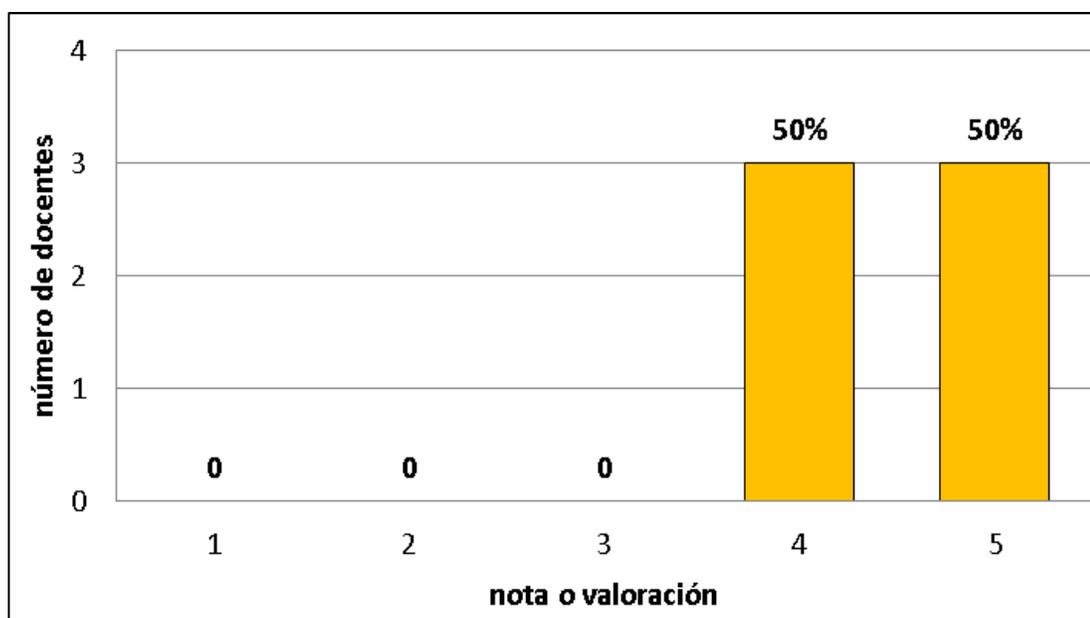


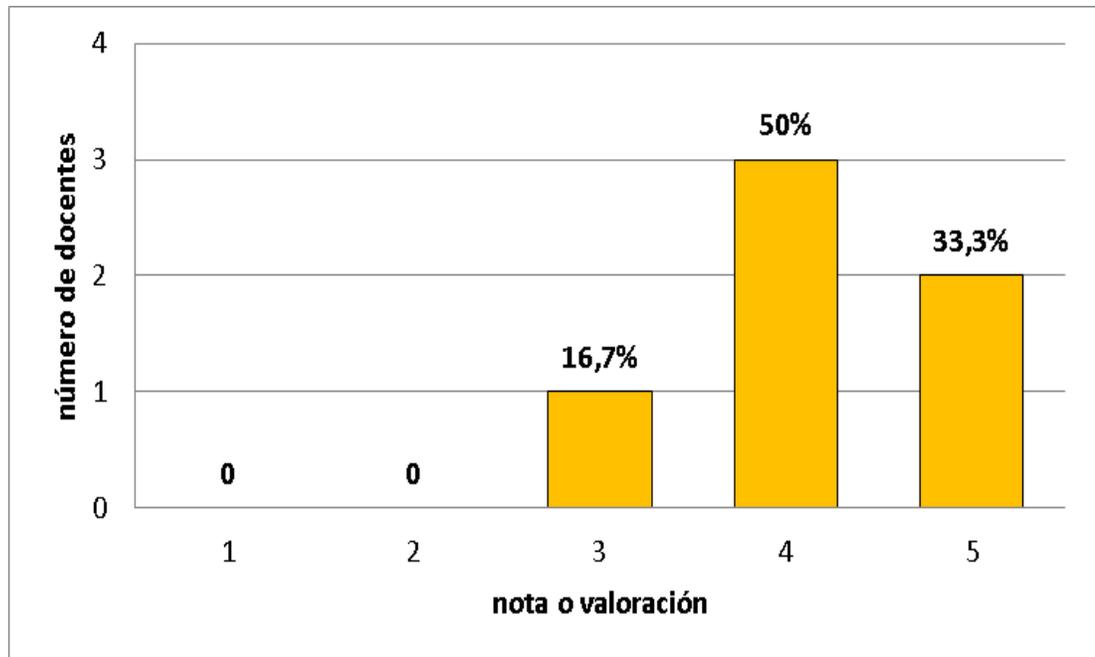
Figura 6-22: Generación de capacidad crítica y reflexión.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.3. Creatividad: favorece y fomenta el uso de los recursos propuestos.

En lo que respecta a sí la OVA favorece y fomenta el uso de los recursos propuestos en forma creativa. Las apreciaciones corresponden a un 16,7% con una valoración de 3 o medianamente satisfecho, seguido de un 50% en 4 o satisfecho y finalizando con un 33,3% en 5 totalmente satisfecho. Esta

variabilidad puede obedecer a la forma como son percibidos los recursos propuestos por el OVA y su respectiva utilidad. Ver figura 6.23

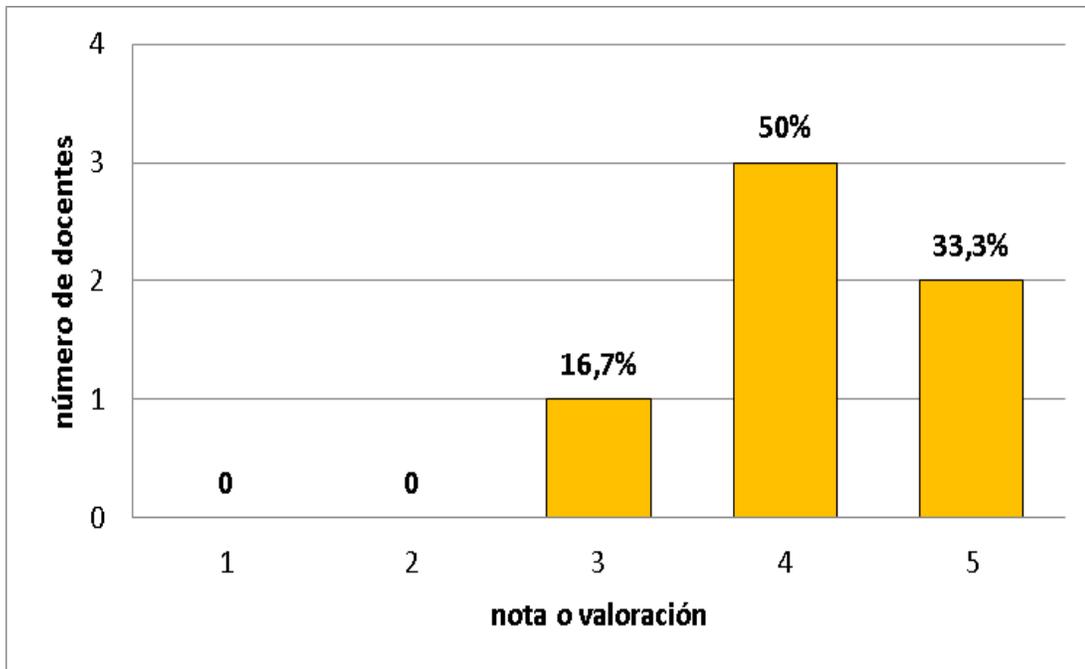


**Figura 6-23:** El OVA Favorece y fomenta el uso de recursos propuestos.

Fuente: elaboración propia.

#### **6.2.4. Creatividad: Opciones para reconocer problemas y posibles soluciones.**

La creatividad refleja según la valoración dada por los docentes que se presentan opciones para que el estudiante reconozca problemas y sus posibles soluciones. Para un 16,7% la nota fue 3, seguido de un 50% en 4 y finalizando con un 33,3% en 5, correspondientes a medianamente satisfecho, satisfecho y totalmente satisfecho respectivamente. Se observa una tendencia favorable frente a la consideración de que el OVA puede ayudar al estudiante al reconocimiento de un problema y su posible solución, apoyando destrezas en el planteamiento de problemas. Ver figura 6.24

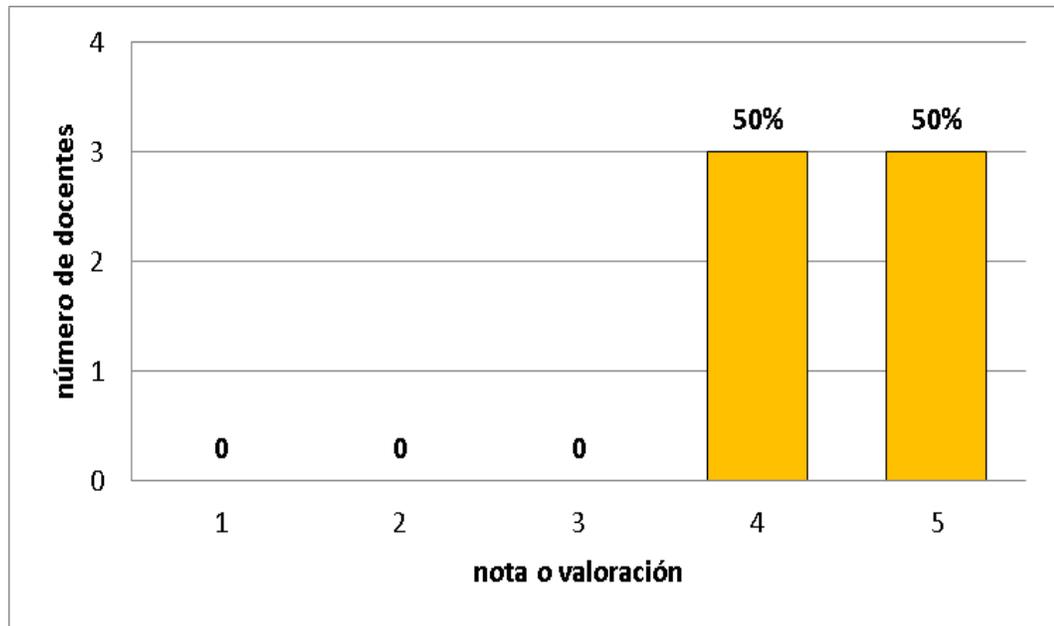


**Figura 6-24:** Opciones para reconocer problemas y posibles soluciones.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.5. Creatividad: al potencial del OVA para adquirir destrezas

Frente a este aspecto los docentes respondieron respecto al potencial del OVA para adquirir destrezas a la hora de determinar procesos o pautas a seguir en los ejercicios de aprendizaje planteados. En forma equitativa con un 50% para 4 y 5 o satisfecho y totalmente satisfecho respectivamente. En concordancia con el apartado anterior, el OVA apoya destrezas para determinar la ruta a seguir frente a un problema o ejercicio de aprendizaje, lo que va de la mano con las habilidades para el planteamiento de problemas. Ver figura 6.25

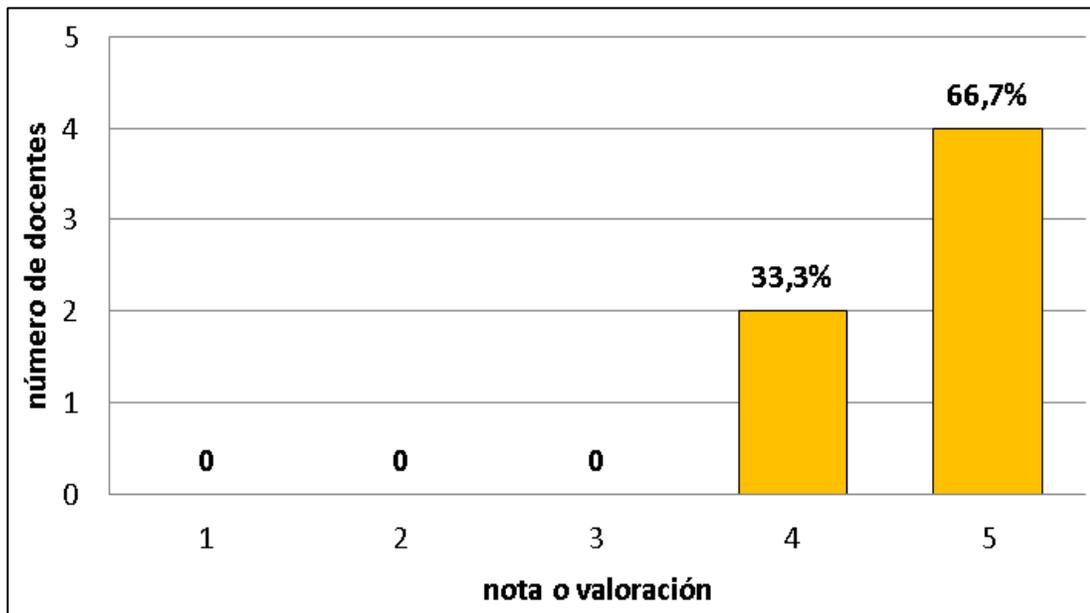


**Figura 6-25:** El OVA permite adquirir destrezas para determinar procesos o pautas a seguir en los ejercicios planteados.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.7 Actividades de aprendizaje: presentación de la información.

El aprendizaje con respecto a la información y comprensión refleja que para un 33,3% con 4 están satisfechos sobre la presentación de la información y contenidos del OVA facilitan su comprensión, frente a un 66,7% con 5 o totalmente satisfecho. Al respecto, cabe señalar que este aspecto cobra relevancia pues es la puerta de entrada para que al alumno se le facilite no sólo el manejo de la información, sino que a la vez su presentación le sea agradable, lo cual puede obrar como un factor motivador. Ver figura 6.26

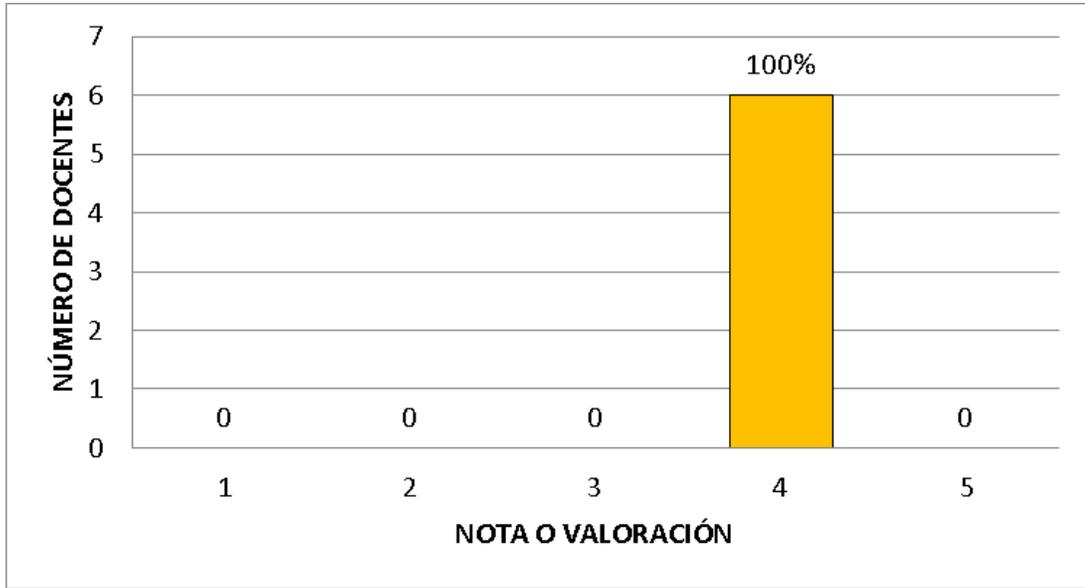


**Figura 6-26:** La presentación de la información y contenidos facilita su comprensión.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.8 Actividades de aprendizaje acordes al nivel

Conforme a la valoración docente las actividades propuestas son acordes al nivel de aprendizaje de los alumnos para un 100% de los evaluados, con 4 o satisfecho. Lo cual es sumamente importante, pues si las actividades no son acordes a su nivel de aprendizaje pueden generar conflictos que afectarían la receptividad del OVA y de sus propósitos de enseñanza. Ver figura 6.27

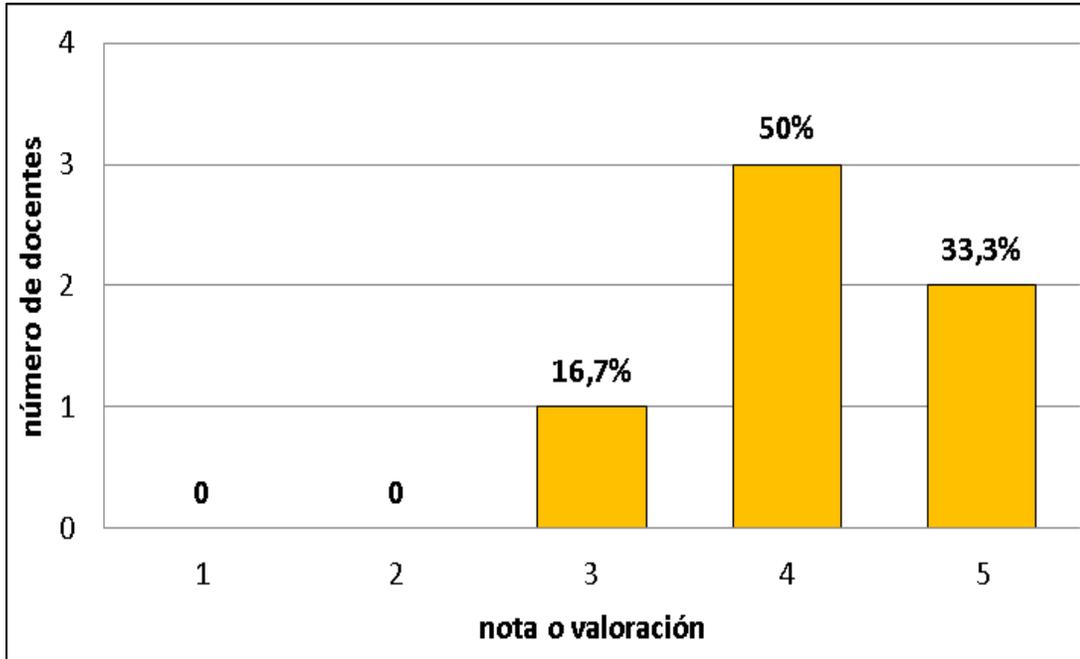


**Figura 6-27:** Las actividades propuestas son acordes al nivel de aprendizaje de los alumnos.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.9 Actividades de aprendizaje: integración de medios tecnológicos.

Según el gráfico los docentes plantean que se integran nuevos medios tecnológicos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje, con un 16,7% con 3, seguido de un 50% en 4 y finalizando con un 33,3% en 5, para medianamente satisfecho, satisfecho y totalmente satisfecho respectivamente. Cabe destacar que este es un aspecto decisivo por el que está apostando la educación en un mundo cada vez más digital y globalizado. Ver figura 6.28

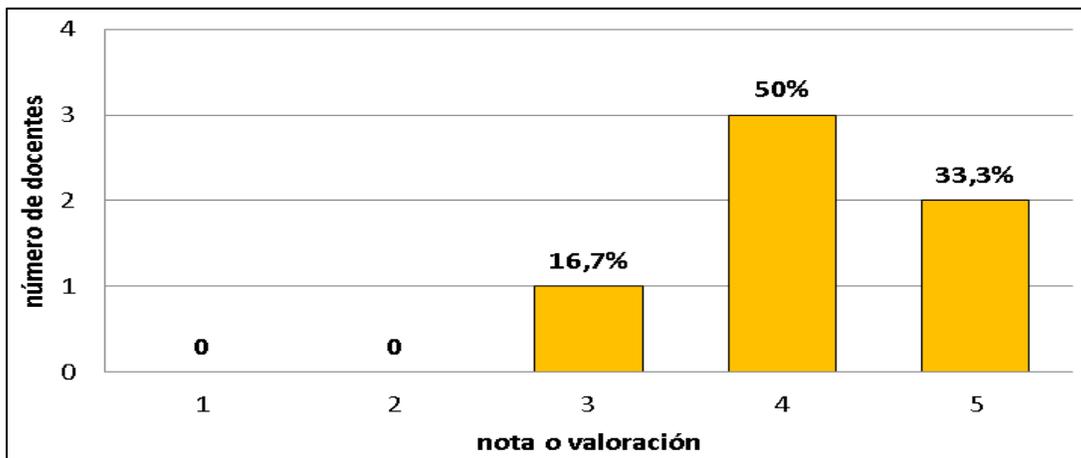


**Figura 6-28:** Integración de nuevos medios tecnológicos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.10 Retroalimentación.

La imagen refleja en las valoraciones de los docentes que la retroalimentación se genera recapitulando los saberes y los conocimientos previos de los estudiantes. Con valoraciones de 3 para un 16,7% o medianamente satisfecho, seguido de un 50% en 4 y finalizando con un 33,3% en 5, para satisfecho o totalmente satisfecho respectivamente. Se observa como la mayor parte de los docentes plantean que el OVA apoya la retroalimentación de contenidos, un aspecto relevante a la hora de usar y transmitir conocimientos. Ver en la figura 6.29

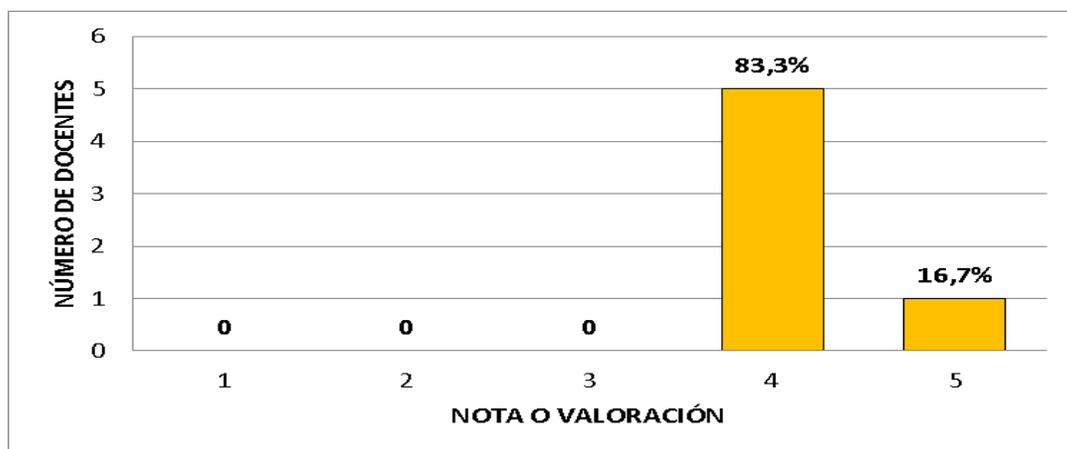


**Figura 6-29:** Retroalimentación.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.11 Contextualización: composición.

Se observa que las valoraciones frente a la contextualización, la OVA presenta en su composición una apropiada adaptación frente al contexto educativo de los estudiantes, con un 83,3% con 4 y finalizando con un 16,7% en 5 para satisfecho y totalmente satisfecho respectivamente. Esto coloca en evidencia que el OVA es concordante con el contexto estudiantil, lo que es decisivo para la interacción del estudiante con este recurso. Ver figura 6.30

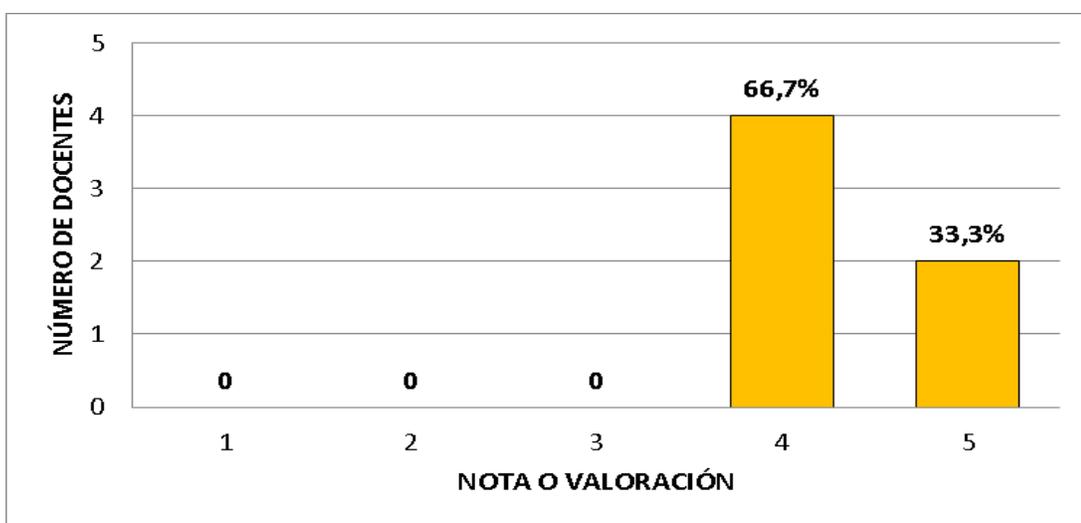


**Figura 6-30:** Composición.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.12 Contextualización: integración de medios tecnológicos.

Frente a la contextualización, el gráfico refleja que la OVA integra medios tecnológicos al diseño curricular para apoyar procesos educativos y mejorar su calidad, con un 66,7% para 4 y finalizando con un 33,3% en 5 que equivalen a satisfecho y totalmente satisfecho respectivamente. Se observa concordancia con la integración de nuevos medios tecnológicos al proceso de aprendizaje, esta vez como apoyo a la calidad de los procesos educativos. Ver figura 6.31

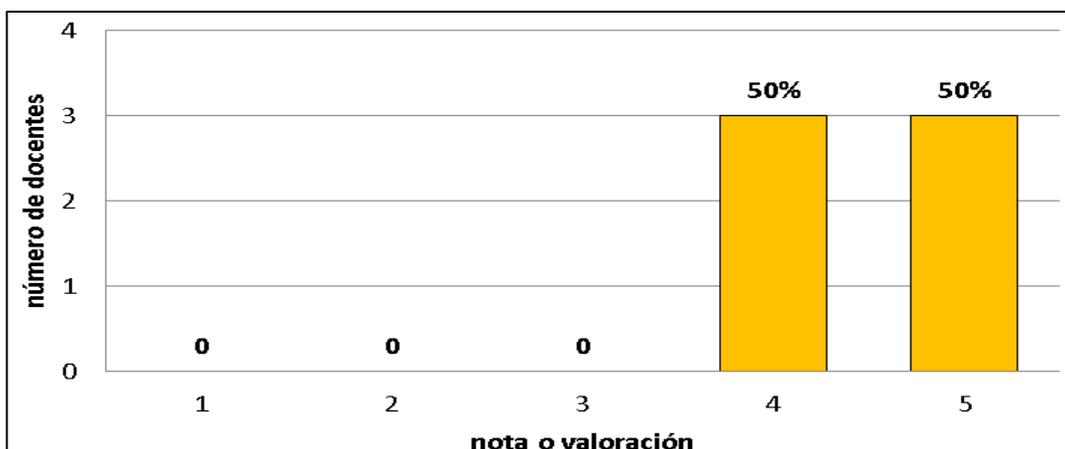


**Figura 6-31:** Contextualización.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.13 Consistencia entre objetos y competencias.

En lo referente a la consistencia entre objetos y competencias el OVA describe de manera clara y precisa los objetivos de aprendizaje que define las competencias o los logros que se quieren generar con la actividad. Con valoraciones de satisfecho y totalmente satisfecho en forma equivalente con un 50% con 4 y 5 para ambas. Esta claridad en las metas de aprendizaje es crucial para encausar en forma asertiva el proceso educativo. Ver figura 6.32

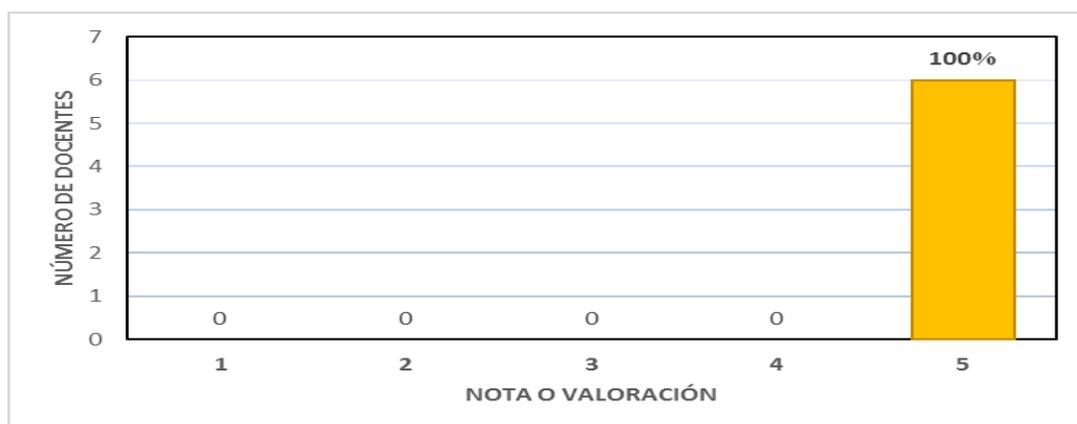


**Figura 6-32:** Consistencia entre los objetivos y competencias.

Fuente: elaboración propia.

#### 6.2.14 Suficiencia.

Se observa que los docentes respondieron que el contenido desarrollado es acorde con los objetivos e indicadores de aprendizaje planteados. Reflejando que están totalmente satisfechos con un 100% en 5. Esto guarda relación con el apartado anterior, precisando como los contenidos son acordes con las metas de aprendizaje planteadas en las actividades y a la vez con los indicadores. Ver figura 6.33

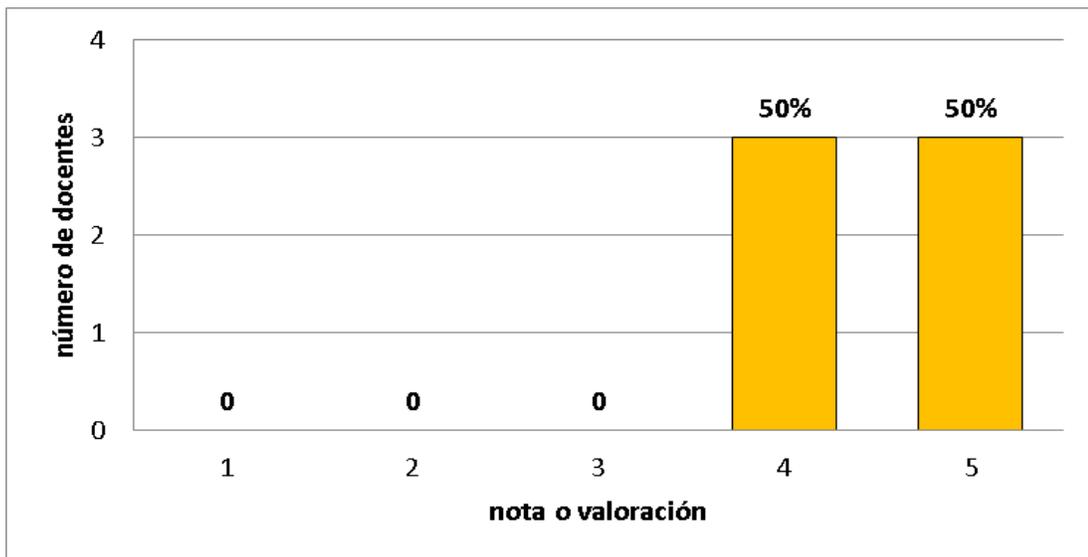


**Figura 6-33:** Suficiencia: contenido acorde con los objetivos.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.15 Pertinencia

En este aspecto los docentes encuestados en forma equitativa con un 50% para 4 y 5 se muestran satisfechos y totalmente satisfechos, consideran que el diseño favorece la adquisición de destrezas para la resolución de los problemas planteados. Esto guarda correspondencia con la información derivada de los gráficos 4 y 5 en relación al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas. Ver figura 6.34

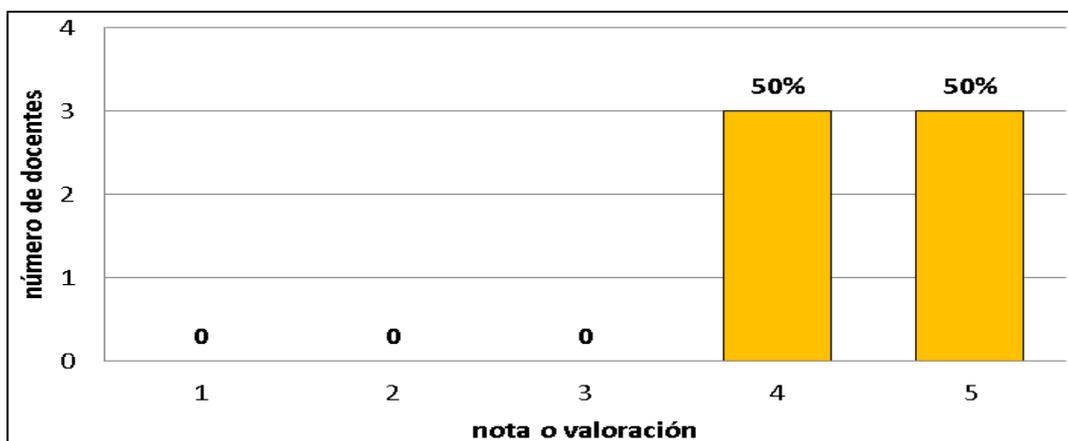


**Figura 6-34:** Pertinencia

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.16 Secuenciación

Los docentes consideran en forma equitativa que los contenidos se presentan de manera lógica, secuencial y compleja, acorde con la edad y el nivel académico de los estudiantes. Con un 50% para 4 o satisfecho y 5 o totalmente satisfecho. En este aspecto se observa pertinencia con lo valorado frente a la presentación de contenidos, la consideración del contexto y el nivel estudiantil en los gráficos 10, 7 y 6. Ver figura 6.35

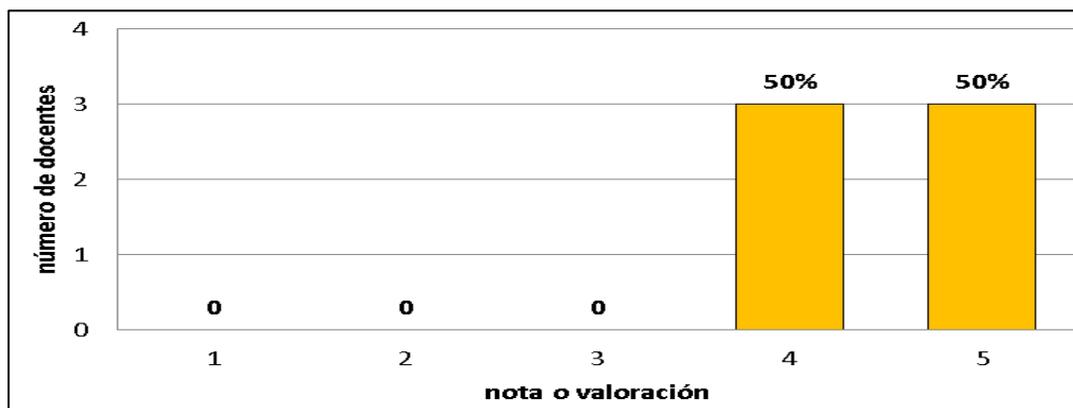


**Figura 6-35:** Secuenciación de contenidos.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.17 Vigencia

Igual que en el ítem anterior, se reflejan en las valoraciones de los docentes están satisfechos y totalmente satisfechos en forma equitativa frente a que los contenidos son de actualidad y están en coherencia con las directrices de los lineamientos curriculares con 50% para 4 y 5, respectivamente. Este aspecto va de la mano con las consideraciones de los docentes frente a los objetivos, metas e indicadores de aprendizaje, observándose correspondencia con lo planteado por el MEN. Ver figura 6.36

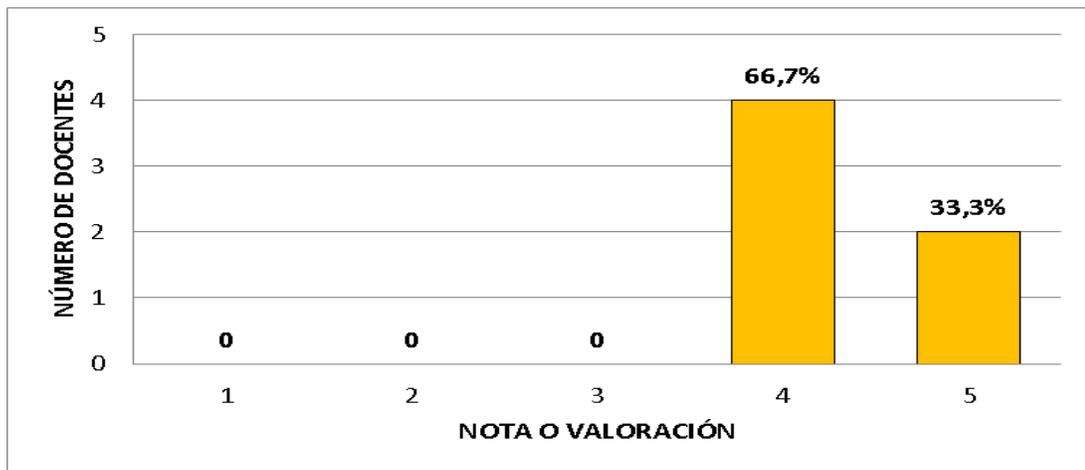


**Figura 6-36:** Vigencia: contenidos actuales y coherentes.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.18 Interactividad

La interactividad refleja que, según el concepto docente, el estudiante puede interactuar con suficiencia en las actividades de aprendizaje desarrollados en el OVA. Con un 66,7% en 4 o satisfecho y finalizando con un 33,3% en 5 o totalmente satisfecho. Cabe considerar como este aspecto guarda relación con la presentación de los contenidos y su influencia en la interacción con el OVA. Ver figura 6.37

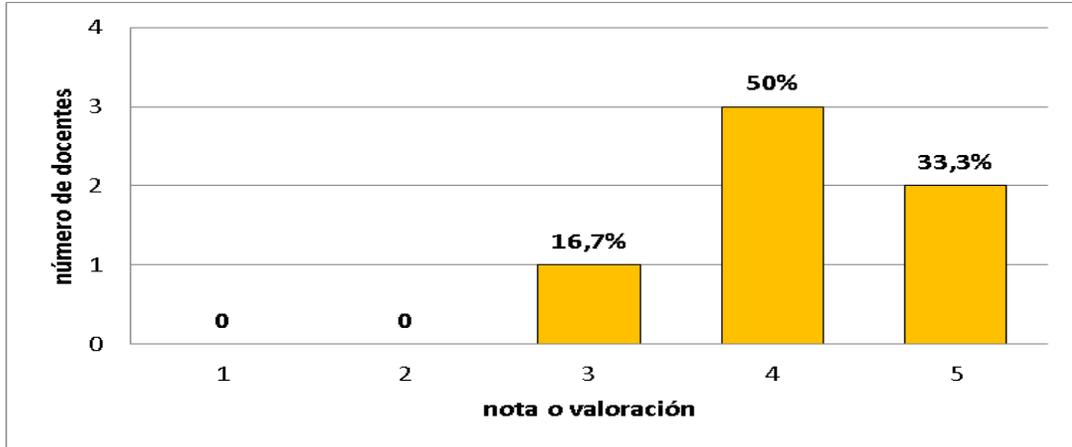


**Figura 6-37: Interactividad.** El estudiante puede interactuar con suficiencia en las actividades de aprendizaje desarrollado en el OVA.

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.19 Reutilización

Los docentes respondieron en este aspecto que el OVA puede ser utilizado por diversidad poblacional sin discriminación en forma medianamente satisfecha para un 16,7% con 3, seguido de un 50% en 4 y finalizando con un 33,3% en 5, para satisfecho y totalmente satisfecho respectivamente. Guardando concordancia con la valoración dada a aspectos como la consideración del nivel de aprendizaje, cobrando relevancia al poder ser utilizado por grupos de contextos similares. Ver figura 6.38

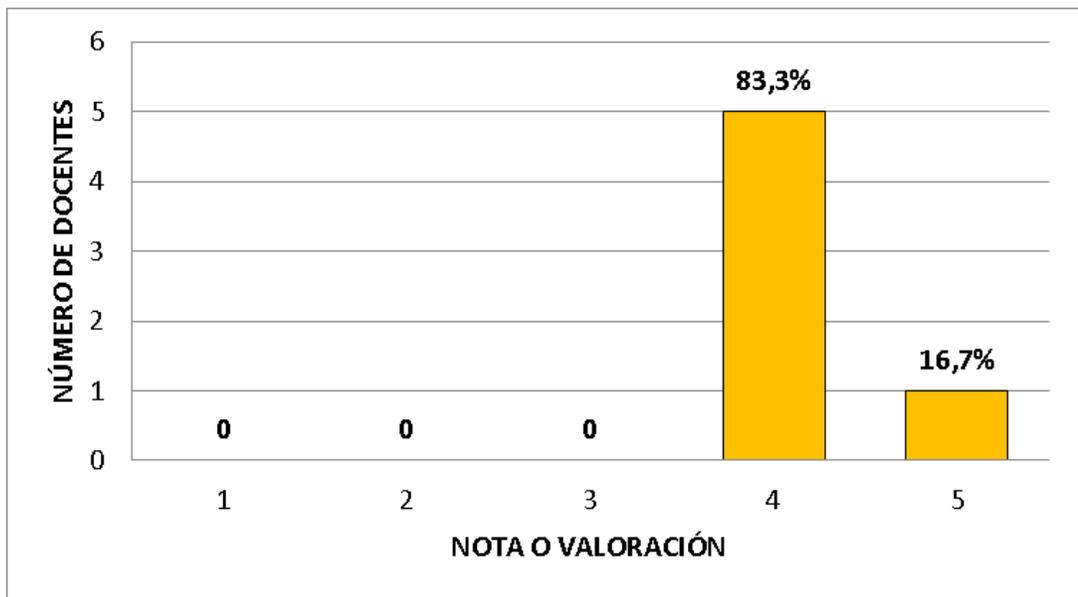


**Figura 6-38:** Reutilización

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.20 Facilidad

Los docentes plantean que están satisfechos en un 83,3% la nota fue 4 y totalmente satisfechos con un 16,7% en 5 respecto a que el OVA permite y facilita el uso adecuado de la tecnología adaptándose a los criterios de la interface. Observaciones que guardan concordancia con lo valorado respecto a la integración y el uso de nuevas tecnologías. Ver figura 6.39

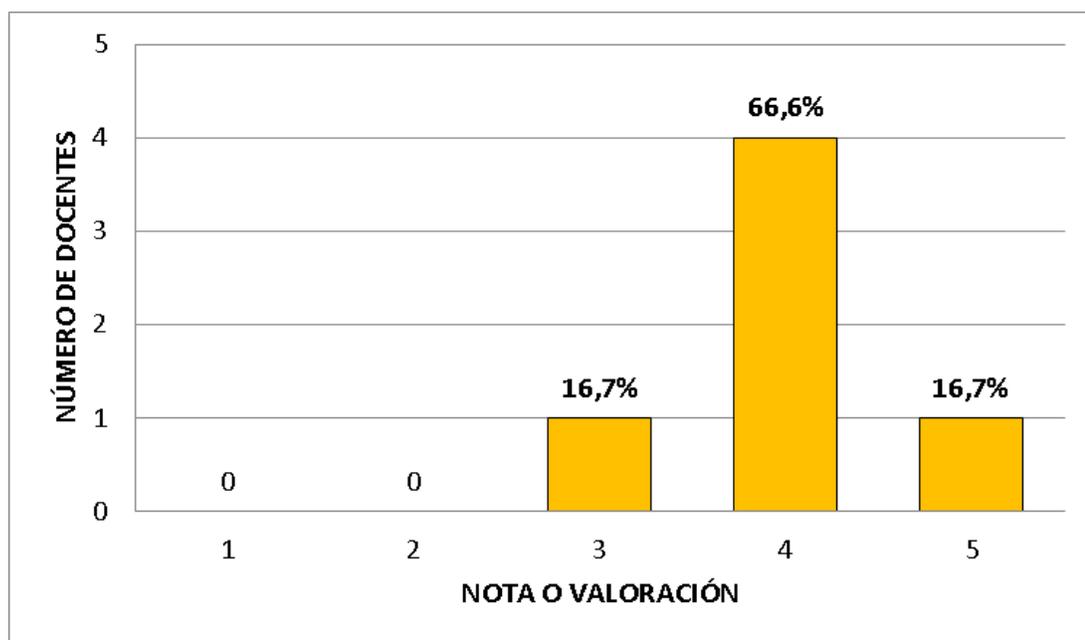


**Figura 6-39:** Facilidad

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.21 Accesibilidad

Gráficamente los docentes encuestados, consideran que el OVA es un recurso accesible para los estudiantes conforme a los recursos institucionales así: un 16,7% con 3 o medianamente satisfechos, seguido de un 66,7% en 4 y finalizando con un 16,7% en 5, para satisfecho y totalmente satisfecho respectivamente. Esto guarda relación con la versatilidad del OVA como recurso que puede ser utilizado desde distintos medios digitales como smartphones y tablets y que en este caso particular pudo utilizarse a cabalidad contando con los recursos institucionales. Ver figura 6.40



**Figura 6-40:** Accesibilidad.

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se observa respecto a la valoración dada por los docentes al OVA, que en porcentajes de 50% o más están satisfechos o totalmente satisfechos con los aspectos evaluados, excepto en el criterio de adaptabilidad donde alrededor del 30% expresan estar medianamente satisfechos, un referente a tener en cuenta para la retroalimentación de la presente

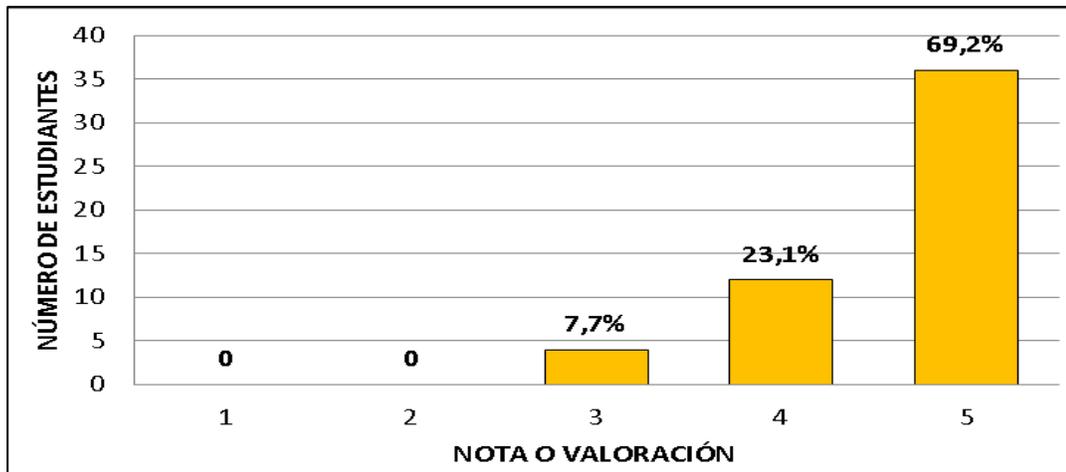
experiencia y el mejoramiento del OVA. Estas valoraciones muestran el OVA diseñado como un recurso pertinente para el apoyo del proceso de enseñanza en este caso los factores de conversión de unidades de longitud, masa y tiempo y conceptos relativos, junto con la adquisición de destrezas para la resolución de problemas, aspectos de gran consideración por las pruebas SABER evidenciados en el planteamiento inicial del problema.

### **6.3 Valoración del objeto virtual de aprendizaje OVA por estudiantes.**

Un total de 52 estudiantes de grado 6, se encargó de la valoración del objeto de aprendizaje a través de la encuesta generada por la herramienta google fomularios, en forma virtual aprovechandio los recursos institucionales, arrojando los siguientes resultados.

#### **6.3.1 Facilidad de acceso**

La facilidad de acceso refleja que, de 52 estudiantes encuestados, el 7,7% califica que la nota es 3; para la facilidad de acceso a los componentes del OVA. Seguido esta que el 23,1% de estudiantes calificaron 4 y finalizan un 69,2% calificando 5. Observándose que la mayor parte de los encuestados están totalmente satisfechos con este aspecto, con el OVA trayendo a colación lo considerado por los docentes sobre la presentación de los contenidos, accesibilidad e interactividad, quienes se planteaban en mayor porcentaje satisfechos y/o totalmente satisfechos con estas características del OVA y que guardan relación con la facilidad de acceso para los estudiantes. Ver figura 6.41

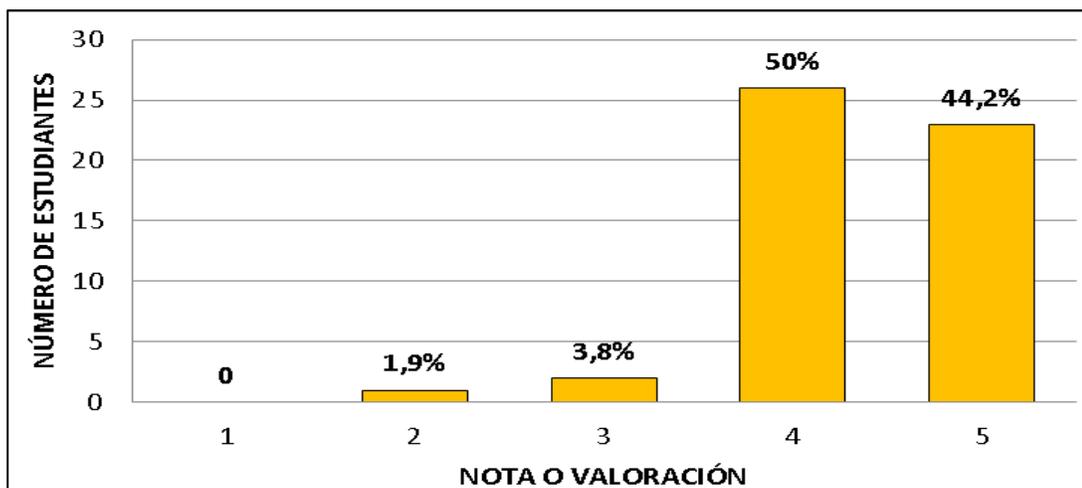


**Figura 6-41:** Facilidad de acceso a los componentes del OVA.

Fuente: elaboración propia.

### 6.3.2 Comprensión de actividades propuestas

Se observa cómo sólo el 1,9% de los encuestados está poco satisfecho (1) y 3,8% medianamente satisfecho (3); para la comprensión de las actividades propuestas. En un porcentaje superior la mayoría de los estudiantes manifiestan estar satisfechos (50%) o totalmente satisfechos (44,2%) con la comprensión de las actividades que propone el OVA, con una visión acorde de los profesores que consideran en un alto porcentaje que la presentación de los contenidos facilita su comprensión por parte de los estudiantes. Ver figura 6.42



**Figura 6-42** Comprensión de actividades propuestas.

Fuente: elaboración propia.

### 6.3.3 Uso de imágenes novedosas y/o atractivas

Alrededor del 80% de los encuestados están satisfechos (30,8%) o totalmente satisfechos (50%) con las imágenes utilizadas en el OVA como novedosas y/o atractivas, en forma acorde con la percepción docente de la presentación de los contenidos. Ver figura 6.43

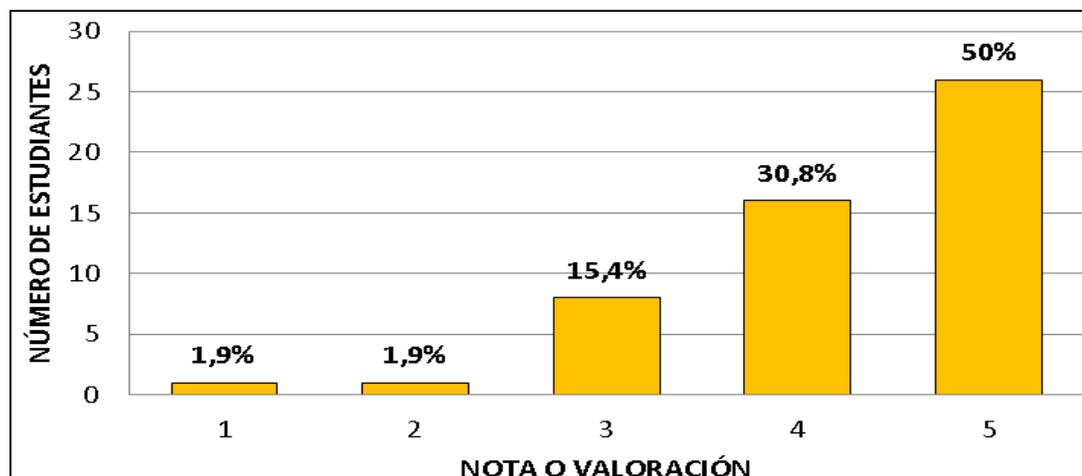
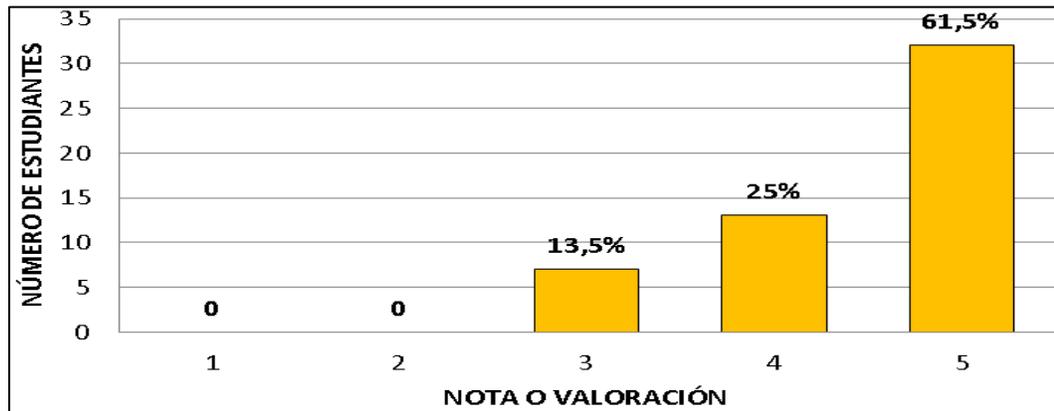


Figura 6-43: Uso de imágenes novedosas y/o atractivas.

Fuente: elaboración propia.

### 6.3.4 Herramientas para el desarrollo de la actividad

La mayor parte de los estudiantes encuestados (61,5%) considera estar totalmente satisfechos o satisfechos (25%) con las herramientas de las que dispone el OVA para el desarrollo de la actividad, frente a un 13,5% medianamente satisfecho; guardando correspondencia con las consideraciones docentes sobre interactividad y uso de nuevas tecnologías. Ver figura 6.44

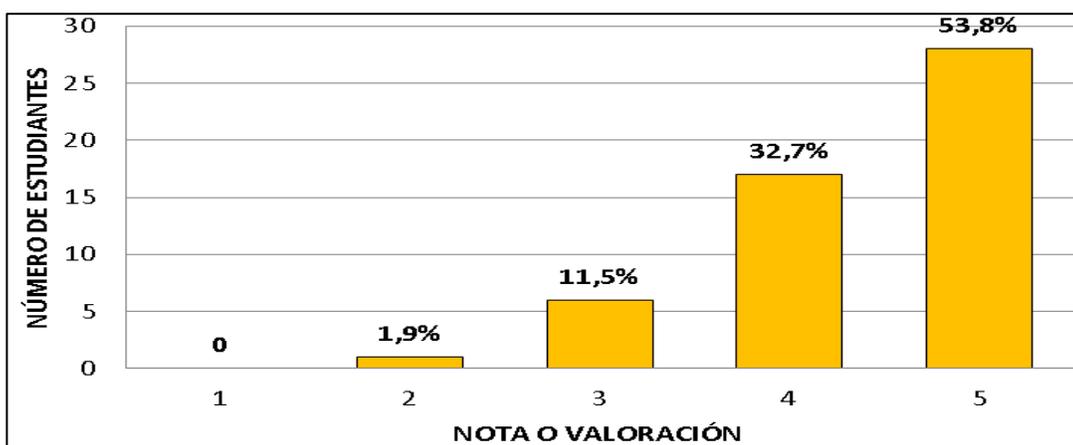


**Figura 6-44:** Herramientas para el desarrollo de la actividad.

Fuente: elaboración propia.

### 6.3.5 Ayudas para el manejo de los factores de conversión

Una vez más, la mayor parte de los encuestados se encuentra totalmente satisfecho (53,8%) o satisfecho (32,7%) con las ayudas propuestas en el OVA para manejar los factores de conversión, frente a un 11,5%, medianamente satisfecho y un 1,9% poco satisfecho, observándose el reconocimiento de las ayudas presentadas como idóneas, aspecto que guarda relación con las valoraciones de la pertinencia del OVA dadas por los docentes. Ver figura 6.45



**Figura 6-45:** Ayudas para el manejo de los factores de conversión.

Fuente: elaboración propia.

### 6.3.6 Logro de metas propuestas en cada actividad

La mayor parte de los encuestados se encuentra totalmente satisfecho (50%) o satisfecho (34,6%) respecto al logro de las metas propuestas en cada actividad planteada por el OVA, frente a un 15,4% medianamente satisfecho, aspectos que guardan relación con componentes como la composición, valoración e interactividad entre otros que fueron valorados por los docentes con porcentajes cercanos, reflejándose como la composición y contextualización del OVA puede influenciar el logro de los objetivos propuestos y a la vez como su claridad ayuda a su consecución. Ver figura 6.46

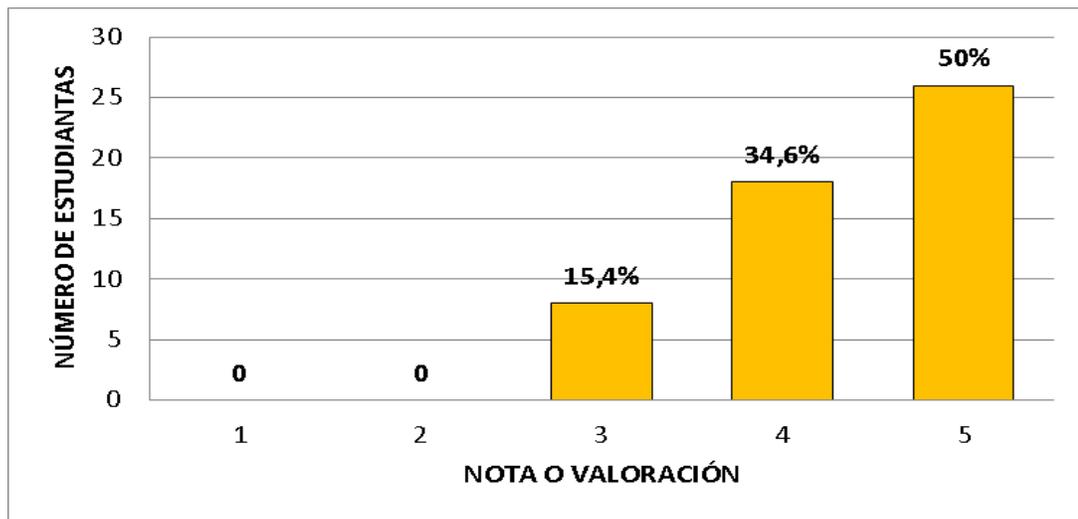


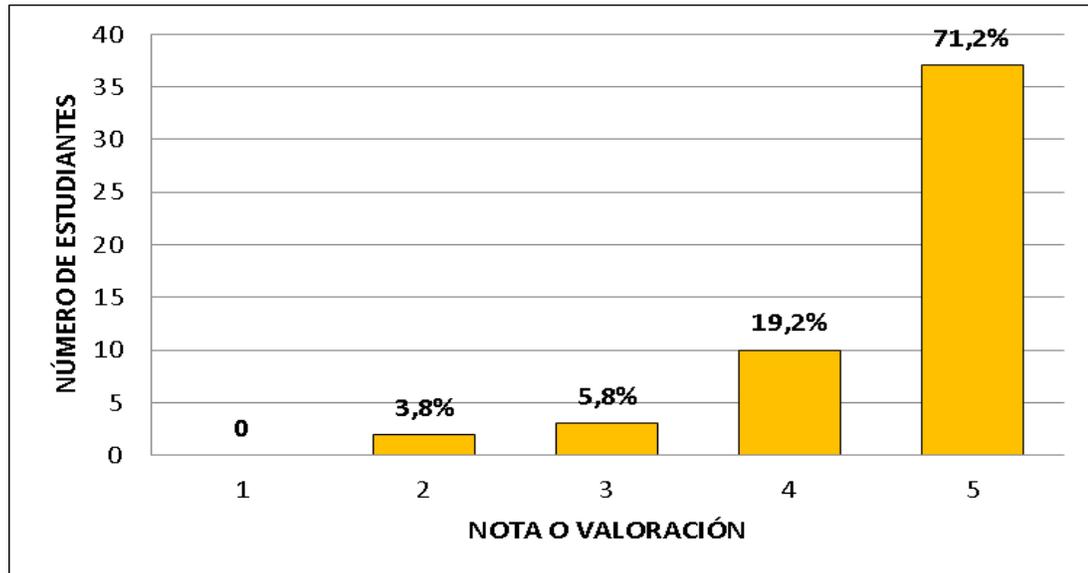
Figura 6-46 Logro de metas propuestas en cada actividad.

Fuente: elaboración propia.

### 6.3.7 Retroalimentación docente

De los estudiantes encuestados, el 3,8% manifiesta estar poco satisfecho con la retroalimentación dada por el docente como acompañante del proceso seguido por un 5,8% medianamente satisfecho, frente a un 19,2% que manifiesta estar satisfecho y un 71,2% totalmente satisfecho, brindando aportes sobre el papel del docente para retroalimentar este proceso, aunque cabe considerar que el OVA también posee competencias en este aspecto

conforme a las valoraciones dadas por la mayor parte de los docentes que permiten establecer que ayuda a recapitular los saberes y los conocimientos previos de los estudiantes. Ver figura 6.47



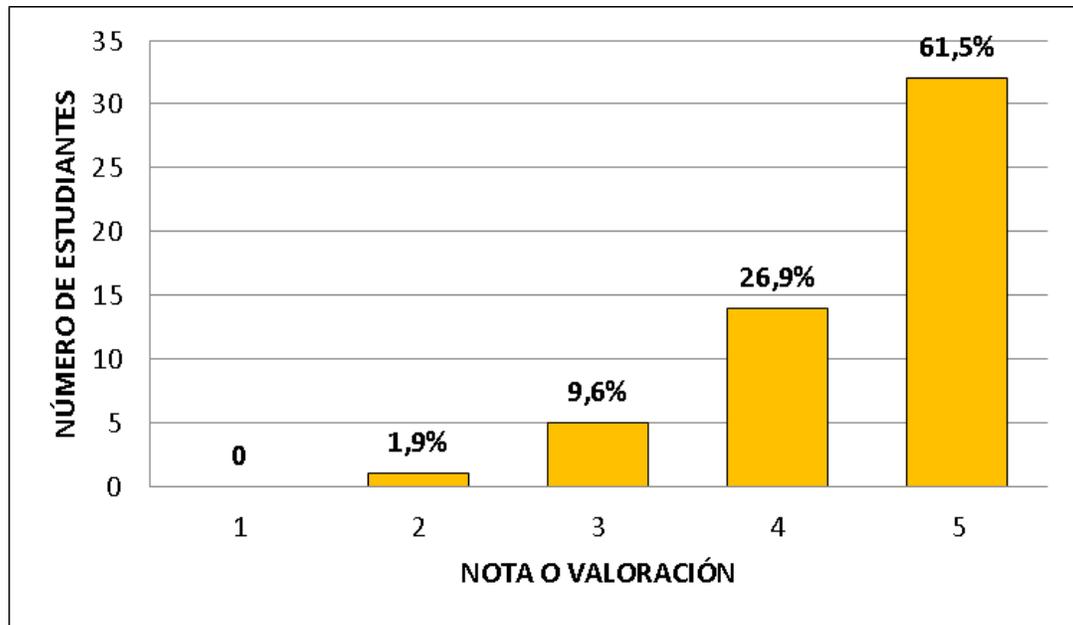
**Figura 6-47** Retroalimentación docente.

Fuente: elaboración propia.

### 6.3.8 Motivación estudiantil

La motivación estudiantil es un factor de suma importancia, máxime si se tiene en cuenta que la falta de esta es un factor que entorpece la dinámica de los procesos de aprendizaje, aspecto evaluado por la mayor parte de los docentes con altas valoraciones desde la presentación de los contenidos, la innovación y el uso de los recursos tecnológicos que pueden obrar como factores de influencia, reflejándose en cierto modo al observar como la mayor parte de los estudiantes consideran estar satisfechos (26,9%) o totalmente satisfechos (61,5%) al evaluar este ítem, observándose como el OVA es un recurso que puede reconocerse como motivador teniendo en cuenta su estructura y características. Con un escaso margen 1,9% poco satisfecho o medianamente satisfecho (9,6%), donde algunos estudiantes reflejan en esta

forma poca motivación, a lo que cabe considerar que este tipo de recurso no es igualmente atractivo para todos. Ver figura 6.48

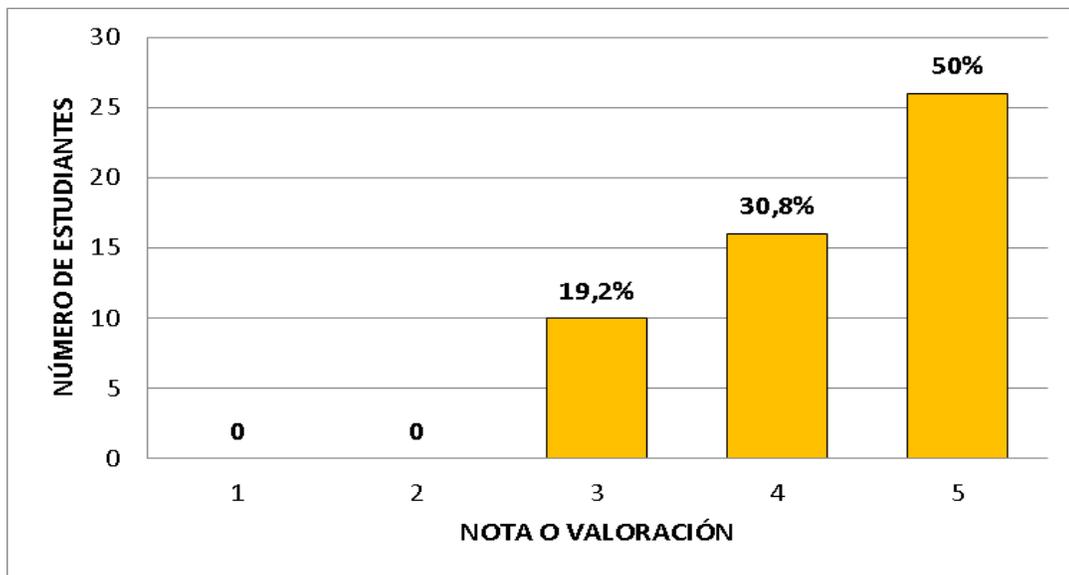


**Figura 6-48** Motivación frente a las actividades.

Fuente: elaboración propia.

### 6.3.9 Tiempos para el desarrollo de las actividades

El tiempo para desarrollar las actividades propuestas en el OVA, es un factor que guarda relevancia, pues este debe ser acorde a su complejidad y exigencias, frente a este aspecto, la mayor parte de los estudiantes considera estar totalmente satisfecho (50%) con el tiempo asignado o satisfecho (30,8%), frente a un 19,2 % medianamente satisfecho, permitiendo establecer que los tiempos asignados fueron idóneos o suficientes para que los estudiantes desarrollaran las actividades propuestas. Ver figura 6.49



**Figura 6-49** Tiempos para el desarrollo de las actividades.

Fuente: elaboración propia.

#### **6.4 Valoración alcances conceptuales.**

Respecto al impacto que tuvo la propuesta a nivel conceptual se establecieron unos criterios para la valoración del docente investigador a cargo conforme al desempeño estudiantil en las pruebas académicas aplicadas después del uso del OVA por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta aspectos como la identificación de las unidades fundamentales, la descripción de conceptos básicos y el uso efectivo de factores de conversión para la resolución de problemas de aplicación correspondientes a los temas tratados. Como se muestra en la tabla 6.1.

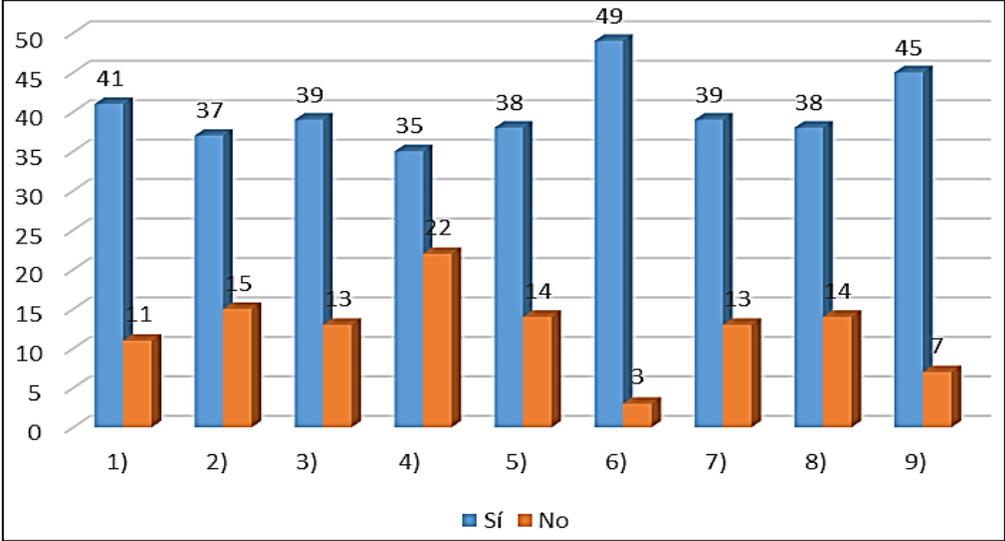
**Tabla 6-1:** Rejilla de valoración conceptual.

Criterios	N° de estudiantes	
	Sí	No
1. Identifica las unidades de masa en el Sistema Internacional	41	11
2. Identifica las unidades de tiempo en el Sistema Internacional	37	15
3. Identifica las unidades de longitud en el Sistema Internacional	39	13
4. Describe claramente en que consiste la masa	35	22
5. Describe claramente en que consiste el tiempo	38	14
6. Describe claramente en que consiste la longitud	49	3
7. Aplica en forma eficiente los factores de conversión para resolver problemas en relación a la masa	39	13
8. Aplica en forma eficiente los factores de conversión para resolver problemas en relación al tiempo	38	14
9. Aplica en forma eficiente los factores de conversión para resolver problemas en relación a la longitud	45	7

Fuente: elaboración propia.

Se observa que respecto a los criterios de valoración conceptual están siendo alcanzados en un margen de 35 a 49 estudiantes que corresponde a un porcentaje entre el 67% y 94%; reflejando alto grado de asimilación conceptual por parte de los estudiantes, conforme a los objetivos planteados inicialmente. Esto mayormente en lo referente a identificar las unidades de masa, describir lo que es la longitud y aplicar factores de conversión en

relación a ella, observándose cómo este tema tuvo un mayor grado de integración, seguido por la masa y el tiempo en una medida ligeramente menor. Ver figura 6.50



**Figura 6-50: Valoración conceptual**

Fuente: elaboración propia

## **7. Discusión**

Los siguientes apartados corresponden a experiencias afines a la desarrollada en el presente trabajo, que permiten observar desde otras perspectivas la importancia del uso de herramientas digitales en los procesos de aprendizaje.

En Castañeda, (2017),

La evaluación del OVA Eureka, describe en las fortalezas la creación de condiciones necesarias para relacionar los conocimientos previos de los estudiantes con el concepto y las competencias a adquirir, al igual que la estrategia de enseñanza, respondiendo así a un enfoque contemporáneo (conectividad e interactividad), pero, para potencializar dicha fortaleza y hacer uso de las oportunidades, es importante tener en cuenta los talentos y características de los estudiantes, además de revisar el contexto (económico y digital) en el que se desarrolla cada uno. Para reducir a un mínimo la debilidad más relevante (recursos comunicativos o medios comunicativos) y evitar la amenaza identificada (claridad en el contenido y dependencia instruccional), es recomendable realizar una mejor planificación en el diseño tecnológico con relación a una navegación más eficaz con periodos de tiempo en la transición de la simulación.

Respecto a lo anterior YAKU el guarda bosques, OVA implementado en la presente investigación planteó diversas etapas durante su desarrollo que ayudaron a generar las condiciones necesarias para la conceptualización por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta su nivel y características, junto con su contexto que tuvo en cuenta la disposición de los recursos frente al diseño tecnológico.

González, (2014), de forma similar destaca la preponderancia de:

Experiencias en la etapa de educación secundaria. Ello da una pista para en un futuro próximo saber dónde acotar los estudios empíricos sobre el problema. En síntesis, y dando respuesta a nuestro problema de investigación, consideramos que hay evidencia suficiente en la literatura científica actual para contrastar la posibilidad y deseabilidad de aprender a programar “apps”, como enriquecimiento curricular indicado especialmente para alumnado de alta capacidad. Dicho enriquecimiento sería significativo y completo, al profundizar respectivamente en el contenido, en el proceso y en el producto de su aprendizaje.

En el caso de la presente investigación, a pesar de no tratarse de una "app", se observa en forma concordante que el proceso de diseño e implementación de herramientas innovadoras como el OVA YAKU el guardabosques, detonó un proceso de enriquecimiento pedagógico no sólo en la parte curricular sino en el uso de estrategias para apoyar los procesos de aprendizaje, en este caso con alumnos con problemáticas en el uso de factores de conversión.

Moreno, (2015), permite retomar la pregunta inicial: ¿esto para qué vale? Que bien podíamos formularla como: ¿qué funciones desempeñan las tecnologías respecto al aprendizaje? Inmediatamente se intuye una respuesta. La principal función es ayudar a la construcción del conocimiento. En este sentido, hay que hablar de algunas de las funciones que desempeñan los medios y las herramientas tecnológicas y lo hacemos sin perder de vista cuatro ámbitos desde los que actúan estas funciones y que, a su vez, están influenciados por ellas: el social, el educativo, el tecnológico y el de innovación.

Retomando lo planteado por Moreno (2015), se valida como el uso de las tecnologías del aprendizaje, en este caso el OVA YAKU el guardabosques, apoya efectivamente un proceso de construcción del conocimiento, al hacer más accesible para los alumnos el reconocimiento de las unidades fundamentales y el manejo de factores de conversión, con posibilidades de retroalimentar las veces que sea necesario aquellos conceptos o actividades donde presenten dificultades, propendiendo por un aprendizaje autónomo

Las experiencias de Morillas (2015). "Utilizar el recurso didáctico llamado Number bonds para trabajar las descomposiciones del número 60 y, así, aplicarlo en la algoritmia simbólica" aportan a lo anterior porque al dedicar una sesión para utilizar dicho recurso observaron como ayuda a la comprensión de nociones que emplearían más tarde y en siguientes sesiones.

Frente a lo plantado por Morillas (2015), los resultados obtenidos con la implementación del OVA YAKU el guardabosques, apuntan en forma concordante hacia la comprensión de conceptos básicos que después serían empleados para la resolución de problemas, los cuales podían ser reutilizados o aprovechados en más de una ocasión por los alumnos para apoyar su proceso de aprendizaje.

En definitiva, según Ortiz (2016) es posible rechazar la hipótesis nula y acoger la hipótesis de investigación: el uso de un REDA tiene un efecto positivo y favorece el desarrollo de las habilidades espaciales de los estudiantes de grado noveno del Colegio Castilla I.E.D., aclarando que para que esto sea posible, deben realizarse con los estudiantes mínimo 2 sesiones de utilización del recurso, de esta manera, PIRE puede utilizarse en el aula regularmente para ayudar a superar las dificultades presentadas en las habilidades espaciales en estudiantes de educación básica y media y así evitar que lleguen a la universidad con estas falencias.

En concordancia con Ortiz (2016), el OVA YAKU el guardabosques es un recurso que se puede utilizar en forma regular, con facilidades de acceso que brindó a los estudiantes la posibilidad de mejorar en su desempeño, a medida que interactuaban con el recurso y se familiarizaban con su uso.

Desde una perspectiva similar Pacheco, Baños, & Cárdenas, (2015), consideran que la herramienta OVA les permite a los estudiantes ser más reflexivos y críticos en cuanto a las temáticas sugeridas por los docentes. Al cuestionar los conocimientos previos con los adquiridos después de trabajar los contenidos temáticos correspondientes.

En forma similar a lo planteado por Pacheco, Baños, & Cárdenas, (2015), el OVA YAKU el guardabosques les permitió abordar temáticas como las unidades fundamentales y sus factores de conversión desde otra perspectiva, brindándoles herramientas para ser más reflexivos y críticos a la hora de resolver problemas o tener que enfrentar estas temáticas o similares en otros niveles de su escolaridad.

Siguiendo este orden de ideas Parra, (2011), coincide en que:

los objetos virtuales de aprendizaje (OVAS) son esencialmente soluciones de software y por ello su planeación, análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación deben recoger técnicas, tecnología, métodos y nociones de la ingeniería. La construcción de OVAS debe enfocarse como un trabajo interdisciplinario pero orientado desde la ingeniería, pues básicamente se trata es de producir tecnología para aplicar en procesos de aprendizaje.

Lo planteado por Parra (2011), se vio reflejado en el diseño e implementación del OVA YAKU el guardabosques, en lo referente al componente tecnológico, que igualmente fue tenido en cuenta en aspectos como la accesibilidad y la eficiencia entre otros al diseñar los instrumentos de evaluación del OVA por parte de los docentes.

Para Puentes Gaete et al., (2013):

Creen que esta línea de investigación motiva el desarrollo de enfoques innovadores para la mejora de los programas de formación del profesorado. Finalmente, es necesario motivar estudios similares que proporcionen información para la toma de decisiones y que ayuden a reestructurar programas, actualizar contenidos, definir estándares en el uso de TIC y reflexionar acerca de las propias creencias que limitan las expectativas que los profesores ponen en sus alumnos.

Siguiendo la misma línea de ideas, el diseño e implementación del OVA YAKU el guardabosques, generó un proceso de revisión de la práctica docente, propendiendo por la adopción de nuevas estrategias basadas en el uso de las TIC, ampliando la visión docente en busca de mejoras e innovaciones que tuvieran un impacto positivo en el aula de clase, contribuyendo a mejorar las expectativas de los alumnos frente al aprendizaje.

Cerrando este capítulo, Zumaqué, (2017), hace énfasis en que los estudiantes deben adquirir el conocimiento y destreza de las herramientas de comunicación que existen en la red ya que estas les permitirán avanzar en el mundo de las tecnologías del aprendizaje en red. Dado que estas son el futuro de la nueva educación y del aprendizaje significativo, para que así ellos puedan integrar el uso de las mismas en su cotidianidad.

Desde esa perspectiva, el OVA YAKU el guardabosques, es una herramienta que en una comunidad rural con escaso acercamiento a las TIC, abrió el camino a los estudiantes involucrados en la investigación al plantearles una alternativa para el uso de los recursos tecnológicos disponibles en la institución educativa, permitiéndoles explorar este "nuevo mundo" familiarizándolos con este componente, lo cual genera un universo de posibilidades respecto al uso de las TIC en pro de un aprendizaje significativo.

## **8. Conclusiones**

En concordancia con el objetivo general, se construyó un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), que logró apoyar la enseñanza y uso de factores de conversión con unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo del sistema internacional en forma didáctica y lúdica, con alumnos de 6° de educación básica secundaria en la I.E. Sagrada Familia Potrerillo.

Lo anterior se evidenció en que más del 60% del alumnado logró identificar las unidades fundamentales, describir conceptos básicos y usar en forma efectiva los factores de conversión para la resolución de problemas de aplicación correspondientes a los temas tratados.

Se determinaron criterios didácticos, lúdicos y tecnológicos idóneos para el diseño del OVA que sustente la conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo en forma lúdica. En este sentido, el OVA cumple con los estándares de funcionalidad y objetivos iniciales, convirtiéndose en una herramienta de apoyo para los docentes a la hora de abordar la enseñanza de la conversión de unidades y los procesos de aprendizaje por parte de los alumnos, involucrando el auto aprendizaje. Lo cual se refleja en una concordancia de altas valoraciones de los ítems relacionados por alrededor del 70% de los docentes evaluadores.

Se logró el diseño de un OVA didáctico conforme a las necesidades del área de ciencias naturales en lo referente a la conversión de unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo en forma lúdica, donde la evaluación del OVA por parte de los docentes fue altamente satisfactoria, en lo referente a su diseño y utilidad para trabajar los temas propuestos y apoyar el manejo de los factores de conversión con unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo del sistema internacional, junto con el proceso de resolución de problemas y su pertinencia contextual y pedagógica, con

alrededor del 80% de concordancia en una calificación alta frente a estos aspectos.

En correspondencia con lo anterior, se implementó un OVA didáctico para convertir unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo en forma lúdica como apoyo al área de ciencias naturales, observándose como este tipo de herramientas (OVA conversión de unidades) motivan y reflejan en los estudiantes aceptación y empatía, confirmado por más del 70% de los estudiantes encuestados. Siendo los recursos virtuales una orientación efectiva, en los conceptos asociados al manejo de magnitudes y unidades, uso de factores de conversión, resolución de problemas relacionados y retroalimentación del proceso, al observarse que más del 60% del alumnado logró identificar y describir conceptos básicos para el uso efectivo de los factores de conversión a la hora de resolver problemas inherentes planteados por el docente investigador.

En esta misma línea de ideas, la mayor parte de los alumnos evaluados (80 - 90%) mostró haber asimilado conceptos pertinentes para el manejo y resolución de problemas asociados con el manejo de los factores de conversión con unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo del sistema internacional.

Se evaluó el OVA implementado tomando como referente aspectos técnicos, pedagógicos y didácticos a partir del aporte de docentes y alumnos, mostrando los resultados como potenció una forma diferente de abordar la enseñanza de las ciencias, debido a que el estudiante se volvió parte activa del proceso, cualificándose la práctica docente, al favorecer la investigación e implementación de nuevas metodologías e innovaciones en el aula de clase.

## **9. Recomendaciones**

Al abordar el diseño de un OVA, se recomienda tener claro los temas y metas de aprendizaje, para a partir de éstos, organizar sus contenidos teniendo en cuenta no sólo los elementos que contiene, sino el contexto del estudiante.

Pueden surgir dificultades durante la implementación del OVA, por lo cual se recomienda realizar un proceso de seguimiento y asesoría permanente, para solucionarlas a medida que se desarrollan las actividades que propone y brindar una retroalimentación efectiva del proceso.

Una presentación atractiva, clara y sencilla de las actividades propuestas, junto con el uso de imágenes novedosas, pero a la vez con información certera con una presentación adecuada de los contenidos y actividades son un factor clave en las expectativas y motivación de los estudiantes, por lo que se recomienda ser muy cuidadoso en su diseño y selección.

Se recomienda ser cuidadoso con la complejidad de las actividades asignadas en el OVA, pues si son demasiado complejas pueden confundir y frustrar al estudiante, mientras que por otra parte si son demasiado sencillas o simples pueden desviar el objetivo inicial de la actividad hacia un ejercicio mecánico sin que medie ningún proceso análisis.

Si no hay experiencia previa con el uso de estas actividades, se recomienda inicialmente utilizar grupos pequeños de no más de 50 alumnos y dividir el trabajo en fases que permitan un seguimiento más cercano del proceso.

En lo posible, conformar grupos de trabajo, para un mejor refuerzo, apoyo y seguimiento del proceso, esto ayuda a administrar el tiempo dedicado y le resta peso a la carga del trabajo.

La evaluación es uno de los aspectos centrales a tener en cuenta para el mejoramiento del OVA, lo que hace recomendable una selección de criterios e instrumentos de evaluación acordes con los objetivos propuestos y los aspectos centrales de las actividades que contiene.

Una de las ventajas de la sistematización de la encuesta en Google encuesta es que los resultados generados por la aplicación son compatibles con Excel, facilitando la estadística a través de gráficas y tabulaciones.

Finalmente se recomienda a los docentes aprovechar este OVA como sustento para la creación de herramientas didácticas y/o material contextualizado al interior de las instituciones educativas, promoviendo los procesos de aprendizaje autónomo, generando alternativas de trabajo en casa donde el estudiante pueda hacer uso de los recursos que tiene a disposición

## 10. Referencias Bibliográficas

- Abadía, A. L. S. (2011). Diseño e implementación de ambientes virtuales de aprendizaje a través de la construcción de un curso virtual en la asignatura de química para estudiantes de grado 11 de la institución educativa José Asunción Silva municipio de Palmira, corregimiento la torre. Recuperado en: <http://bdigital.unal.edu.co/6129/1/albaluciasaavedraabadia.2011.pdf> (4 de enero de 2019).
- Alfaro Lopez, V. M. (2009). Tecnicas bacteriologicas basicas: sistema internacional de unidades. Recuperado de <http://clinicojulio.blogspot.com/2009/02/sistema-internacional-de-unidades.html>
- Arguedas, C. & Gómez, A. (2016). Recursos tecnológicos utilizados para la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Secundaria. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 7(13), 56-69. Recuperado en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/viewFile/16206/16083> (21 de abril 2017).
- Aroca Araújo, A. (2018). La enseñanza de la geometría mediada por el uso de un software de geometría dinámica [recurso electrónico] (Doctoral dissertation). Recuperado en <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co:8080/bitstream/10893/10591/1/CB-0504361.pdf> (21 de abril de 2017).
- Barrera-Osorio., F., Maldonado, D., & Rodríguez, C. (2012). Calidad de la educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas. Serie documentos de trabajo No. 126, Bogotá: Universidad del Rosario. Recuperado de [https://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/7b/7b49a017-42b0-46de-b20f-79c8b8fb45e9.pdf](https://www.urosario.edu.co/urosario_files/7b/7b49a017-42b0-46de-b20f-79c8b8fb45e9.pdf)
- Barrio, S. (2013). Desarrollo de una aplicación web en HTML5 para smartphones con los datos de bibliotecas públicas proporcionados por Open Data Navarra.

Recuperado en: <http://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/7343/578040.pdf?sequence=1>  
(mayo 7 de 2017).

Botero, J. F. (2014). Propuesta de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para la enseñanza-aprendizaje de la cinética química (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). <https://core.ac.uk/download/pdf/77274931.pdf> ( 16 de noviembre de 2018).

Callejas Arévalo, R. E. (2012). Magnitud y medida: propuesta didáctica desde el desarrollo de habilidades de pensamiento científico (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). Recuperado <http://www.bdigital.unal.edu.co/7755/1/ronalenriquecallejasarevalo.2012.pdf>  
(mayo 7 de 2017).

Carrión Hernández, J. P. (2017). Objetos virtuales de aprendizaje (OVAS) en el desarrollo del listening y speaking del Idioma Inglés en los niños y niñas de tercer año de educación general básica, de la Unidad Educativa Santa María D. Mazzarello Quito, período 2016 (Bachelor's thesis, Quito: UCE). Recuperado en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13659/1/T-UC-0010-009-2017.pdf> (4 de enero de 2019).

Carvajal, M. (2009). La didáctica en la educación. Fundación academia del dibujo profesional. O Recuperado en: <http://eduteka.icesi.edu.co/gp/upload/58fa5a9e8c27a98b58bcc88d86e1873c.pdf> (20 de abril 2017).

Castañeda, A. A. (2017). Evaluación de OVA Scratch para la enseñanza del contenido “densidad”. Virtualidad, Educación y Ciencia, 8(14), 56-75. Recuperado en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6047139.pdf> (4 de enero de 2019).

Castro Inostroza, A. (2016). Conocimiento matemático fundamental para el Grado de Educación Primaria: perfiles de conocimiento conceptual aditivo. Recuperado

en: [https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2016/hdl\\_10803\\_400645/aci1de1.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2016/hdl_10803_400645/aci1de1.pdf) (4 de enero de 2019).

Castro, A. & Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonía Investiga*, 2(3). Recuperado en: <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/viewFile/31/29> (20 de abril 2017).

Ceballos, Z. (lunes, 4 de junio de 2018). Sistema internacional de medida SI [Mensaje en un blog]. *magimaticasorjuanista*. Recuperado de: <http://magimaticasorjuanista.blogspot.com/2018/06/sistema-internacional-de-medida-si.html> (19 de agosto 2018).

Cervantes-Arriaga, A., Rodríguez-Violante, M., Villar-Velarde, A., & Corona, T. (2009). Cálculo de unidades de equivalencia de levodopa en enfermedad de Parkinson. 14(2), 116-119. Recuperado en: [https://www.researchgate.net/profile/Mayela\\_Rodriguez-Violante/publication/235356045\\_Calculo\\_de\\_unidades\\_de\\_equivalencia\\_de\\_levodopa\\_en\\_la\\_Enfermedad\\_de\\_Parkinson/links/02bfe511d7d982af1f00000/Calculo-de-unidades-de-equivalencia-de-levodopa-en-la-Enfermedad-de-Parkinson.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mayela_Rodriguez-Violante/publication/235356045_Calculo_de_unidades_de_equivalencia_de_levodopa_en_la_Enfermedad_de_Parkinson/links/02bfe511d7d982af1f00000/Calculo-de-unidades-de-equivalencia-de-levodopa-en-la-Enfermedad-de-Parkinson.pdf) (4 de enero de 2019).

Coro, J. P. (2014). Estudio comparativo de las tecnologías UWE y OOWS para mejorar la productividad en el desarrollo de aplicaciones web. Caso práctico: Centro Parvulario Politécnico (Bachelor's thesis). Recuperado en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3612/1/18T00573.pdf> (20 de abril 2017).

Delgado Barrera, M. (2014). La educación básica y media en Colombia: Retos en equidad y calidad. Bogotá: Repositorio Institucional Fedesarrollo. Recuperado de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/190/La-educaci%F3n-b%E1sica-y-media-en-Colombia-retos-en-equidad-y-calidad-KAS.pdf?sequence=1>

- Domínguez, T., Betancourt, M. Z., & Becalli, L. E. (2016). La innovación y los intereses profesionales pedagógicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales. *Avanzada Científica*, 19(1), 84-101. Recuperado en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5434553> (24 de abril 2017).
- Echeverry Franco, S. Diseño e implementación de una unidad de enseñanza potencialmente significativa (UEPS) para el aprendizaje de las disoluciones mediante las TIC (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales). <http://bdigital.unal.edu.co/65154/1/1053814141.2018.pdf>
- Gancino Vasco, A. G. (2016). *Objetos virtuales de aprendizaje O.V.A.S en el desarrollo de las habilidades de reading y writing en niños y niñas de séptimo año de educación general básica media, del colegio Santo Domingo de Guzmán de Quito, periodo 2016* (Tesis de Pregrado). Universidad Central Del Ecuador, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11165/1/T-UCE-0010-1588.pdf>
- García, A. (2016). Los dispositivos móviles como estrategia complementaria para la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura Química Inorgánica (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales). Recuperado en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/53844/1/75097248.2016.pdf> (16 de abril de 2017).
- Gasca, M., Camargo, L. L., & Medina, B. (2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Revista Tecnura*, 18(40), 20-35. Recuperado en: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/Tecnura/article/view/6972/8646> (22 de Abril de 2017)
- González, M. R. (2014). Aprender a programar" APPS" como enriquecimiento curricular en alumnado de alta capacidad. *Bordón. Revista de pedagogía*, 66(4), 135-155. Recuperado en:

<https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/viewFile/Bordon.2014.66400/15876#page=137> (15 de abril 2017).

Graells, P. M. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. 3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC, 2(1), 2. Recuperado en: <http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39220856/impacto-de-las-tic.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1490212471&Signature=htyVzD2hG0sQyjEesSuhodUaLwl%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DImpacto-de-las-tic.pdf> (16 de abril 2017).

HERNÁNDEZ, C. (2005). Foro Educativo Nacional – 2005 ¿Qué son las “Competencias Científicas”? Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles89416\\_archivo\\_5.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles89416_archivo_5.pdf).

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, L. (2010). Metodología de la investigación. 5 ed. México. Mc Graw Hill.

Herrera Arenas, C. (2016). Diseño de unidad didáctica para la enseñanza de los conceptos de masa y temperatura, con estudiantes de grado décimo, utilizando como componente de referencia la producción del café desde la cosecha hasta el producto final (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales). Recuperado en: <http://bdigital.unal.edu.co/52259/1/24347471.2016.pdf> (17 de noviembre de 2018).

Ibarra, J. R. M. (2008). La medición del tiempo. Ingenierías, 11(41), 15. Recuperado en: [https://ingenierias.uanl.mx/41/41\\_La\\_medicion.pdf](https://ingenierias.uanl.mx/41/41_La_medicion.pdf) (17 de noviembre de 2018)

Igua, J. I. S. (2015). Propuesta De Una Estrategia Pedagógica, Objeto Virtual De Aprendizaje, (OVA) Para La Enseñanza De Redes Tróficas. Recuperado en: <http://bdigital.unal.edu.co/52486/1/jennyisabelsuarezigua.2015.pdf> (4 de enero de 2019).

Johanning Cordero, D., & Castillo-Barahona, R. (2016). El Sistema Internacional de Unidades (SI) y su aplicación de la Ingeniería Civil y Estructural en Costa Rica. Programa de Ingeniería Estructural LanammeUCR. Recuperado en: [https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/893/Volumen%201\\_N1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/893/Volumen%201_N1.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (4 de enero de 2019).

Lechón Tipan, J. C. (2017). Diseño de una multimedia interactiva en el aprendizaje de ciencias naturales sobre la pubertad y cambios hormonales en las y los estudiantes de séptimo año de educación básica, de la Unidad Educativa Mariana de Jesús, de la ciudad de Cayambe, 2016 (Bachelor's thesis, Quito: UCE). Recuperado en: <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/12716/1/T-UC-0010-002-2017.pdf> (4 de enero de 2019).

Medrano Pérez, L., & Toscano Cogollo, M. J. (2017). *Desarrollo de la competencia indagación en estudiantes de básica secundaria, en biología, a través de un objeto virtual de aprendizaje en la institución educativa Alfonso Builes Correa del Municipio de Planeta Rica-Córdoba* (Tesis Pregrado). Universidad de Córdoba, Planeta Rica, Colombia. Recuperado de <http://cort.as/-JYXd>

MEN (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares. Bogotá: MEN.

MEN (2004). Una llave maestra Las TIC en el aula. Altablero. No. 29. Recuperado en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html> (21 de abril 2017).

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares Básicos de Competencias, en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas* (1a ed.).

Bogotá: MEN. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

MEN (2017). Siempre Día E. Informe por colegio 2016. Resultados pruebas saber 3°, 5° y 9°. Bogotá: MEN.

Moreno, I. (2015). Para qué sirven las TIC. Aula de innovación educativa, 240, 33-37. Recuperado en: [http://colectivoescuelaabierta.org/Para\\_que\\_sirven\\_las\\_TIC-Aula.pdf](http://colectivoescuelaabierta.org/Para_que_sirven_las_TIC-Aula.pdf) (21 de abril 2017).

Morillas Asiain, B. (2015). Diseño de materiales y propuesta didáctica para trabajar la medida del tiempo. Recuperado en: [https://academica-unavarra.es/bitstream/handle/2454/19428/TFG%20Beatriz%20Morillas%20Asiain.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://academica.unavarra.es/bitstream/handle/2454/19428/TFG%20Beatriz%20Morillas%20Asiain.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (17 de noviembre de 2018).

Ohanian, H. C. y Markert, J. T. (2009). Física para ingenierías y ciencias: volumen1. México: McGraw Hill Interamericana Editores S.A.

Ortiz Jaramillo, M. V. (2016). Efecto de un Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA)–video juego “PIRE”, en las habilidades espaciales en estudiantes de grado noveno de educación básica secundaria del Colegio Castilla IED (Master's thesis, Universidad de La Sabana). Recuperado en: [https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/25764/Martha%20Viviana%20Ortiz%20Jaramillo%20\(tesis\).pdf?sequence=1](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/25764/Martha%20Viviana%20Ortiz%20Jaramillo%20(tesis).pdf?sequence=1) (4 de enero de 2019).

Pacheco Diaz, R. E., Baños Martelo, L. E., & Cardenas Guzman, J. A. (2015). Mejoramiento de los procesos de enseñanza del sistema digestivo humano a través de un ova como herramienta y estrategia pedagógica que permita el aprendizaje de los estudiantes del grado séptimo de la institución educativa “el hato” del municipio de san Carlos Córdoba. Recuperado en:

<http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/296/RosaEdithPachecoDiaz.pdf?sequence=2> (4 de enero de 2019).

Parra Castrillón, E. (2011). Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje-MESOVA. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(34), 113-137. Recuperado en: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/download/332/636> (4 de enero de 2019).

Plaza, M. D. C. C. (2001). Las Dificultades En La Enseñanza Aprendizaje De Las Magnitudes En Educación Primaria Y ESO. Dificultades del aprendizaje de las matemáticas, 79. Recuperado en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang\\_es&id=QdNiBcJZVq4C&oi=fnd&pg=PA79&ots=PeJpYIStKU&sig=8M0fVQRdlb9EIW35nDYKNI9oWHo#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=QdNiBcJZVq4C&oi=fnd&pg=PA79&ots=PeJpYIStKU&sig=8M0fVQRdlb9EIW35nDYKNI9oWHo#v=onepage&q&f=false) (mayo 7 de 2017).

Puentes Gaete, A., Roig Vila, R., Sanhueza Henríquez, S., & Friz Carrillo, M. (2013). Concepciones sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC y sus implicaciones educativas : Un estudio exploratorio con profesorado de la provincia de Ñuble , Chile. *Revista Iberoamericana De Ciencia, Tecnología Y Sociedad.*, 8(22), 75–88. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92425714004>

Reboiras, M. D. (2006). *Química: la ciencia básica*. Editorial Paraninfo. (p.7-14). Madrid España.

Regalado, A., Sánchez, M. E. C., López, L. G. Z., Cruz, M. C., Villa, G. M., Vázquez, C. E., & Peralta, E. (2016). Uso de apps móviles para smartphones en la asignatura de balances de materia y energía. Recuperado en: [https://www.researchgate.net/profile/Alejandro\\_Regalado/publication/302913597\\_USO\\_DE\\_APPS\\_MOVILES\\_PARA\\_SMARTPHONES\\_EN\\_LA\\_ASIGNATURA\\_DE\\_BALANCES\\_DE\\_MATERIA\\_Y\\_ENERGIA/links/57ec7bed08ae92a5dbd074bc.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alejandro_Regalado/publication/302913597_USO_DE_APPS_MOVILES_PARA_SMARTPHONES_EN_LA_ASIGNATURA_DE_BALANCES_DE_MATERIA_Y_ENERGIA/links/57ec7bed08ae92a5dbd074bc.pdf) (20 de abril 2017).

Reina, S. (viernes, 6 de mayo de 2018). Medidas Físicas y Sociales [Mensaje en un blog]. La Medida en el Aula de Primaria. Recuperado de: <http://susreina.blogspot.com/> (19 de agosto 2018).

Robledo, J. (2012). Los dispositivos móviles para el aprendizaje lo que usted necesita saber. New York: <http://www.edutopia.org/>. Recuperado en: <https://www.edutopia.org/pdfs/guides/edutopia-guia-aprendizaje-dispositivos-mobiles-espanol.pdf> (21 de abril 2017).

Scolari, C. A. (2013). De las tablillas a las tablets: evolución de las e-magazines. El profesional de la información, 22(1). Recuperado en: <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2013/enero/02.pdf> (21 de abril 2017).

Sistema Sexagesimal. (2007). Recuperado de <https://matematicasiesoja.files.wordpress.com/2018/09/sistema-sexagesimal.pdf>

Sosa, M. I., & Fushimi, A. (2000). La cogeneración en el contexto de las tecnologías de conversión energética del futuro. AVERMA, Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, 4, 07-01. Recuperado en: <https://www.mendoza-conicet.gov.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2000/2000-t007-a001.pdf> (4 de enero de 2019).

Tiramonti, G. (2014). Las pruebas PISA en América Latina: resultados en contexto. Avances en Supervisión Educativa, (20). Recuperado en: <http://avances.adide.org/index.php/ase/article/download/96/95> (2 de abril 2017).

Univirtual, C. (2009). Objetos de Aprendizaje. Recuperado en: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/29708281/OA\\_Practicas\\_y\\_perspectivas\\_educativas.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542996341&Signature=Y81GrUM7ap4NZEer%2FAa6Rnuuy](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/29708281/OA_Practicas_y_perspectivas_educativas.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542996341&Signature=Y81GrUM7ap4NZEer%2FAa6Rnuuy)

[%2Bzk%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DGestion\\_de\\_contenidos\\_educativos\\_en\\_Educ.pdf](#) (17 de noviembre de 2018).

Vanegas Díaz, J. A. (2019). Una aproximación al concepto de función lineal desde el enfoque de la enseñanza para la comprensión en la educación básica secundaria [recurso electrónico] (Doctoral dissertation). Recuperado en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/10893/13046/0593819.pdf?sequence=1> (4 de enero de 2019).

Zumaqué Castillo, M. V. (2017). Objeto virtual de aprendizaje (OVA) acerca de herramientas de comunicación para la educación en red dirigido a estudiantes del área básica de informática de la Corporación Universitaria Rafael Núñez (Curn). Recuperado en: <http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1333/zumaquemar%C3%ADa2017.pdf?sequence=1> (4 de enero de 2019).

## ANEXO 1. REJILLA DE VALORACIÓN DEL OVA (OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE)

La siguiente rejilla contiene diversos aspectos a evaluar respecto a los componentes de la OVA, teniendo en cuenta los aspectos pedagógicos, estructura, componentes y características, con una escala de valoración de 1 a 5 conforme a su pertinencia (Siendo 1 la menor nota y 5 la mayor).

<b>Criterio Potencial Pedagógico</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Característica</b>	<b>Valoración</b>
Adaptabilidad	Potencia los diversos ritmos y estilos de aprendizaje	
Generación de capacidad crítica y reflexión (modelación)	Presenta situaciones de aprendizaje en las que se puede reconocer situaciones contextuales, plantear y planear nuevas situaciones.	
Creatividad (Adaptación y selección)	Favorece y fomenta el uso de los recursos propuestos en forma creativa.	
	Se presentan opciones para que el estudiante reconozca problemas y sus posibles soluciones.	
	Mediante el OVA se adquieren destrezas para determinar procesos o pautas a seguir en los ejercicios de aprendizaje planteados.	
Actividades de aprendizaje	La presentación de la información y contenidos facilita su comprensión.	
	Las actividades propuestas son acordes al nivel de aprendizaje de los alumnos.	
	Se integran nuevos medios tecnológicos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje.	

Retroalimentación	Se genera recapitulación de los saberes y de los conocimientos previos de los estudiantes.	
Contextualización	Presenta en su composición una apropiada adaptación frente al contexto educativo de los estudiantes	
	Integra medios tecnológicos al diseño curricular para apoyar procesos educativos y mejorar su calidad.	
<b>Contenido y Estructura del OVA</b>		
Consistencia entre los objetivos y competencias	Describe de manera clara y precisa los objetivos de aprendizaje que definen las competencias o los logros que se quieren generar con la actividad.	
Suficiencia	El contenido desarrollado es acorde con los objetivos e indicadores de aprendizaje planteados.	
Pertinencia	El diseño favorece la adquisición de destrezas para la resolución de los problemas planteados.	
Secuenciación de contenidos	Los contenidos se presentan de manera lógica, secuencial y compleja, acorde con la edad y el nivel académico de los estudiantes.	
Vigencia	Los contenidos son de actualidad y están en coherencia con las directrices de los lineamientos curriculares y los estándares de competencias del MEN, para el nivel que cursan los alumnos.	
<b>Características asociadas al Uso del OVA</b>		
Interactividad	El estudiante puede interactuar con suficiencia en las actividades de aprendizaje desarrolladas en el OVA.	

Reutilización	El OVA puede ser utilizado por diversidad poblacional sin discriminación de ningún orden conforme al nivel y edad escolar para la que fue diseñada.	
Facilidad	El OVA permite y facilita el uso adecuado de la tecnología adaptándose a los criterios de la Interface, su lenguaje iconográfico y multimedial.	
Accesibilidad	El OVA es un recurso accesible para los estudiantes conforme a los recursos institucionales.	

Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 2. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN ESTUDIANTIL (OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE)**

Por favor valorar conforme a su experiencia con el OVA de 1 a 5 las siguientes afirmaciones donde 1 es la valoración más baja o insuficiente y 5 la más alta o excelente.

Criterios	Valoración
Facilidad de acceso a los componentes del OVA	
Comprensión de las actividades propuestas	
Uso de imágenes novedosas y/o atractivas	
Herramientas para el desarrollo de la actividad	
Ayudas para el manejo de los factores de conversión	
Logro de las metas propuestas en cada actividad	
Retroalimentación docente	
Motivación frente a las actividades	
Tiempos para el desarrollo de las actividades	

Fuente: elaboración propia.

### ANEXO 3. REJILLA DE VALORACIÓN CONCEPTUAL

La siguiente rejilla es un tabulado que tiene como finalidad valorar el desempeño de los estudiantes a nivel conceptual.

Criterios	Sí	No
Identifica las unidades de masa en el Sistema Internacional		
Identifica las unidades de tiempo en el Sistema Internacional		
Identifica las unidades de longitud en el Sistema Internacional		
Describe claramente en que consiste la masa		
Describe claramente en que consiste el tiempo		
Describe claramente en que consiste la longitud		
Aplica en forma eficiente los factores de conversión para resolver problemas en relación a la masa		
Aplica en forma eficiente los factores de conversión para resolver problemas en relación al tiempo		
Aplica en forma eficiente los factores de conversión para resolver problemas en relación a la longitud		

Fuente: elaboración propia.

## ANEXO 4. ENCUESTA VIRTUAL DOCENTES

Generación de capacidad crítica y reflexión (modelación).

Presenta situaciones de aprendizaje en las que se puede reconocer situaciones contextuales, plantear y planear nuevas situaciones.

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Creatividad (Adaptación y selección). Favorece y fomenta el uso de los recursos propuestos en forma creativa. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Creatividad (Adaptación y selección). Se presentan opciones para que el estudiante reconozca problemas y sus posibles soluciones. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Creatividad (Adaptación y selección). Mediante el OVA se adquieren destrezas para determinar procesos o pautas a seguir en los ejercicios de aprendizaje planteados. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Actividades de aprendizaje. La presentación de la información y contenidos facilita su comprensión. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Actividades de aprendizaje. Las actividades propuestas son acordes al nivel de aprendizaje de los alumnos. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Actividades de aprendizaje. Se integran nuevos medios tecnológicos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Retro-alimentación. Se genera recapitulación de los saberes y de los conocimientos previos de los estudiantes. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Contextualización. Presenta en su composición una apropiada adaptación frente al contexto educativo de los estudiantes. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Contextualización. Integra medios tecnológicos al diseño curricular para apoyar procesos educativos y mejorar su calidad. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Consistencia entre los objetivos y competencias. Describe de manera clara y precisa los objetivos de aprendizaje que definen las competencias o los logros que se quieren generar con la actividad. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Suficiencia. El contenido desarrollado es acorde con los objetivos e indicadores de aprendizaje planteados. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Pertinencia. El diseño favorece la adquisición de destrezas para la resolución \*  
de los problemas planteados.

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Secuenciación de contenidos. Los contenidos se presentan de manera \*  
lógica, secuencial y compleja, acorde con la edad y el nivel académico de los  
estudiantes.

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Vigencia. Los contenidos son de actualidad y están en coherencia con las \*  
directrices de los lineamientos curriculares y los estándares de  
competencias del MEN, para el nivel que cursan los alumnos.

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Interactividad. El estudiante puede interactuar con suficiencia en las \*  
actividades de aprendizaje desarrolladas en el OVA.

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Reutilización. El OVA puede ser utilizado por diversidad poblacional sin discriminación de ningún orden conforme al nivel y edad escolar para la que fue diseñada. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Facilidad. El OVA permite y facilita el uso adecuado de la tecnología adaptándose a los criterios de la Interface, su lenguaje iconográfico y multimedial. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

Accesibilidad. El OVA es un recurso accesible para los estudiantes conforme a los recursos institucionales. \*

	1	2	3	4	5	
Muy Insatisfecho	<input type="radio"/>	Satisfecho				

---





## ANEXO 6. REGISTRO FOTOGRÁFICO.

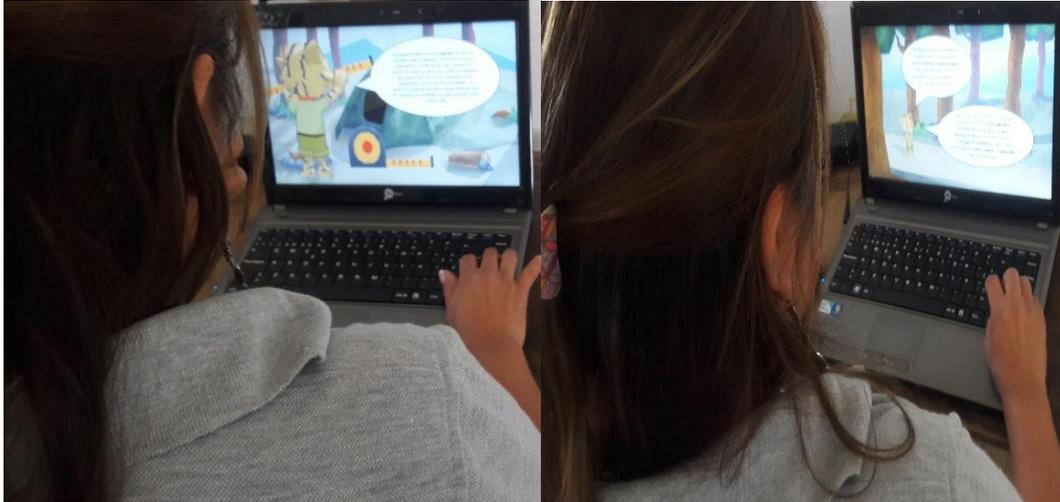


Foto 1. Docente valorando el Objeto Virtual de Aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia.

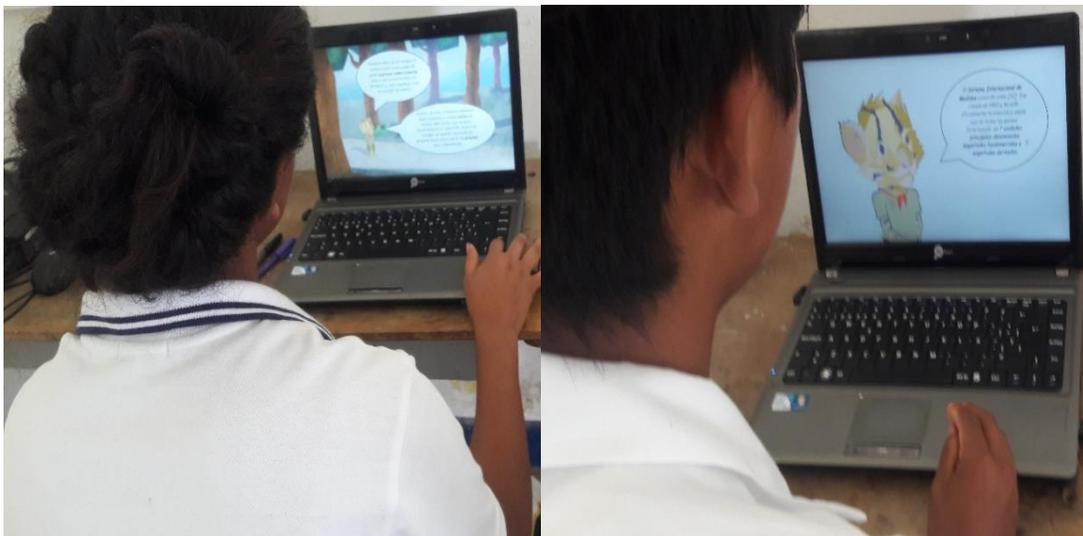


Foto 2. Estudiantes accediendo al Objeto Virtual de Aprendizaje

Fuente: Elaboración propia.



Foto 3. Estudiantes interactuando con el Objeto Virtual de Aprendizaje

Fuente: Elaboración propia.