



**DISEÑO DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (OVA) SOBRE
GENÉTICA BASADO EN LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE DEL MODELO
DE FELDER – SILVERMAN**

Mary Cruz Pérez Montalvo

Yira Patricia Pérez Verona

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS HUMANAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL
PLANETA RICA – CÓRDOBA**

2018

**DISEÑO DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (OVA) SOBRE
GENÉTICA MEDIANTE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE DEL MODELO
DE FELDER - SILVERMAN**

Mary Cruz Pérez Montalvo

Yira Patricia Pérez Verona

Karen Patricia Agudelo Arteaga

Director

Trabajo de grado para obtener el título de:

Licenciada en ciencias naturales y educación ambiental

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS HUMANAS

LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN

AMBIENTAL

PLANETA RICA – CÓRDOBA

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

PRINCIPIOS ETICOS Y DERECHOS DE AUTOR.

Se tendrá en el desarrollo del proyecto consideraciones éticas basadas en el respeto recíproco de los estudiantes, así como también la ejecución de instrumentos con previa autorización de los docentes, directivas y padres de familias de los estudiantes involucrados en la investigación.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Dangerson Puche, estudiante de licenciatura en informática y medios audiovisuales.

Agradezco, a la asesora del trabajo de investigación la Mg. Karen P. Agudelo Arteaga por su paciencia, disposición, compromiso y ayuda constante para guiarnos durante todo el desarrollo de la tesis. Además se agradece a los directivos, docentes, estudiantes y padres de familia de la Institución Educativa Simón Bolívar por haber aceptado que se realice nuestra investigación.

Mary Cruz Pérez Montalvo.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Doy gracias a Dios por darme la oportunidad de haber logrado culminar esta carrera, agradezco a mi madre Carmen por sus palabras sinceras, amor incondicional, por su compañía, voz de aliento, paciencia y comprensión en los momentos difíciles, y por darme luz y paz. A mis hermanos por su ayuda y comprensión, este logro también es de ustedes, igualmente a mi padre por su apoyo, cariño y por enseñarme a ser fuerte. Igualmente agradezco a mi compañero sentimental por su paciencia, amor, constante colaboración y apoyo financiero.

Mi agradecimiento también va dirigido a mis amigos de infancia y de universidad, porque sus amistades siempre serán una bendición, gracias por su apoyo, ternura, comprensión y permitirme aprender más de la vida a su lado.

Yira Patricia Pérez Verona

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación, la dedico a mi Dios por guiarme y ayudarme en todo momento.

A mi familia por darme todo su apoyo incondicional y por hacerme ser la persona que soy hoy, A mis padres por darme todo su amor, favor, comprensión en los tiempos difíciles y por ayudarme en los recursos necesarios para estudiar.

A mi mejor amiga y hermana menor María Isabel Pérez por todos sus consejos, su amor, su ayuda incondicional, por también ayudar en mi formación profesional, por estar conmigo todo este tiempo y ser mi guía espiritual, a ti te debo mucho.

A mi amiga y compañera Yira P. Pérez por ser esa persona amorosa, comprensiva y paciente, que me permitió entrar en su vida, por todo este tiempo juntas que he aprendido demasiado, por su disciplina, orden y dedicación.

A mis queridos compañeros por todo el tiempo compartido, por el apoyo: Yuly Velásquez, Diany Martínez, Carlos Oviedo.

Mary Cruz Pérez Montalvo.

Dedicatoria

*Dedico este trabajo de investigación a Dios, a mi familia, especialmente a mi
sobrina*

*Dulce María por sus grandes manifestaciones de amor y por iluminarme con la
paz de su sonrisa.*

*A mi abuela Rosalba por las enseñanzas y por todo su cariño mientras estuvo
junto a mí, y porque desde el cielo ha cuidado de mí.*

*Y también a todas las personas que sin importar su edad luchan para alcanzar
sus sueños.*

Yira Patricia Pérez Verona

Tabla de contenido

1.	RESUMEN	16
2.	ABSTRACT	18
3.	INTRODUCCIÓN	20
4.	OBJETIVOS	34
4.1	Objetivo general	34
4.1.1	Objetivos específicos	34
5.	MARCO REFERENCIAL	35
5.1	Antecedentes	35
5.1.1.1	Competencias científicas en las Ciencias Naturales.....	36
5.1.1.1.1	Contexto internacional	36
5.1.1.1.2	Contexto nacional	37
5.1.1.1.3	Contexto local	43
5.1.1.2	Objeto virtual de aprendizaje (OVA) en Ciencias Naturales y Educación Ambiental	44
5.1.1.2.1	Contexto internacional	44
5.1.1.2.2	Contexto nacional	46
5.1.1.3	Estilos de aprendizaje del modelo Felder y Silverman.	54
5.1.1.3.1	Contexto internacional	54
5.1.1.3.2	Contexto nacional	54
5.1.1.3.3	Contexto regional.....	57
5.1	Fundamento teórico	59
5.1.1	Estilos de Aprendizaje.....	59
5.1.2	Clasificación de los Estilos de Aprendizaje	61
5.1.3	Clasificación de estilos de aprendizaje según Richard Felder y Linda Silverman	64
5.1.4	Tecnología de la información y Comunicación	66
5.1.5	Objetos Virtuales de Aprendizaje.....	66
5.1.6	Características de un objeto virtual de aprendizaje	67

5.1.7	Elementos estructurales de un OVA.....	69
5.1.8	Arquitectura de información y objetos virtuales de aprendizaje	70
5.1.9	Arquitectura del contenedor de un OVA	70
5.1.10	Reseña Histórica de la Genética.....	72
5.1.11	La segunda mitad del siglo XIX.....	72
5.1.12	Charles Darwin (1809-1882).....	73
5.1.13	Gregor Mendel (1822-1884)	74
5.1.14	El siglo XX	77
5.1.15	Desde 1940 en adelante: el acceso al nivel molecular	80
5.1.16	La era genómica.....	83
5.1.17	Ciencias Naturales y Educación Ambiental	84
5.1.18	Competencias y componentes de la prueba de ciencias	85
6	METODOLOGÍA.....	87
6.1	Hipótesis General	87
6.2	Muestra y población.....	87
6.3	Técnicas e instrumentos	88
6.3.1	Revisión documental PEI.....	88
6.3.2	Test inventario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman (ILS) 1996.....	89
6.3.3	Documento guía.....	89
6.4	Fase de estudio	90
6.5	Métodos de análisis de datos.....	93
7	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	95
7.1	Objetivo específico 1	95
7.1.1	Etapa 1: Aplicación de Test inventario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman	95
7.2	Objetivo específico 2	100
7.2.1	Etapa 2: Análisis contextual de la información.....	100
7.2.1.1	Revisión documental PEI.....	101
7.2.1.3.1	Etapa 2.1 Contenidos del diseño del OVA	107

7.2.1.3.1.1	Diseño de sistema de organización y estructura, navegación, rotulación y metadatos.	107
7.3	Objetivo específico 3	123
7.3.1	Etapas 3: Prueba piloto.....	123
10	BIBLIOGRAFÍA	144
11	ANEXOS.....	154

Lista de figuras

Figura 1 Resultado nacional de prueba saber 5. ° Y 9. ° ICFES (2009-2014).....	22
Figura 2 Resultado nacional de prueba saber 5. ° Y 9. ° ICFES (2009-2014).....	22
Figura 3 Resultados de 2016 prueba saber 3. °, 5. ° Y 9. ° ICFES.....	24
Figura 4 Resultados 2016 de las prueba saber 3. °, 5. ° Y 9. ° ICFES	25
Figura 5 Conectividad en escuelas públicas y privadas	27
Figura 6 Estructura general de un OVA, tomado de Artículo de Investigación 2014....	69
Figura 7 Arquitectura del contenedor de un OVA.....	71
Figura 8 Identificación de los estilos de aprendizaje en la muestra total.....	95
Figura 9 Identificación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del grado 9-05	98
Figura 10 Identificación de los estilos de aprendizaje del e grado 9-06.....	99
Figura 11 Modelo del OVA aplicando la Arquitectura de la información (AI).....	101
Figura 12 Sistema de organización y estructura.	107
Figura 13 Sistema de navegación del OVA.....	108
Figura 14 Test de Felder y Silverman	114
Figura 15 Preguntas del TEST	114
Figura 16 Resultado del TEST.....	115
Figura 17 Inscripción al usuario del OVA según el Estilo de Aprendizaje	115
Figura 18 Formulario de Inscripción a Chamilo.....	116
Figura 19 Búsqueda del OVA según el Estilo de Aprendizaje	116
Figura 20 Ventana de Bienvenida.....	117
Figura 21 Herramientas del OVA	117
Figura 22 Descripción del OVA	118
Figura 23 Créditos y Metadatos	118
Figura 24 Unidades temáticas del OVA.....	119
Figura 25 Recursos didácticos del OVA	119
Figura 26 Actividad del OVA.....	120
Figura 27 Chat del OVA.....	120
Figura 28 Glosario del OVA.....	121
Figura 29 Registro en Chamilo y página principal	121
Figura 30 Contenidos del OVA y Unidades temáticas	122
Figura 31 Ejes temáticos y actividades del OVA	122

Figura 32 Pregunta 1	124
Figura 33 Pregunta 2	125
Figura 34 Pregunta 3	126
Figura 35 Pregunta 4	127
Figura 36 Pregunta 5	128
Figura 37 Pregunta 6	129
Figura 38 Pregunta 7	129
Figura 39 Pregunta 8	130
Figura 40 Pregunta 9	131
Figura 41 Pregunta 10	132
Figura 42 Pregunta 11	133
Figura 43 Pregunta 12	134
Figura 44 Pregunta 13	134
Figura 45 Pregunta 14	135
Figura 46 Muestra total de prueba piloto	136
Figura 47 Definición del propósito del OVA	162
Figura 48 Definición de la necesidad de aplicar la AI en el OVA	163
Figura 49 Definición del usuario del OVA	164
Figura 50 Determinar el tipo de tareas en el OVA	165
Figura 51 Determinar los contenidos de OVA	166
Figura 52 Determinar las restricciones del proyecto	167
Figura 53 Determinar los recursos técnicos	168
Figura 54 Determinar los recursos disponibles	169
Figura 55 Realizando el test inventario (EA)	179
Figura 56 Realizando el cuestionario	179
Figura 57 Realizando el cuestionario de la prueba piloto	180
Figura 58 Realizando la prueba piloto	180
Figura 59 Realizando la prueba piloto	181

Lista de tablas

Tabla 1 Cuadro de AI del OVA.	90
Tabla 2 Guía de materiales	92
Tabla 3 Sistema de rotulación del OVA.....	109
Tabla 4 Metadatos del OVA	110
Tabla 5 Diseño de actividades	111
Tabla 11 Resultado de los estilos de aprendizaje del grado 9-05.....	171
Tabla 12 Resultado de los estilos de aprendizaje del grado 9-06.....	172

Lista de anexos

Anexo 1 Test inventario (ILS)	154
Anexo 2 Documento guía	160
Anexo 3 Consentimiento informado	170
Anexo 4 Inventario de los estilos de aprendizaje	171
Anexo 5 Diseño del sistema de organización y estructura	173
Anexo 6 Diseño de navegación.....	174
Anexo 7 Diseño de rotulación.....	175
Anexo 8 Metadatos del OVA.....	176
Anexo 9 Formato guía de cuestionario de prueba piloto	177
Anexo 10 Evidencias fotográficas	179

1. RESUMEN

El presente proyecto consistió en el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), sobre genética mediante los estilos de aprendizaje del modelo de Felder - Silverman, en estudiantes del grado noveno en la Institución educativa Simón Bolívar de Planeta Rica-Córdoba.

Para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, dado que, los estudiantes de dicho grado presentan bajo rendimiento académico en biología, en temas de genética, por tanto, demuestran debilidades en comprender y explicar los fenómenos genéticos (Prueba Saber 3°, 5° Y 9° ICFES, 2016).

La metodología fue de carácter cuantitativo, con un diseño descriptivo. Por otra parte, se utilizó la arquitectura de información, en el diseño del OVA, que permitió la calidad en los contenidos, la facilidad de navegar y encontrar la información rápidamente para que el estudiante fuera capaz de entender de manera intuitiva, las herramientas, el contenido disponible y de esta forma, aprovechar todo su potencial.

Se emplearon una serie de técnicas e instrumentos tales como inventario, revisión documental y cuestionarios; para la recolección de información, y posteriormente se realizaron las tres etapas, que son el análisis de los estilos de aprendizaje, el análisis contextual de la información con el diseño del OVA y la prueba piloto.

En nuestros resultados, existe diversidad de estilos de aprendizaje en los estudiantes del grado noveno, descubriendo que los estilos más predominantes y fuertes son el equilibrado y activo, pero con la ausencia del estilo reflexivo.

También, en la Institución Educativa Simón Bolívar existe escasa implementación de las TICS en las aulas y son clases tradicionales, no se cuenta con un laboratorio y sala de informática por falta de recursos y materiales. Además, el contexto socioeconómico de la institución es de estrato uno y dos, y presenta una infraestructura desgastada, mediante un cuestionario se pudo definir el propósito del OVA, la necesidad de aplicar la arquitectura de la información, los usuarios, se determinó las actividades, los contenidos, tareas, las limitaciones del proyecto, los recursos técnicos y los recursos disponibles para el OVA.

Se puede decir que el OVA se encuentra enfocado en las necesidades, contexto y adaptabilidad de los estudiantes y la institución. Porque para cada estudiante se encuentra un OVA diseñado según su estilo de aprendizaje. Por ello, se evaluó el criterio de los estudiantes ante el diseño del OVA, mediante una prueba piloto.

En conclusión se evidenció diversidad de estilos de aprendizaje en los estudiantes del grado noveno, escasa implementación de las TICS en las aulas de clases, necesidades de incluir propiedades de adaptabilidad en las actividades para el diseño del OVA y ajustes a la arquitectura de información para que el OVA garantice calidad y satisfacción en los usuarios.

Palabras Clave

Objeto Virtual de Aprendizaje, Estilos de Aprendizaje, Modelo de Felder – Silverman, Competencia, Genética.

2. ABSTRACT

The present project consisted in the design of a Virtual object of learning (OVA), on genetics through the learning styles of the Felder-Silverman model, in ninth grade students at the Simón Bolívar educational institution of Planeta Rica-Córdoba.

In order to strengthen the teaching and learning processes in the area of natural sciences, since the students of this grade present their academic performance in biology, in genetic issues, therefore, they demonstrate weaknesses in understanding and explaining the Genetic Phenomena (test Saber 3 °, 5 ° and 9 ° ICFES, 2016).

The methodology was quantitative in nature, with a descriptive design. On the other hand, it was used the information architecture, in the design of the OVA, that allowed the quality in the contents, the easy to navigate and to find the information quickly so that the student was able to understand in an intuitive way, the tools, The content available and in this way, take full advantage of its potential.

A number of techniques and instruments were used, such as inventory, documentary review and questionnaires; for the collection of information, and then the three stages were performed, which are the analysis of the learning styles, the contextual analysis of the information with the design of the OVA and the pilot test.

In our results, there is a diversity of learning styles in ninth grade students, discovering that the most predominant and strong styles are balanced and active, but with the absence of reflective style.

Also, the Simón Bolívar educational institution has little implementation of ICT in the classroom and are traditional classes, there is a laboratory and computer room for lack of resources and materials. In addition, the socioeconomic context of the institution is stratum one and two, and presents a worn infrastructure, through a questionnaire could be defined of the purpose of the OVA, the need to apply the architecture of information, users, was determined The activities, contents, tasks, project limitations, technical resources and resources available for the OVA.

It can be said that the OVA is focused on the needs, context and adaptability of the students and the institution. Because for each student there is an OVA designed according to their learning style. Therefore, the criterion of the students was assessed before the design of the OVA, by means of a pilot test.

In conclusion, diversity of learning styles was evidenced in ninth grade students, poor implementation of ICT in classrooms, needs to include adaptability properties in the activities for the design of the OVA and adjustments to the Information architecture for the OVA to guarantee quality and satisfaction in the users.

Keywords

Learning Virtual object, learning styles, Felder model – Silverman, competition, genetics.

3. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo de grado presenta recomendaciones de acuerdo al estilo de aprendizaje del estudiante, que interactúe con el objeto de virtual aprendizaje (OVA), el cual es un recurso digital que puede ser utilizado periódicamente por docentes que deseen utilizar un nuevo material didáctico para sus clases y por estudiantes o persona natural que buscan facilitar el aprendizaje de un tema.

El OVA se enfoca en algunos temas de Genética como lo es, la Célula, replicación del ADN, el ciclo Celular, meiosis, función de reproducción, ovogénesis, espermatogénesis, síntesis de proteína, código genético, herencia mendeliana, herencia no mendeliana, dominancia incompleta, codominancia y herencia ligada al sexo. Por tanto, este recurso digital será una herramienta ideal para los estudiantes, profesores y personas interesadas en aprender con las actividades que realizarán en los temas estudiados.

Existen muchos obstáculos que demuestran que los estudiantes presentan dificultad para el aprendizaje de las ciencias, como lo es, en la comprensión de teorías, conceptos, explicación de fenómenos y solución de problemas, también presentan actitudes negativas ante la enseñanza de las ciencias, también como la ciencia es aburrida, enredada, difícil y que no se aplica a la vida cotidiana (Pozo y Gómez, 2009).

En la enseñanza de la biología se utiliza ampliamente conceptos como fotosíntesis, respiración, evolución, herencia, célula, reproducción, ecosistemas, digestión, fecundación, nutrición, genética. Uno de los conceptos más utilizados en la enseñanza de la biología es la genética, ya que le da elementos o bases a los educandos para conocer sobre la herencia, el genoma de los organismos, las enfermedades hereditarias y el uso del ADN en la medicina.

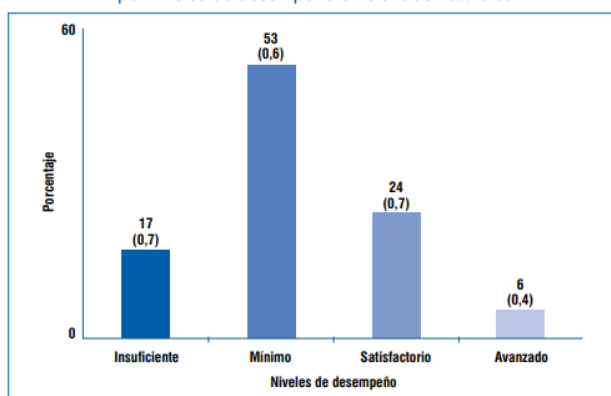
En el momento de la enseñanza en genética, se logra identificar en los estudiantes numerosos dificultades que impiden que conozcan de manera clara el contenido conceptual y lo apliquen en situaciones concretas. Debido a esto, se han hecho estudios en la enseñanza de la genética, donde se pueden conocer las dificultades de los estudiantes, por ejemplo las siguientes problemáticas encontradas corresponden al contexto internacional:

- Los estudiantes no logran relacionar lo aprendido en el aula de clases, con lo que ocurre en su entorno cotidiano. (Banet y Ayuso, 1995; Rodríguez, 1995).
- Los libros de texto pueden causar o reforzar los errores en los estudiantes, ya que no desarrollan estrategias para el aprendizaje, y sin el apoyo de otro documento no ayuda a construir el conocimiento del estudiante de una manera significativa (Banet y Ayuso, 1996; Valencia e Isaza, 2011).
- Los estudiantes no establecen una relación clara entre algunos conceptos básicos como gen, cromosoma, alelos, mutaciones y herencia. Por lo que generan dudas y confusiones entre los términos y ocultan los significados que ayudarán a entender la transmisión de caracteres de una generación a otra (Rodríguez, 1995).
- No emplean adecuadamente algunos elementos matemáticos como la probabilidad, se puede decir que los estudiantes tienen dificultades en la resolución de problemas de genética debido a que no relacionan el conocimiento de genética con las actividades o problemas cotidianos y les cuesta aprender que los problemas de genética mendeliana solo son correctos cuando los individuos son muy grandes (Banet y Ayuso, 1996; Caballero, 2008).

En cuanto a desempeño de los estudiantes de noveno grado en ciencias naturales, según los resultados nacionales de la Prueba Saber 5° Y 9° ICFES, (2009-2014) en noveno grado 53 de cada 100 estudiantes se ubicaron en el nivel mínimo (Ver figura 1 y 2).



Gráfico 4.5 Distribución porcentual de los estudiantes de noveno grado por niveles de desempeño en ciencias naturales



Nota. Los valores entre paréntesis corresponden a los errores estándar.

Figura 1 Resultado nacional de prueba saber 5. ° Y 9. ° ICFES (2009-2014)

Fuente: SABER 5° y 9° 2009 RESULTADOS NACIONALES (2009). Ilustración, recuperado de: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/Saber%205o%20y%209o%202009%20resultados%20nacionales.pdf>

Gráfica 8: Resultados nacionales en Saber 9°, área de ciencias naturales

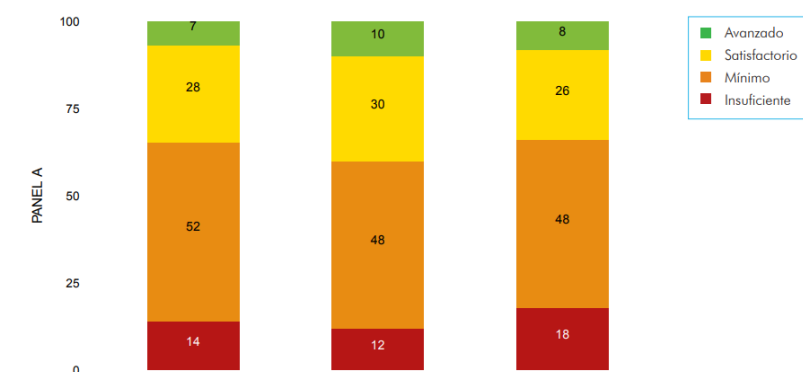


Figura 2 Resultado nacional de prueba saber 5. ° Y 9. ° ICFES (2009-2014)

Fuente: SABER 3°, 5° y 9° Resultados nacionales (2009 – 2014). Ilustración, recuperado de: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/Resultados%20nacionales%20saber%203%205%209%202009%202014.pdf>

Estos resultados muestran que al finalizar la básica secundaria la mayoría de alumnos es capaz, entre otros aspectos, de: reconocer algunas adaptaciones de los organismos al entorno, los efectos de su desaparición en el ecosistema y el uso de productos con determinado valor de pH en situaciones cotidianas; interpretar y comparar información explícita presentada en tablas y diferentes tipos de gráficas; elegir instrumentos adecuados para reunir datos; además de identificar las preguntas que pueden ser contestadas a partir de investigaciones científicas y presentar de forma apropiada sus resultados y procedimientos.

En consecuencia, este trabajo de investigación se centra en identificar la dificultad de comprender los temas de genética presente en los estudiantes de nuestro contexto, por esta razón, el escenario geográfico de la Institución Educativa Simón Bolívar (IESB), se encuentra localizado en el departamento de Córdoba-Colombia, en el municipio de Planta Rica, ubicado en la zona urbana del barrio Brasilia, dicha institución es de carácter oficial, cuenta con jornadas académicas en la mañana, tarde, noche y fin de semana, ofreciendo una educación aproximadamente a tres mil quinientos estudiantes del San Jorge Cordobés, mediante los niveles académicos de preescolar, primaria, secundaria, educación media, primarias para adultos, secundarias para adultos y educación media para adultos.

Además, la institución aporta una cultura adecuada, promoviendo el desarrollo integral en sus estudiantes, por ello, el PEI de IESB está comprometido en establecer una enseñanza de calidad, ya que uno de los objetivos es generar procesos de investigación e innovación pedagógicas y tecnológicas al interior de la Institución, articular las acciones pedagógicas de la Institución al Plan de Desarrollo Educativo del

municipio para proyectarlas en lo social, en lo económico, en lo político y en lo pedagógico en la comunidad local y regional.

Igualmente favorecer los procesos de operacionalización de los diferentes proyectos pedagógicos priorizados en el diagnóstico, y declarados factibles, para iniciar la solución de la problemática educativa en la Institución.

Sin embargo, la Institución Educativa Simón Bolívar, en la actualidad, existe un problema por bajo rendimiento de las pruebas saber, en los grados 9° en cuanto al área de las Ciencias naturales, específicamente en la competencia explicación de fenómenos.

Los resultados obtenidos por parte del ICFES (2016), demuestran la problemática existente de la Institución Educativa Simón Bolívar en el área de Ciencias Naturales, ilustrando las fortalezas de la competencia, uso comprensivo del conocimiento científico, mientras que, las debilidades en la competencia explicación de fenómenos. Al igual de las dificultades en los componentes de entorno físico y Ciencia, tecnología y sociedad. (Ver Figura 2 y 3)

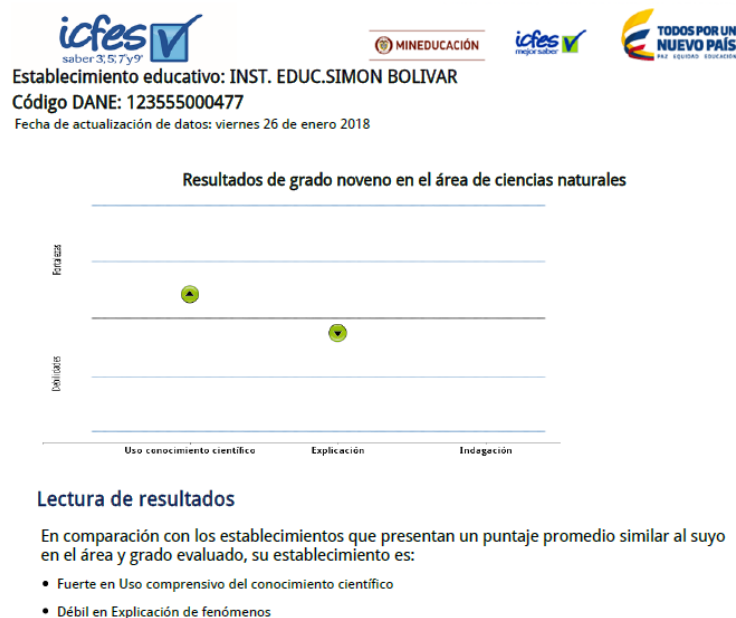


Figura 3 Resultados de 2016 prueba saber 3.º, 5.º Y 9.º ICFES

Fuente: Resultados prueba saber 3.º, 5.º Y 9.º ICFE (2016). Ilustración, recuperado de: http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/javax.faces.resource/dynamiccontent.jspx?ln=primefaces&pfdrid=pfdrid_c24a8e49-d18d-4b5d-8ca0-e6412a31ae04

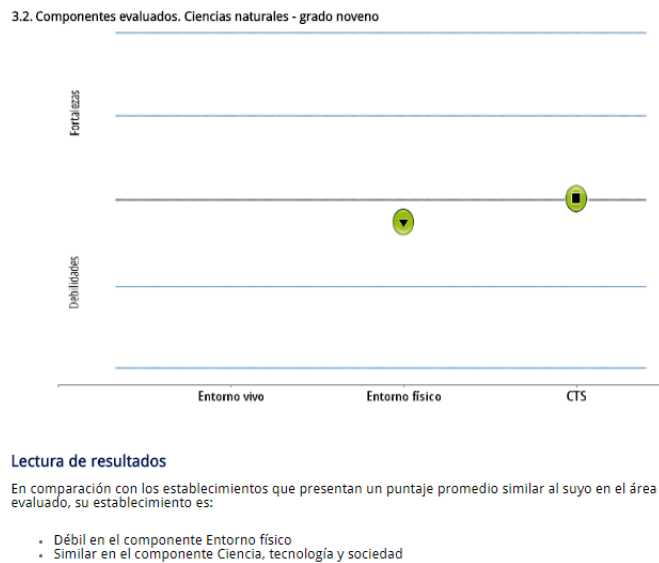


Figura 4 Resultados 2016 de las prueba saber 3.º, 5.º Y 9.º ICFES

Fuente: Resultados prueba saber 3.º, 5.º Y 9.º ICFE (2016). Ilustración, recuperado de: http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/javax.faces.resource/dynamiccontent.jspx?ln=primefaces&pfdrid=pfdrid_4d25fdca-c977-46ef-8df7-f9e6a978cc52

Igualmente en los resultados de la pruebas internas (2016) de Ciencias Naturales el 80% de los estudiantes de grado noveno demuestran un bajo y medio desempeño en temas de genética, los docentes de la institución utilizan un modelo pedagógico tradicional y la carencia de recursos didácticos y materiales en el laboratorio convierten las clases de genética difíciles de enseñar y aprender.

En consecuencia, los estudiantes presentan grandes dificultades en el aprendizaje de los temas de genética, porque para ellos, los conceptos son muy abstractos, (Caballero Armanta, 2008) dice que las investigaciones didácticas realizadas en este tema han puesto de manifiesto, que los estudiantes tienen muchos problemas para entender los temas de genética, como los mecanismos relacionados con la transmisión de la herencia biológica; otro problema que presentan los educandos es cuando se llenan

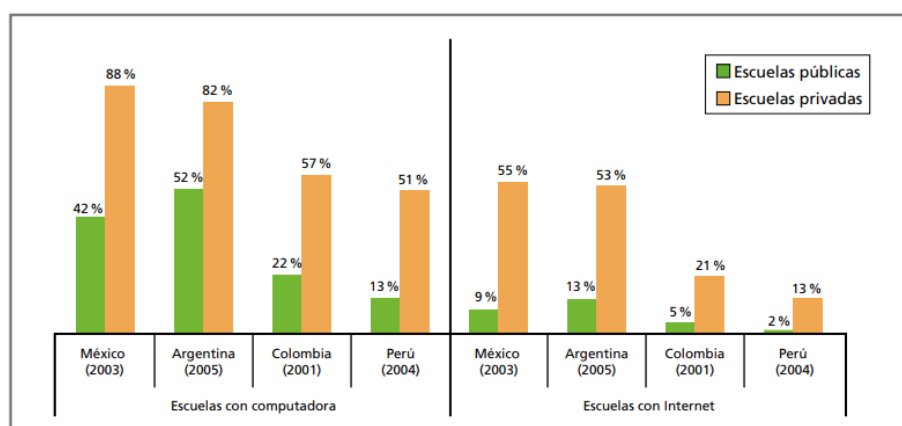
la cabeza de mucha información y elaboran sus propios conceptos erróneos, en relación Caballero (2008) afirma:

Cuando los estudiantes afrontan el aprendizaje de nuevos contenidos, en especial de carácter científico, no tienen un total desconocimiento del mismo; mediante diversas fuentes han estado recibiendo información sobre ellos y han construido sus propias concepciones, más o menos acertadas y pocas veces suelen coincidir con las que se consideran correctas. (p.227)

Además, los temas de genética en la institución educativa Simón Bolívar muy poco son enseñados utilizando herramientas virtuales, porque el uso de computadores en la institución es limitado, debido a que se utilizan en áreas específicas, lo cual genera en los estudiantes desinterés, apatía, desmotivación y delimitación en los espacios de enseñanza- aprendizaje.

Según Segura, E. M., López, P. C. & Medina, B. C. J. en su investigación *Las TIC en la Educación: panorama internacional (2007)* En América Latina, la incorporación de las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje está resultando dificultoso debido inicialmente a la baja ratio de ordenadores por número de alumnos y al bajo acceso a Internet. Las TIC es un medio no creado inicialmente dentro de la escuela, sino como un elemento externo que se está incorporando posteriormente, (ver figura 5).

CONECTIVIDAD EN ESCUELAS PÚBLICAS Y PRIVADAS EN PAÍSES SELECCIONADOS



FUENTE: OSILAC

Figura 5 Conectividad en escuelas públicas y privadas

Fuente: Segura, E. M., López, P. C. & Medina, B. C. J. (2007). Las TIC en la Educación: panorama internacional y situación española. Ilustración, recuperado de: file:///C:/Users/ACER/Downloads/DocumentoBasico.pdf

Otra situación, es que los docentes deben atender a la diversidad de alumnos en el aula, y muchos de estos jóvenes del grado noveno, no perciben, procesan, integran e interpretan la información dada por el profesor. Puesto que, cada individuo presenta estilos de aprendizaje, al respecto, Felder y Silverman (1988), consideran que:

Los estudiantes aprenden de diferentes maneras: por el oír y ver; reflexionando y actuando; por el razonamiento, sea lógica o intuitiva; memorizando y visualizando y estableciendo analogías; y, ya sea de manera constante o en pequeños trozos y piezas de gran tamaño. (p.674)

En las investigaciones realizadas en los últimos años, los estilos de aprendizaje se han asociado con el modo en que los estudiantes aprenden, los docentes enseñan y cómo estudiantes y docentes se relacionan en el proceso de enseñanza aprendizaje (Kolb, 2000; Adan, 2001; Adan, 2004). El estudio de los estilos de aprendizaje en estudiantes, se ha orientado a la relación que tienen con el alcance de aprendizajes y el logro académico.

Los estilos de aprendizaje han sido estudiados en diversos contextos escolares como: básica primaria, básica secundaria y en la educación superior. Con el fin de identificar los estilos predominantes (Pikabea, 2004; Santibáñez, Sáenz, Martínez & Sabanza, 2004; Yáñez, Dumas, Bahamondes & Ortiz, 2006).

Por tanto, el estudio de los estilos de aprendizaje ha de servir para que los profesores puedan diseñar conscientemente la docencia según las preferencias de estilos de aprendizaje. Por ese motivo, para los educandos de la institución Simón Bolívar, es necesaria la identificación de su estilo de aprendizaje para que faciliten la adquisición del conocimiento, y no llegar a la frustración y desmotivación por no comprender los temas.

De lo cual, se determina que en el área de ciencias en la asignatura de biología, en la institución Simón Bolívar, al abordar los temas de genética, se necesita un aprendizaje de fácil entendimiento, dinámico, apropiado para los estilos de aprendizaje de cada estudiante que genere motivación.

Por esta razón, con el propósito de superar la problemática anteriormente planteada, adquirir aprendizajes significativos, contribuir en la formación y preparación de los estudiantes antes las pruebas saber del Instituto Colombiano para el Fomento de Educación Superior (ICFES), mejorar el rendimiento académico, fortalecer la competencia explicación de fenómenos y los procesos de enseñanza y aprendizaje en temas de genética en los estudiantes del grado noveno, con los estilos de aprendizaje, es crucial integrar las TIC al aula, como la utilización de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para ayudar a comprender todo el material de estudio, en donde más se presenta dificultad de entendimiento.

Por este motivo se propuso dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación, ¿Cómo diseñar un objeto virtual de aprendizaje (OVA) sobre genética, basados en los estilos de aprendizaje del modelo de Felder - Silverman en estudiantes de básica secundaria, de la Institución Educativa Simón Bolívar de Planeta Rica-Córdoba?.

Podemos agregar que, fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje y la competencia explicación de fenómenos en genética es parte esencial para la formación de los estudiantes del grado noveno de la institución educativa Simón Bolívar, ya que esta competencia según ICFES (2016), es una de las debilidades que presentan los educandos, por lo que se hace necesario confortarla, en busca de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de biología, del mismo modo enriquecer y ayudar a construir una institución que camine hacia la inclusión de la innovación, hacia el autoaprendizaje y aprendizaje mutuo donde todos los estudiantes alcancen las competencias necesarias, en especial explicación de fenómenos, para que tengan la capacidad de comprender y explicar los fenómenos que surgen en los temas de genética, mediante nuevos ambientes de aprendizaje.

Para ello, es importante resaltar que en los últimos veinte años las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), han facilitado herramientas para proveer procesos de enseñanza - aprendizaje, por lo cual, las instituciones educativas deben seguir transformando y mejorando las prácticas educativas, es urgente crear en las aulas una mayor motivación en los estudiantes hacia el estudio de las ciencias, tecnología, e innovación y ofrecer una educación de calidad (ONU, 2016).

Entre tanto, generar nuevos ambientes de aprendizaje en los planteles educativos, mediante herramientas virtuales fortalece los procesos de enseñanza y

aprendizaje, aparte de estimular el pensamiento, autoaprendizaje y creatividad dentro de la comunidad educativa, al respecto Bosco (1995) afirma que:

Utilizar las tecnologías de la información es un desafío para crear en nuestras escuelas un entorno que propicie el desarrollo de individuos que tengan la capacidad y la inclinación para utilizar los vastos recursos de la tecnología de la información en su propio y continuado crecimiento intelectual y expansión de habilidades. Las escuelas deben convertirse en lugares donde sea normal ver niños comprometidos en su propio aprendizaje. (p. 51)

De tal forma, un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) concepto reciente, que surge en los años 90 (Learning objects), pueden ser también denominados: objetos de enseñanza, pedagógicos, instruccionales, académicos, de conocimiento, de contenido, o de información.

Para Latorre (2009), el término de Objeto de Aprendizaje se aplica a materiales educativos diseñados y creados en pequeñas unidades con el propósito de maximizar el número de situaciones de aprendizaje en las cuales puedan ser utilizados.

Se denominan Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), cuando corresponden a archivos o unidades digitales de información, dispuestos con la intención de ser utilizados en diferentes propuestas y contextos pedagógicos. Se trata de archivos digitales o elementos con cierto nivel de interactividad e independencia, que podrán ser utilizados sin modificación previa, en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con lo anterior, es cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para darle soporte a la educación.

No se elige otra herramienta de aprendizaje para los estudiantes, como los simuladores o micro mundos ya que estos sirven para jugar, dibujar, pintar, con la libertad de crear e imaginar objetos con animación.

De manera que, el empleo de un OVA, en la institución educativa Simón Bolívar, logre orientar al estudiante hacia el trabajo autónomo, colaborativo, optimizando su tiempo libre y académico, desarrollando habilidades y encontrando información relevante para su formación, igualmente esta estrategia permita que el docente pueda apropiarse de las TIC, optimizando el tiempo de clase presencial al profundizar los temas para un mejor aprendizaje.

En consecuencia, es necesario elaborar un objeto virtual de aprendizaje (OVA) en la institución educativa para el grado 9°, como herramienta de innovación que tiene la función según el M.E.N. (2004), permitir a partir de contenidos publicados de manera virtual que los estudiantes desarrollen actividades de aprendizaje, de modo que estos recursos pueden incitar la motivación en ellos en su proceso educativo, permitiendo estimular el pensamiento, autoaprendizaje, recursividad y creatividad dentro de la comunidad educativa y así crear nuevas experiencias entre docentes y alumnos, ya que se hace crucial fortalecer la calidad de educación en dicha institución. Todo esto es muy enriquecedor para el presente trabajo de investigación y como docentes contribuye a integrar a los estudiantes con los contenidos de una manera significativa y dinámica (ONU, 2008).

Conjuntamente, esta investigación a través el OVA pretende aportar al desarrollo de los componente entorno vivo y Ciencia, Tecnología Sociedad, en la capacidad de explicación de fenómenos, para proporcionar a los estudiantes el comprender y explicar situaciones reales desde distintas perspectivas.

En cuanto al uso de la tecnología y medios digitales, estos han llegado a formar parte importante del entorno y vida de muchas personas, siendo esencial el uso de estas plataformas en ámbitos laboral, social, personal y cultural.

Del mismo modo que, se llega a un nuevo paradigma comunicacional, donde surge lo que es el consumidor 2.0. En el año 2004, TIM O'REILL hace referencia al consumidor del siglo XXI, como aquel caracterizado por poseer una identidad virtual que forma parte importante de su vida.

Es aquí donde nace la necesidad de implementar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a diferentes sectores, en particular el educativo, para responder a las necesidades que define la población en la actualidad. Por eso, evadir el uso de las nuevas tecnologías y las herramientas que nos ofrece, es negar la realidad, así que, el uso del OVA es una estrategia para generar valores sociales y culturales porque es alternativa innovadora para las instituciones educativas, ya que ofrece a los docentes una estrategia didáctica para utilizarla en el aula de clases y fuera de ella.

Por tanto, el docente quien suministra los contenidos, actividades, exámenes, etc. y los estudiantes a través de la sala informática de la institución, casa o café internet podrían tener información confiable, viable, mejores condiciones y más oportunidades para el aprendizaje de la genética, para fortalecer las competencias, el desempeño y rendimiento académico.

Como antecedente que justifique nuestra investigación, presentamos la ponencia por Fajardo Forero Luis Fernando, Sotelo Díaz Miguel Ángel y Moreno Vela Francly Julieth en el año 2012, titulada *El uso de los OVAs como estrategia de enseñanza – aprendizaje bajo un esquema de educación bimodal*.

De la Fundación Universitaria Konrad Lorenz, inmersa en un mundo digital, donde los datos, los contenidos y la información fluyen desde diferentes fuentes en múltiples direcciones, de allí surgió el OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) como parte de una estrategia pedagógica complementaria a la educación presencial, dentro de un Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Esta ponencia compartió estrategias necesarias para que un OVA potencie el aprendizaje, en conclusión, la construcción del OVA, por parte del estudiante y el docente lograron un aprendizaje significativo.

Por otro lado, la pertinencia de este trabajo de investigación radica en los estilos de aprendizaje, que fueron analizados mediante el test inventario de Felder y Silverman. Como resultado se obtendrá un OVA que permite el ingreso de ocho tipos de usuario, definiendo para cada uno de ellos un rol específico y controlado mediante el inicio de sesión que habilita el OVA adaptado a cada estilo.

Este trabajo de investigación, se estructura de la siguiente manera, Objetivos general y específicos, marco referencial, diseño metodológico, análisis y discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones, bibliografías y anexos.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Diseñar un objeto virtual de aprendizaje (OVA) sobre genética basados en los estilos de aprendizaje del modelo de Felder - Silverman en estudiantes de básica secundaria, de la Institución Educativa Simón Bolívar de Planeta Rica- Córdoba.

4.1.1 Objetivos específicos

- Identificar los estilos de aprendizaje del modelo de Felder - Silverman que poseen los estudiantes de básica secundaria, de la Institución Educativa Simón Bolívar de Planeta Rica- Córdoba.
- Analizar los elementos de la arquitectura de información desde un modelo que relacione, necesidades, contexto, contenidos, y adaptabilidad aplicables a un OVA para su diseño.
- Implementar una prueba piloto para identificar los elementos de la arquitectura de la información del OVA que requirieran de algún ajuste.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 Antecedentes

La formación investigativa cada día es más relevante y de interés en las instituciones educativas en todos los niveles y grados de formación, esta afirmación es soportada en diversos estudios, entre ellos el de la UNESCO (2006) en el que se exponen varias razones de suma importancia como: la contribución a la formación del pensamiento lógico a través de la resolución de problemas, el mejoramiento de la calidad de vida, la preparación para la inserción en el mundo científico, la explicación de las realidades del mundo en su contexto, entre otros.

La (OCDE, 2006) ha venido impulsando una política relacionada con las competencias científicas, que ha quedado explícita en las pruebas PISA. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos entiende las competencias científicas como el conocimiento científico y el uso que se hace de ese conocimiento para identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas.

En efecto, se nombran algunos estudios relacionados con nuestro trabajo de investigación, que fueron consultados en la base de datos google académico, el cual es un sitio con información confiable a la hora de investigar. Al respecto, presentamos las siguientes investigaciones:

5.1.1.1 Competencias científicas en las Ciencias Naturales

5.1.1.1.1 Contexto internacional

Un aporte muy interesante fue por los autores, Claudia Beatriz, José Manuel Domínguez & Héctor Santiago Odetti (2016) sobre *Explicar fenómenos científicamente. Un estudio longitudinal en la universidad*.

En este trabajo sus resultados fueron sobre la evaluación de la competencia científica: explicar fenómenos científicamente. Donde indagaron en qué medida una muestra de alumnos (n = 24) de las carreras de Bioquímica y Biotecnología de la Universidad Nacional del Litoral (Argentina) adquirieron y/o desarrollaron dicha competencia durante los tres primeros años del nivel universitario (Ciclo Básico).

La metodología fue descriptiva, de desarrollo longitudinal (White & Arzi, 2005) incluyeron elementos fundamentalmente de la metodología cuantitativa y algunos aspectos de la cualitativa. Para obtener la información, diseñaron cuatro cuestionarios de tipo ex-post-facto o no experimental (Cohen y Manion, 2002; Bizquerra Alzina, 2004) tomando como base las pruebas que propone el informe PISA 2006.

El primero de ellos, para determinar la habilidad explicación de fenómenos científicamente de los ingresantes y, los otros tres, para explorar la influencia que la enseñanza y el aprendizaje en las asignaturas de Química que tuvo sobre la adquisición de dicha competencia. Los autores elaboraron instrumentos de análisis, que permitieron transformar y categorizar la información obtenida. Entre los resultados iniciales y finales hubo variaciones, avances y retrocesos en los porcentajes de alumnos en los distintos niveles de rendimiento.

Sin embargo, los resultados no fueron esperanzadores pues el porcentaje de alumnos que consiguió el máximo nivel no fue favorable (46%) porque estos valores se obtuvieron después de tres años de estudio en carreras universitarias.

Los autores indicaron que, aunque es un prerrequisito para una educación de calidad, la cantidad de años de estudio, en sí misma, no fue suficiente para conseguir altos niveles de éxito ya que se percibieron porcentajes despreciables de alumnos en el nivel medio (21%) y bajo (33%).

Los resultados permitieron inferir que el desarrollo en esta competencia requirió mayor integración y más aplicación, a lo largo de los diferentes cursos y en diferentes contextos, del comportamiento ácido-base de las sustancias y de los modelos de representación utilizados en la enseñanza y aprendizaje de la Química.

El aporte de esta investigación, es reflexionar sobre las prácticas docentes, pues estas deben ser claras y comunicadas a los estudiantes para que conozcan las estrategias de aprendizaje que ayudaran a fortalecer las competencias a largo plazo y transferirlas a nuevas situaciones. El apoyo de este estudio, es además motivarnos a la transformación de incorporar cambios a la práctica docente. Puesto que, las competencias científicas, son esenciales para la formación en ciencias y para la integración del individuo en la sociedad, y el desempeño de los docentes es un factor clave para promover aprendizajes significativos.

5.1.1.1.2 Contexto nacional

Los autores Álvaro Torres Mesías, Edmundo Mora Guerrero, Fernando Garzón Velásquez & Nedis Elina Ceballos Botina (2013) en su artículo titulado *Desarrollo de competencias científicas en las instituciones educativas oficiales de la región andina del departamento de Nariño*. A través de la aplicación de estrategias didácticas

alternativas, adelantada por el grupo de Investigación para el Desarrollo de la Educación y la Pedagogía (GIDEP) de la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño.

Establecieron en cada una de las competencias científicas desarrolladas, el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes de quinto y sexto grado.

Los investigadores del Grupo GIDEP partieron del supuesto inicial siguiente: es factible avanzar en el desarrollo de las competencias científicas en el trabajo de aula, si se apoya el trabajo del profesor en estrategias alternativas de indagación.

La metodología fue la investigación cualitativa, de tipo Investigación Acción, propuesta por Torres M. A. (2002). En su metodología, los momentos del proceso de investigación fueron cinco y se desplegaron de manera dialógica desde el acercamiento a la realidad de estudio, pasando por la fundamentación teórica, la formulación y puesta en marcha de los planes de acción, que fue objeto de un seguimiento y monitoreo, para llegar a los resultados, el cual fue cuantitativo donde las competencias científicas de mayor evidencia en el desempeño de los estudiantes fueron: compartir los resultados; observar, recoger y organizar información; formular hipótesis.

Mientras que las de menor evidencia en dicho desempeño fueron: evaluar métodos y analizar el problema. En una posición intermedia apareció: explorar hechos y fenómenos y utilizar diferentes métodos de análisis.

Estos resultados derivaron reflexiones acerca del énfasis que debe ilustrar el docente en su estrategia didáctica para lograr que las competencias científicas propuestas se desarrollen de manera más significativa en sus estudiantes.

Ahora bien, los resultados cualitativos en la competencia Científica: Explorar Hechos y Fenómenos, fueron que los estudiantes tienen buena capacidad para escuchar,

compartir, trabajar en equipo, para leer lo que se debía hacer y escuchar, también estaban muy atentos y observaban detenidamente los materiales, establecieron o formulaban las preguntas entre ellos, utilizaron solamente las fuentes que el docente les ofreció en la preparación previa y compartían con el compañero el contenido de la lectura.

La contribución de esta investigación a nuestro estudio, es demostrar que los estudiantes en contexto nacional también presentan falencias en desarrollar las competencias científicas, o sea que se requiere hacer cambios significativos en la parte educativa, además, es importante tener presente los valores y la realidad social que vivimos para ejercer en los estudiantes el sentido de pertenencia, para la formación con sentido social que contribuya al desarrollo de la sociedad y con la cultura desde una perspectiva crítica y reflexiva que aporte a las dificultades o problemas que se presentan en su entorno mediante posibles soluciones.

Posteriormente, otra investigación por Adriana Castro Sánchez & Ruby Ramírez Gómez (2013) titulada *Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas*.

Se realizó en las instituciones educativas Juan Bautista Migani y Los Andes del municipio de Florencia Caquetá, para abordar el problema sobre cómo desarrollar en los estudiantes competencias científicas mediante la enseñanza de Ciencias Naturales en la Educación Básica Secundaria.

Las autoras, utilizaron la metodología investigación aplicada, con carácter descriptivo-interpretativo, estructurada en dos etapas: la primera de diagnóstico, en donde se analizó la evolución y estado actual de la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias. Y la segunda, en la que se formuló la propuesta

didáctica desde la articulación de la investigación en el aula y la resolución de problemas en torno a la relación de entorno vivo y Ciencia, Tecnología y Sociedad para un aprendizaje contextualizado y, la elaboración de secuencias didácticas para el aprendizaje y evaluación de competencias científicas básicas relacionadas con la observación, interpretación, argumentación y proposición con la aplicación de procesos metacognitivos.

Los resultados de las encuestas hacia los docentes establecieron que el 80% si creen que la enseñanza de las ciencias naturales estimula el desarrollo de competencias científicas. Mientras que, con la práctica docente establecieron que el 100% de los profesores tenían una tendencia al desarrollo de talleres y al trabajo en grupo, esto fue confirmado por los estudiantes en un 80%.

Referente a las estrategias didácticas, los docentes manifestaron el uso de lecturas, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, exposiciones grupales y laboratorios. Desde la perspectiva de los estudiantes se visibilizo el uso del dictado, talleres y trabajos en grupo con más del 50% en las opciones siempre y casi siempre.

En la evaluación, prevaleció concepciones y prácticas tradicionales que no permitían la valoración integral de los estudiantes, debido a que no se emplean espacios para la experimentación y aplicación práctica de los saberes; por esta razón, no fue posible emitir un juicio sobre la apropiación del conocimiento en situaciones reales y evidenciar así el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes.

La investigación anterior, nos manifiesta que los docentes no fortalecen las competencias científicas adecuadamente, pues el uso de su quehacer educativo no llega a enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto podría suceder porque

existen escuelas y docentes con mentalidad del siglo pasado, y los estudiantes son del siglo XXI.

Por lo que se hace crucial en nuestra investigación aportar al cambio en las escuelas, las prácticas docentes, a través de nuevas estrategias, nuevos ambientes de aprendizaje, porque se debe aprender a enseñar a la nueva generación, con relación María Cristina Davini, (2008) en su libro *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*, el maestro debe buscar su continuo crecimiento profesional para un buen desempeño en su quehacer educativo, tiene que pensar en enriquecer su acervo profesional y los fundamentos de su conocimiento, destrezas, métodos educativos y pedagógicos ya que a mayor educación del maestro mayor serán los beneficios en el proceso de desarrollo educativo y cognitivo de sus alumnos.

Según los autores Milfred E. Coronado Borja & Judith Arteta Vargas (2015) en su trabajo *Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales*.

Determinaron los desempeños científicos que dos docentes de ciencias naturales propiciaban en los estudiantes de noveno grado. El enfoque de la investigación fue cualitativo-interpretativo, debido a que se buscó identificar las competencias de referencias en el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de noveno grado, para interpretar el desarrollo de las mismas en el aula y en los contextos significativos de los alumnos objeto de estudio. El diseño fue correspondió a dos estudios de casos, generalizando sobre el pensamiento del docente y la acción de los participantes del estudio.

Las competencias científicas propiciadas por dichos docentes de Ciencias Naturales en el aula con los alumnos de Noveno grado de la Institución Educativa Pública, fueron: identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajar en grupo. Con

respecto a estas competencias, los estudiantes mostraron un bajo desempeño en identificar, indagar, comunicar y explicar. En cambio, que en el trabajar en equipo fue una fortaleza en el proceso educativo de los alumnos.

El aporte que nos brinda esta investigación, es que los estudiantes nuevamente presentan dificultades en las competencias científicas, fortalecer estas competencias es crucial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, se debe enriquecer con nuevas alternativas las competencias científicas, ya que los estudiantes les cuesta indagar, comprender y explicar.

Por tanto, el docente debe crear la clase (presencial o virtual) como el lugar donde se investigue, experimente, forme, se compartan ideas, se tomen decisiones para la solución de problemas y se reflexione sobre lo que es necesario y pertinente aprender.

Otra investigación importante para mencionar es por los autores Janny del Carmen Borja Sarmiento, Yirama Judith Brochero Sandoval & Roberto Ubaldo Corro Martínez (2017) llamada *Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas*.

Que tuvo como propósito el desarrollo de la competencia explicación de fenómenos, herramienta indispensable en los procesos académicos de todos los niveles. Para ello se planteó una serie de estrategias didácticas dentro de una secuencia, que pretendían el desarrollo de procesos de pensamiento al igual que los aspectos mencionados por la (OCDE 2006).

Se partió de un estudio de caso múltiple, a partir de una investigación/acción de corte cualitativo, utilizando encuestas, entrevistas, pre- test, post- test y una rúbrica,

como herramientas de recolección de datos, con los cuales hicieron un análisis sobre la competencia explicación de fenómenos que debieron adquirir los estudiantes y las estrategias didácticas que se debieron utilizar para fortalecerla e incentivarla como parte integral de la competitividad académica y los escenarios de educación a nivel nacional.

Finalmente, los resultados de la innovación mostraron la efectividad del planteamiento en el desarrollo de la competencia, la importancia de haber planteado desempeños que involucraron procesos de pensamiento y comunicación en los estudiantes intervenidos, los cuales pueden ser replicados en futuros procesos en la misma institución.

La anterior investigación, nos aporta información acerca de los impactos positivos que tiene la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de las competencias científicas. Sin embargo, el proceso de construir la Creatividad e Innovación en las escuelas es un recorrido a largo plazo, un proceso cíclico de errores frecuentes y de pequeños éxitos.

5.1.1.1.3 Contexto local

Las autoras Liseth Medrano Pérez y María José Toscano Cogollo (2017) en su investigación titulada *Desarrollo de la competencia indagación en estudiantes de básica secundaria, en biología, a través de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) Planeta Rica-Córdoba*.

Identificaron un bajo rendimiento académico en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Alfonso Builes Correa, por lo que diseñaron, implementaron un OVA para fortalecer la competencia indagación, posteriormente evaluaron el impacto del OVA por parte de los estudiantes.

La metodología de la investigación fue cuantitativa y descriptiva de tipo cuasi experimental, utilizaron instrumentos de pres-test-pos-test, el cuestionario, registro de actividades y emplearon el método de análisis estadístico, descriptivo.

Entre tanto, los resultados del grupo experimental fueron bajo rendimiento en la competencia indagación y luego de la intervención del OVA mostraron mejoría en dicha competencia. Posteriormente, los estudiantes mostraron aceptación y satisfacción en la herramienta optimizando su aprendizaje.

El aporte que podemos deducir del anterior estudio, es la gran importancia que tienen las TIC, al ser incluidas para mejorar la enseñanza, fortalecer competencias, motivar a los estudiantes y docentes a innovar sus clases.

Los resultados del estudio fueron positivos, lo que garantiza que los ambientes virtuales aportan de gran manera al proceso de enseñanza y aprendizaje.

5.1.1.2 Objeto virtual de aprendizaje (OVA) en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

5.1.1.2.1 Contexto internacional

La siguiente investigación fue por los investigadores Eddie Gilberto Gamba Segura & Bethy Edith Moreno Farías (2014) en su ponencia *La inclusión de objetos virtuales de aprendizaje en procesos educativos. Buenos aires-Argentina.*

Tuvo como objetivo principal ver la innovación educativa a través de la implementación de OVAs dentro del esquema de educación a distancia con la utilización de las TIC, como parte de una estrategia pedagógica dentro de un ambiente virtual de aprendizaje; teniendo en cuenta que la Facultad de Estudios a Distancia – FESAD- de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC inició la

incorporación de las nuevas tecnologías para la educación desde el año 2005, sin llevar registros claros de esta labor.

Por lo anterior expuesto, los autores identificaron el estado en el cual se encuentra la implementación de las TIC, especialmente en la aplicación de OVAs en el desarrollo académico de ciencias naturales, especialmente a las asignaturas de Física y Química, ya que al tratarse de una modalidad con apoyo virtual, fue necesario la implementación de esta herramienta por lo que el proceso de aprendizaje fue adecuado de una formación técnica-científica, necesario para el desempeño profesional.

Posteriormente, los autores realizaron dos fases, la primera presentó el estado didáctico en que se encontraba la utilización y uso de las TIC; la segunda consistió en dar a conocer la forma como se desarrolló el proceso de creación de los OVAs y como parte final se dio una breve descripción de la forma como se están implementando algunos de esos procesos virtuales.

Las conclusiones del autor fueron que los OVAs se deben implementar como estrategia de enseñanza-aprendizaje, como complemento al modelo de educación a distancia que posee la FESAD. Además la implementación y uso de los OVAs indudablemente fomenta el trabajo autónomo e independiente por parte del estudiante, al igual que el trabajo académico colaborativo y cooperativo. Conjuntamente, los OVAs enriquecieron el proceso tutorial de los docentes y los estudiantes mostraron más compromiso con su aprendizaje.

El aporte del anterior estudio, es conocer la importancia que hay en la integración de las TIC en las aulas. Palomo y otros (2006) sostienen que las TIC se están convirtiendo poco a poco en un instrumento cada vez más indispensable en los centros educativos. Por tanto, la implementación del OVA, nos garantiza que es una

estrategia de enseñanza-aprendizaje que fomenta el autoaprendizaje en estudiantes y un quehacer docente comprometido con la innovación.

5.1.1.2.2 Contexto nacional

La investigación por Ricardo Suárez Medina (2013), acerca de *Las proteínas y su función en el cuerpo humano; una propuesta de aula para estudiantes de ciclo cuatro-Bogotá*.

En el colegio Alfredo Iriarte del Grado 9°, identifiqué que los estudiantes de dicha institución presentaban problemas para la lectura analítica y comprensiva, pues no tenían un nivel de comprensión lectora acorde con su edad, mientras que, en los docentes no integraban las interrelaciones e interdependencias de los conceptos relacionados con el ADN-ARN-proteínas y función biológica, y a raíz de esto, la comprensión lectora en los estudiantes en el área de las ciencias Biológicas era insuficiente porque no vinculaban la información almacenada en el ADN con las proteínas, ni su función biológica; bien sea estructural o de regulación de los procesos biológicos, como es el caso de las enzimas y mucho menos su papel en los procesos de diferenciación y función celular.

También era escasa la comprensión de temas como enfermedades genéticas y metabólicas, evolución, adaptación, ciclo celular, reproducción, entre otros.

De modo que el investigador Ricardo Suárez planteó como objetivos construir una propuesta didáctica que permitiera la comprensión del proceso desde el ADN hasta la estructura y función biológica de las proteínas, para ello utilizó como herramienta pedagógica el modelo de la enseñanza para la comprensión y diseñó dos OVAS (Objetos Virtuales de Aprendizaje) como evaluación interactiva del mismo proceso.

La metodología de esta investigación fue de Enseñanza para la Comprensión con el propósito de romper el esquema tradicional en el cual el docente es el principal ente en el proceso enseñanza-aprendizaje. Se usó la técnica de recolección de información para la fase diagnóstica, la elaboración de un test indagatorio sobre los conceptos básicos y relevantes sobre las diferentes funciones de las proteínas y el proceso que se realiza para producirlas, así mismo la aplicación de talleres, igualmente integró el uso de Mapas Mentales y para evaluar este proceso cognitivo se diseñaron dos OVAS (Objetos Virtuales de Aprendizaje) con los cuales, evaluó los conceptos previos, y se realizó el proceso de retroalimentación de problemas cognitivos y otro con el fin de facilitar el aprendizaje de la temática al estudiante.

Las recomendaciones de la investigación fueron acerca la Enseñanza para la Comprensión, se refieren como una herramienta que facilita el desarrollo conceptual y de análisis en el estudiante, pero, sugieren que si esta herramienta no se acompaña de un método efectivo y llamativo de tomar apuntes, es posible que se pierda gran parte del trabajo del docente, la evaluación siempre es un espacio formativo que debe ser atractivo para los estudiantes en su proceso de enseñanza y aprendizaje.

La investigación anterior nos ayuda analizar los métodos apropiados y llamativos para evaluar a los estudiantes en la adquisición de explicar los fenómenos genéticos, pues se debe construir las evaluaciones para formar y aportar al proceso de enseñanza y aprendizaje en estudiantes, y personas interesadas que busquen aprender mediante el OVA.

Otra investigación importante es la presentada por Héctor Alexander Afanador Castañeda y Claudia Marcela Pineda Amórtegui (2016), titulada como *Evaluación del OVA “concepto de célula y reproducción celular”*. El trabajo consistió en la aplicación

y evaluación del objeto virtual de aprendizaje (OVA) para la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de célula y reproducción celular con los estudiantes del ciclo IV jornada tarde, de los colegios Miguel Antonio Caro I.E.D., del barrio Quirigua (grado octavo) y Charry I.E.D., del Barrio Garcés Navas (grado noveno), con edades entre los 13 y 16 años. En total se contó con una población de 28 estudiantes de grado octavo del Colegio Miguel Antonio Caro I.E.D. y 28 estudiantes de grado noveno del Colegio Justo Víctor Charry de Bogotá.

Ahora bien, los estudiantes de dichas instituciones educativas demostraban dificultad para entender los temas sobre los conceptos de célula y reproducción celular, además de manifestar actitudes negativas hacia las ciencias y bajo rendimiento académico. Por ello, los autores de la investigación realizaron una prueba diagnóstica en la cual se evidenciaron las concepciones de los estudiantes frente a la temática y se lograron identificar algunas dificultades como: la no comprensión de conceptos básicos, y la falta de competencias en ciencias que les permitan a los estudiantes conocer y actuar con relación al contexto o el entorno.

Por tanto, el diseño metodológico fue de enfoque cualitativo y descriptivo involucró el modelo instrumental para evaluar con diferentes instrumentos (entrevistas de ítems de escala) el OVA, en los aspectos de efectividad del aprendizaje, la satisfacción y la calidad del contenido del OVA, para determinar que sea una herramienta didáctica de calidad.

También, se usaron diferentes estrategias de enseñanza – aprendizaje y evaluación para favorecer la apropiación de estos conceptos desde una propuesta didáctica contemporánea que facilita la construcción de aprendizajes, dándole la

oportunidad a los estudiantes acceder a la comunicación y al conocimiento, desde la autonomía.

Dentro de los resultados sobresalieron tendencias favorables en cuanto a la innovación, estrategia de aprendizaje, navegabilidad y medios, así como interacción tecno-social y uso y apropiación. Pero los datos en los ítems evaluados con tendencia no satisfactoria indicaron que el OVA debe rediseñarse o reestructurarse, especialmente, en los componentes de imágenes y videos, para que pueda adaptarse a las características y necesidades de los estudiantes.

El estudio anterior nos aporta en cuanto al diseño del OVA, pues este debe ser evaluado por parte de los estudiantes y docentes para identificar los elementos incompletos, deficientes, o que requirieran de alguna intervención o ajuste en el diseño, contenidos, actividades etc.

Así mismo, cabe destacar dentro de los trabajos consultados, el proyecto titulado *Propuesta didáctica para la enseñanza de la genética mendeliana centrada en el aprendizaje basado en problemas del grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje-Bogotá*. Presentado por Pedro Elías Mojica Mejía (2016).

Esta investigación se aplicó en estudiantes de grado noveno del colegio El Porvenir I.E.D, de la sede A. Jornada Tarde, porque el autor afirmo que los estudiantes de dicho grado, presentaban dificultad para comprender y aplicar los conceptos básicos de la genética mendeliana, lo que conllevaba a una dificultad para explicar situaciones cotidianas y solucionar problemas o situaciones que involucrasen estos conocimientos. Aseguro que la falta de uso de herramientas didácticas o recursos digitales interactivos hacía parte del bajo rendimiento académico en esta área de las ciencias.

Por ello, los objetivos de esta investigación fue describir el impacto de implementar una estrategia didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas, mediada por un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) en el aprendizaje de los conceptos básicos de la genética mendeliana en los estudiantes del grado noveno del colegio el porvenir I.E.D. jornada tarde sede A. también diseñar un Ambiente Virtual de Aprendizaje a través de diferentes Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA'S) orientada desde la metodología del Aprendizaje basado en problemas que de una mejor comprensión de los conceptos básicos de genética, para luego mostrar el desempeño de los estudiantes de grado noveno con respecto a la implementación de la estrategia didáctica para la enseñanza de la genética en el grado noveno.

De manera que, el investigador Pedro Elías Mojica Mejía, aplico el estudio de enfoque descriptivo, para describir las características del objeto de investigación (finalidad cognoscitiva). Como técnicas e instrumentos utilizo la observación mediante cuestionarios, entrevistas, pruebas, entre otros, determinando el grado de comprensión de los conceptos básicos de la genética, en una población y muestra de 40 estudiantes del grado noveno de la jornada tarde.

El análisis de resultado de la investigación fue que al finalizar el curso un gran número de los estudiantes, cerca del 75%, encuestados consideraran que les apor to a la construcción de sus saberes y que los contenido fueron adecuados, sin embargo un número de 10 estudiantes, que es un grupo representativo, 6 no consideran que le haya aportado y 4 no respondieron. A raíz de esto, el autor afirma que son estudiantes que tuvieron dificultad en acceder a la plataforma o que tiene un nivel bajo de responsabilidad con el desarrollo de las actividades.

Sin embargo, calculo que alrededor 37 estudiante que representan un 92.5% de los estudiantes, piensa que se le ofrece nuevas herramientas, para comprender con mayor facilidad los temas trabajados. Además, para el 80 %, es decir 32 estudiantes encuestados los objetivos planteados se alcanzaron, y que el 90% consideran que mejoraron sus conocimientos y que se les facilita aplicar estos conceptos a contextos similares o diferentes.

El trabajo concluye sobre la estrategia propuesta, que está facilitó a los estudiantes en procesos como la comprensión, retención, recuerdo, generalización, ejecución y retroalimentación de las temáticas abordadas de una forma sistémica, yendo más allá del simple aprendizaje de algoritmos o recetas y pasos para solucionar problema de genética.

Así mismo, consideró el investigador que el uso de herramientas variadas permitió a los estudiantes acceder con mayor interés a la búsqueda de la información y fortalecer las habilidades relacionadas con la resolución de problemas en genética en ambientes más auténticos.

La anterior investigación nos aporta a nuestro estudio que los OVAs, son utilizados en el contexto educativo para potenciar los procesos de educación, y son herramientas que pueden mantener para garantizar información actualizada y de confiabilidad.

Posteriormente, la investigación por Carlos Julio Flórez Ardila, Karen Vanesa Pulido Peralta & Elías Francisco Amórtegui Cedeño (2017), titulada como *Enseñanza y Aprendizaje de la Genética con base en el Diseño e Implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) con estudiantes de 9º grado de la Institución Educativa José Reinel Cerquera del municipio de Palermo - Huila, Colombia.*

Se contó con 28 estudiantes para la realización del proyecto. De los cuales presentaban dificultades para el aprendizaje de la genética, particularmente sobre conceptos como gen, alelo, dominancia, hibridación, herencia, fenotipo, genotipo, mutación, entre otros e igualmente de sus implicaciones a nivel de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad y Ambiente.

Esta investigación sus objetivos fueron fortalecer la enseñanza y aprendizaje significativo de la genética, en el cual, el estudiante desarrolle habilidades y destrezas en dicho proceso. Además, de fortalecer el conocimiento tanto en el área específica como en el campo pedagógico, con el propósito de vincular al estudiante con los procesos de desarrollo social, científico, tecnológico y cultural.

Los autores usaron una metodología de tipo cualitativa longitudinal, que permito determinar las cualidades y aptitudes de los estudiantes de noveno grado, frente a las dificultades de enseñanza en el concepto de la genética, en donde se empleó métodos de conocimiento teórico y práctico que permitió la elaboración de un OVA innovador para incentivar el aprendizaje del educando; con base en encuestas, cuestionarios, observación participante e interacción con el OVA.

También emplearon el método de análisis de contenido y aplicaron técnicas de recolección de información el cuestionario abierto, la observación participante, la encuesta y el OVA.

Los resultados y conclusiones de la investigación, existieron que la mayoría de los estudiantes demuestran ideas populares y alejadas del contexto científico educativo, ideas que son argumentadas principalmente desde las experiencias cotidianas, culturas populares y de contexto, así como también la influencia e impacto de los diferentes medios de comunicación, factores que de manera positiva o negativa influyen en la

interpretación de los fenómenos de la naturaleza y los procesos biológicos macro y microscópicos de la ciencia, específicamente de la genética.

A su vez, dedujeron que la naturaleza compleja y abstracta de los ejes fundamentales que forman la ciencia, es percibida por los estudiantes, de manera superficial y en la mayoría de los casos basándose únicamente en aquello que pueden observar a simple vista, es decir, lo que no se percibe con los cinco sentidos. Concluyeron que es relevante buscar una estrategia que ayude a atenuar las dificultades en la asimilación de conceptos en este campo de la ciencia por medio de la aplicación de las nuevas tecnologías en el aula.

El anterior estudio nos aporta, que la formación en ciencias lleva tiempo y un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) es la herramienta apoyo para complementar a los procesos de aprendizaje y fortalecer temas como genética.

Según Diana Milena Cardona Moncada (2014) en su investigación *Enseñanza de la importancia de la diversidad biológica de Colombia mediante un objeto virtual de aprendizaje que propicie un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado octavo del colegio Londres de sabaneta- Medellín, Colombia*.

Esta investigación planteo el diseño, implemento y valoró un objeto virtual de aprendizaje que atenuó el aprendizaje significativo en los estudiantes de grado octavo del Colegio Londres de Sabaneta sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad en Colombia. El proyecto se desarrolló mediante un curso virtual, donde los estudiantes incorporaron conceptos sobre la biodiversidad, a la vez que desarrollaron competencias argumentativas y propositivas frente a la importancia de la conservación de la Biodiversidad en Colombia.

El aporte de la investigación es comprender que temas como diversidad biológica hace parte en la explicación de fenómenos genéticos y el uso del OVA, demuestra su validez como instrumento en eficacia en el resultado de aprendizaje, involucrando a los usuarios a participar activamente.

5.1.1.3 Estilos de aprendizaje del modelo Felder y Silverman.

5.1.1.3.1 Contexto internacional

En la investigación por Adriana Schilardi, Oscar León, Sandra Segura & Cecilia Polenta (2016) *Estilos de aprendizaje y objetos virtuales para enseñanza-Argentina*.

Realizaron un proyecto tecnológico-experimental enfocado en el aprendizaje adaptativo, el objetivo fue obtener información sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje en álgebra, en estudiantes del primer semestre de ingeniería. Por ello, implementaron un objeto virtual de aprendizaje que fue elaborado mediante las características que presentaron los estudiantes con estilos de aprendizaje visual y sensitivo.

La anterior investigación contribuye a nuestro estudio, incluir en el OVA, características de adaptabilidad teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje que se determinaron como predominantes, para el diseño de actividades didácticas que permitan fortalecer los temas de genética.

5.1.1.3.2 Contexto nacional

Por otro lado, el trabajo de investigación de Ana Maria Tocci (2015) sobre la *Caracterización de estilos de aprendizaje en alumnos de ingeniería según el modelo de Felder y Silverman; en la Universidad Nacional de la Plata*.

Los docentes de la Facultad de Ingeniería en la asignatura Química, no contaban con una gran preparación pedagógica, brindaban las clases en el modo más cómodo, el tipo de clase teórica magistral sin saber cómo los estudiantes recibían la información. Por esta razón la autora aseguro que es importante conocer los estilos de aprendizaje de cada estudiante, porque es un pilar fundamental para “aprender a aprender” y “aprender a enseñar”.

En consecuencia, el objetivo del trabajo de investigación fue realizar un análisis acerca, de cuáles son las formas y los procesos de aprendizaje de los educandos que deciden estudiar la carrera de Ingeniería. Para orientar a los docentes para mejorar sus métodos de enseñanza. Luego, adopto un acuerdo al análisis obtenido, y algunos estilos de enseñanza apropiados a las preferencias de aprendizaje de los estudiantes.

La metodología del trabajo fue de aprendizaje, se desarrolló en la asignatura Química, para alumnos universitarios de primer semestre de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Donde se utilizó la técnica de recolección de datos el cuestionario y la evaluación del cuestionario, una vez identificado los estilos de aprendizaje se propuso los estilos de enseñanza aplicables para que el aprendizaje sea efectivo.

Los resultados de la investigación fue por los cuestionarios que fueron respondidos por un total de 185 estudiantes, de los cuales 43 son de la especialidad Química, 23 de Electromecánica, 51 Electrónica, 19 de Mecánica, 13 de Aeronáutica y 36 de Electricista. No hubo diferencias en cuanto a los perfiles de estilos según la especialidad elegida, por eso se hizo una generalización de alumnos de Ingeniería sin tener en cuenta que rama seguían.

Para concluir, la investigadora afirmo que los docentes deben tener la capacidad diagnóstica, para detectar las necesidades de aprendizaje y relacionarla con los estilos de aprendizaje, permitiendo diseñar estrategias de enseñanza adecuadas. Dado que los estilos de aprendizaje permiten reflejar las preferencias de los estudiantes, lo importante es estimular en la enseñanza todos los estilos de aprendizaje y no sólo en los que los alumnos presenten inclinación.

Así mismo, aseguro que es necesario incorporar actividades didácticas que permitan desarrollar estrategias y habilidades propias para cada estilo de aprendizaje. Posteriormente, sostuvo que es importante para el docente, seguir implementando en las aulas estos tipos de ambientes de aprendizajes, porque hará que los estudiantes desarrollen todo tipo de competencias necesarias para el crecimiento y la realización como profesional.

El aporte de este estudio es reconocer que los estilos de aprendizaje se deben tener en cuenta en las escuelas, su uso representa importantes beneficios, ya que pueden contribuir a la construcción del conocimiento de forma colaborativa, por ello, los docentes deben incluir en sus estrategias didácticas propiedades de adaptación que permitan estimular la enseñanza mediante todos los estilos de aprendizaje que posee los estudiantes, por ello consideramos diseñar un OVA novedoso, único y atractivo para los usuarios.

Las autoras Elvia María Sandoval Arenas & Diana Marcela Sandoval Jiménez (2016) realizaron una investigación acerca de un *Objeto virtual de aprendizaje para establecer estilos de aprendizaje en estudiantes de educación virtual y a distancia en la Fundación Universitaria Los Libertadores-Bogotá*.

Esta investigación se basó en los Estilos de Aprendizaje en la educación, analizados desde el modelo de Estilos de Aprendizaje de David Kolb. Su metodología fue descriptiva, con un enfoque cualitativo, enmarcada en la línea de investigación Pedagogías, Medios y Mediaciones, que permite ofrecer mediante un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) alojado en la plataforma virtual de aprendizaje www.zunal.com, el Taller Educativo Virtual: Estilos de Aprendizaje On Line, cuyo objetivo fue dar una explicación del tema estilos de aprendizaje, la caracterización de los cuatro estilos de Kolb: divergente, asimilador, convergente y acomodador; al igual que, una auto-aplicación del Inventario de Kolb, que permitió establecer el estilo predominante en los estudiantes de educación virtual y a distancia de la Fundación Universitaria Los Libertadores.

Los beneficios que plantearon las autoras en la investigación, con el diseño del Objeto Virtual de Aprendizaje OVA, son para los estudiantes de educación virtual y a distancia de la Fundación Universitaria Los Libertadores, ya que el objetivo principal fue ayudar a los estudiantes mediante el uso de las TIC, establecer su estilo de aprendizaje, a través del conocimiento relacionado con los estilos de aprendizaje y la auto-aplicación del Inventario de Estilos de Aprendizaje de David Kolb.

El aporte es que sin importar el modelo de los estilos de aprendizaje al incluirlos a los OVAs, estos generan una mejor comprensión en la información de los contenidos, un aprendizaje significativo, y mejora en el aprendizaje.

5.1.1.3.3 Contexto regional

Según las autoras Stela Inés Díaz Araujo & Martha Beatriz Molina González (2010) en su investigación *Estilos y estrategias de aprendizaje de los estudiantes de las*

facultades de ciencias agrícolas y de Educación y Ciencias Humanas de la universidad de Córdoba-Montería.

Tuvieron como objetivo principal examinar la relación existente entre los estilos y estrategias de aprendizaje de los estudiantes de las Facultades de Ciencias Agrícolas y de Educación y Ciencias Humanas, de la Universidad de Córdoba, con el fin de proponer estrategias para mejorar sus procesos académicos.

Por lo que, identificaron y analizaron los estilos motivacionales y estrategias de aprendizaje en los estudiantes. Igualmente, identificaron las características de la influencia parental de los estudiantes de las Facultades de Ciencias Agrícolas y de Educación y Ciencias Humanas y propusieron estrategias dirigidas a consolidar los estilos y estrategias de aprendizaje, para la formación profesional en la población objeto de estudio.

Utilizaron como instrumento el inventario creado por Silverman y Felder en 1996, donde evaluaron el estilo de aprendizaje de los sujetos de estudio y encuesta en el que analizaron los estilos motivacionales. Los resultados para la identificación de estilos fueron que el 66.7% de la población objeto de estudio, al procesar la información lo hicieron de manera activo-reflexiva pero de manera individual son más reflexivos que activos, el 27.1% de tendencias reflexivas al momento que procesaron la información, el 60.6% fueron sensorial-intuitivo, en mayor proporción intuitivos (35.9%) que sensoriales (3.6%).

Mientras que el estilo visual-verbal presento el 52.7%, con mayor proporción verbal (40.7%) que visual (6.6%). En cambio, los resultados para secuencial-global fue de 68.5%, pero individualmente fue en mayor proporción globales (23.3%) que secuenciales (8.2%).

Posteriormente los resultados de motivación y estrategias de aprendizaje, fueron motivación extrínseca siendo esta motivación mayor en las mujeres de la Facultad de Ciencias Agrícolas, esto indicó que el ambiente que las rodeaba era importante en su desempeño. Para la demás sub escalas de motivación los promedios estuvieron estadísticamente iguales para hombres y mujeres. En lo que respecto a los niveles de ansiedad, los estudiantes de Ciencias Agrícolas reflejaron más altos niveles de ansiedad, factor que afectaba su desempeño académico, en la medida que no les permitía actuar ni pensar con claridad.

Finalmente recomendaron, que la Universidad de Córdoba debe brindar la oportunidad a los docentes de participar en procesos de actualización en formación pedagógica que permitan la transformación de ambientes y contextos de aprendizaje, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes. De igual manera que ofrezcan a los docentes, oportunidades de crecimiento personal, profesional y laboral; además ampliar la planta de profesores de tiempo completo para favorecer los procesos que necesitan ser desarrollados en la institución y lograr con ello el éxito académico.

La investigación nos aporta hacer uso de los estilos de aprendizaje en el OVA, ya que para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, se debe conocer el perfil de cada estudiante para comprender los temas de genética.

5.1 Fundamento teórico

5.1.1 Estilos de Aprendizaje.

El término "estilo" se definió como una cualidad interna en el comportamiento del individuo; "una cualidad que persiste a pesar de que el contenido de la información cambie" (Fischer & Fischer, 1979, citado por Contijoch, M., 2006, p.2). Lewin (1935, citado por Hederich, C. 2004) utilizó noción de estilo como expresión de la

personalidad, manifestada en una disposición al uso de ciertas habilidades cognitivas. El estilo se entiende como un conjunto de regularidades consistentes en la forma de la actividad humana que se lleva a cabo por encima del contenido, esto es, en los dominios propios de la actividad. (Hederich, C. 2004, p.10)

Un aprendizaje desarrollador según Jesús Palacios, "es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social. O sea que el aprendizaje desarrollador propicia un auto preparación, que es imprescindible para el estudiante universitario en este modelo.

La noción de estilo se caracteriza por ser esencialmente diferenciadora, ya que establece particularidades de la persona, ser relativamente estable en cada individuo, ser integradora de diferentes dimensiones del sujeto y por ser neutral, es decir, ningún estilo es superior al otro. Se distinguen entonces, diferentes tipos de estilos: de respuesta, expresivos, defensivos, de aprendizaje y cognitivos Los estilos cognitivos son constructos teóricos que explican procesos cognitivos mediacionales, es decir, lo que ocurre en la mente del sujeto cuando éste elabora una respuesta frente a los estímulos ambientales, los procesa y se enfrenta a la realidad.

El estilo cognitivo es un "estilo de organización" que no solo caracteriza fenómenos de naturaleza perceptiva, sino que llega a abordar el tipo general de relación que cada individuo mantiene con su medio ambiente, siendo posible identificar ciertos rasgos básicos en el individuo.

El concepto de estilo de aprendizaje surge cuando los investigadores y profesores, dedicados a la búsqueda de medios más prácticos para respetar las

diferencias individuales de los alumnos, desarrollan herramientas conceptuales y prácticos para medir las características de los alumnos en términos de aprendizaje y en términos generales de funcionamiento cognitivos. Cada persona utiliza su propia estrategia o método a la hora de aprender. Sin embargo, algunos autores traslapan el término de estilos de aprendizaje al de estilos cognitivos.

Para Reid esta sinonimia es incorrecta ya que el estilo cognitivo se refiere exclusivamente a la forma en la que la mente procesa la información y/o como está afectada por las percepciones del individuo. Por el contrario, los estilos de aprendizaje son las características cognitivas, psicológicas y afectivas que indican como los aprendientes perciben, interactúan y responden al ambiente de aprendizaje. Por lo tanto, el termino aprendizaje incluye no solo procesos cognitivos relacionados con los aspectos de los estilos cognitivos sino también aspectos psicológicos ya afectivos como la personalidad, la motivación etc.

5.1.2 Clasificación de los Estilos de Aprendizaje

“La diversidad de clasificaciones de estilos de aprendizaje toma como punto de partida la forma de percibir la información y la manera de procesarla” Cabrera, J. Witkin identifica los estilos dependiente de campo que tiende a percibir el todo. El estudiante se caracteriza por ser muy sensible a las relaciones humanas y a la interacción. Y el estilo independiente de campo, percibe partes separadas, aprende de manera secuencial y analizando los hechos. Jung clasifica en:

- **Aprendices sensoriales-rationales:** que siguen las instrucciones y realizan las actividades de manera secuencial. Captan la información preferiblemente mediante la sensación y la procesan a través del pensamiento.

- Aprendices intuitivos-rationales: que tienen preferencia por la intuición y el pensamiento. Tienden a percibir y comprender de manera generalizada, resuelven problemas de manera estructurada.
- Aprendices sensoriales-emocionales: prefieren las actividades en grupo. La motivación está orientada hacia la persona, la retroalimentación y el reconocimiento personal.
- Aprendices intuitivos-emocionales: captan y usan la información por la intuición y el sentimiento. Prefieren actividades imaginativas y creativas.

Ned Germann clasificó los estilos de aprendizaje de acuerdo con el funcionamiento cerebral en cuatro formas distintas de operar, pensar, crear y aprender: cortical izquierdo, límbico izquierdo, límbico derecho y cortical derecho.

Kolb los clasificó sobre la base del aprendizaje experiencial desarrollado en cuatro fases: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experiencia activa. La combinación de estas fases originan los estilos de aprendizaje: divergentes, asimiladores, convergentes y acomodadores.

- Los divergentes surgen de la combinación de modos de aprendizaje de experiencia concreta y observación reflexiva.
- Los asimiladores utilizan el razonamiento intuitivo, son analíticos...
- Los convergentes se orientan más a labores técnicas de resolución de problemas.
- Los acomodadores perciben la información a partir de experiencias concretas.

Honey y Mumford desarrollan una tipología de cuatro dimensiones de estilos de aprendizaje:

- El activo que privilegia las nuevas experiencias de aprendizaje.
- El reflexivo que observa sus experiencias desde distintas perspectivas.
- El teórico que integra sus observaciones en teorías fundamentadas lógicamente.

Reid hace una clasificación detallada dividiendo los estilos de aprendizaje en tres grupos: o Estilos de aprendizaje cognitivos que se subdividen en:

- Dependiente/independiente de campo. El independiente aprende mejor si lo hace de manera secuencial y el dependiente aprende mejor dentro de un contexto.
- Analítico/globalista: el analítico prefiere trabajar solo, el globalista en cambio, prefiere hacerlo con otras personas.
- Reflexivo/impulsivo: el reflexivo prefiere tiempo para emitir la respuesta, el impulsivo se siente cómodo si es capaz de responder inmediatamente. Toma riesgos.
- Asimilador/acomodador: el asimilador es analítico y el acomodador dinámico.

Los estilos de aprendizaje se clasifican en:

- Estilo visual: los estudiantes reaccionan a información gráfica.
- Estilo auditivo: se aprender por experiencias orales.
- Estilo cinestésico: el aprendizaje implica experiencia física.
- Estilo táctil: aprendizaje que implica actividades manuales.

Los estilos de aprendizaje afectivo temperamentales también los dividió:

- Introvertido/ extrovertido. El extrovertido aprende mejor en contacto con los demás. El introvertido prefiere trabajar solo.

- Orientado hacia el sentido/perceptual: el aprendiente orientado hacia el sentido (lo sensato) y el que aprende mejor por experiencias significativas correspondientemente.
- Orientado hacia el pensamiento/ orientado hacia el sentimiento.
- Orientado hacia el juicio/perceptivo. El primero aprende mejor a través de la reflexión y el segundo a través de la negociación.
- Lateralización del hemisferio izquierdo/lateralización del hemisferio derecho: los de lateralización izquierda tienen a ser visuales, analíticos... los segundos más auditivos, impulsivos.

5.1.3 Clasificación de estilos de aprendizaje según Richard Felder y Linda Silverman

La clasificación de estilos de aprendizaje desarrollada por Felder, R., y Silverman, L., se basa en la premisa de que el profesor debe reconocer que existen diferencias en las formas de aprender de los estudiantes, ya que algunos trabajan mejor con hechos, otros con teorías; unos captan mejor la información de manera visual y otros de modo verbal; algunos aprenden mejor interactuando y otros de forma independiente. Así su modelo clasifica los estilos de aprendizaje a partir de cuatro dimensiones bipolares: Activo/Reflexivo, Sensorial/Intuitivo, Visual/Verbal y Secuencial/Global. Los estudiantes con Estilo Activo/Reflexivo pueden procesar preferentemente la información mediante tareas activas o a través de la reflexión:

- Activo: El estudiante activo se siente más cómodo cuando aplica conocimientos, discute, prueba las cosas para ver cómo funcionan. Trabajan bien en grupo. Tiende a retener y entender mejor la información haciendo algo activo con ella (discutirla, explicarla a otro).

- Reflexivo: Los estudiantes reflexivos prefieren trabajar solos y aprender pensando y reflexionando sobre la información. se inclinan por aprender de materiales presentados ordenadamente a través de libros de trabajo, conferencias y demostraciones.

Los estudiantes con Estilo Sensorial/Intuitivo perciben preferentemente la información ya sea de tipo externa o sensitiva e información interna o intuitiva. Así:

- Sensorial: Los estudiantes sensoriales “aprenden hechos, solucionan problemas con métodos bien establecidos y no les gusta las complicaciones ni sorpresas, no les gusta evaluarse en aspectos que no se han revisado en clase. Son muy prácticos y cuidadosos”. Memorizan con facilidad.
- Intuitivos: El estudiante intuitivo prefiere la información conceptual teorías, nuevos conceptos, fórmulas matemáticas-, son innovadores, prefieren descubrir posibilidades y relaciones. No les gusta la memorización.

En los estudiantes con Estilo Visual/Verbal, la modalidad sensorial a la que se tiende con respecto a la información externa, puede ser visuales o verbales:

- Visuales: “recuerdan mejor lo que ven, como diagramas, gráficas, películas y demostraciones”.
- Verbales: Estos estudiantes prefieren obtener la información en forma escrita o hablada; recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen.

En cuanto al Estilo Secuencial/Global, el progreso del estudiante sobre el aprendizaje lo realiza predominantemente de manera secuencial o en forma global.

- Secuencial: “Aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior; ordenados y lineales;

cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.

- Global: El estudiante con predominio global para atender a la información, aprende visualizando y captando el sentido del material de manera holística y repentina, absorbiendo material casi en forma aleatoria sin ver la conexión. Resuelve problemas complejos en forma novedosa y rápida, sin embargo, tiene dificultad para explicar cómo lo hizo.

5.1.4 Tecnología de la información y Comunicación

Según Gil, E. (2002), las TIC constituyen un conjunto de aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodologías asociadas a la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos e imágenes, manejables en tiempo real. Igual mente, Graells, P. (2000) son un conjunto de avances tecnológicos posibilitados por la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, todas éstas proporcionan herramientas para el tratamiento y la difusión de la información y contar con diversos canales de comunicación.

Además, Thompson y Strickland (2004) asegura que las TIC son aquellos dispositivos, herramientas, equipos y componentes electrónicos, capaces de manipular información que soportan el desarrollo y crecimiento económico de cualquier organización.

5.1.5 Objetos Virtuales de Aprendizaje

Para el Ministerio de Educación Nacional de Colombia - MEN – (2005) el OVA, lo define como:

Un Objeto de Aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y 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. (Colombia Aprende). (p.1)

Por su parte Ramírez (2007) en el documento recursos didácticos mediados por tecnología, llega a la conclusión que un objeto de aprendizaje es una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimientos, habilidades y actitudes, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto y que corresponde con una realidad concreta. (p. 356-357)

También, se puede definir un OVA, como un objeto virtual de aprendizaje es cualquier recurso digital que puede ser rehusado como soporte para el aprendizaje (Ramírez Montoya, M. S. 2007).

5.1.6 Características de un objeto virtual de aprendizaje

Longmire (2000), Latorre (2008), citado por Callejas Cuervo, M., Hernández Niño, E. J., & Pinzón Villamil (2011) proponen que se debe cumplir con las siguientes características, entre otras:

- Flexibilidad: El material educativo es usado para usarse en múltiples contextos, debido a su facilidad de actualización, gestión de contenido y búsqueda, esto último gracias al empleo de metadatos.
- Personalización: “Posibilidad de cambios en las secuencias y otras formas de contextualización de contenidos, lo que permite una combinación y recombinación de OA a la medida de las necesidades formativas de usuarios”.
- Modularidad: Posibilidad de entregarlos en módulos, potencia su distribución y recombinación. • Adaptabilidad: “Puede adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos”.

- Reutilización: El objeto debe tener la capacidad para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y adaptarse pudiendo combinarse dentro de nuevas secuencias formativas.
- Durabilidad: Los objetos deben contar con una buena vigencia de la información, sin necesidad de nuevos diseños.
- Auto contenible: El OVA debe estar diseñado con la particularidad de tener la información suficiente de manera el estudiante pueda alcanzar los objetivos de 33 aprendizajes de manera autónoma. Toda la información necesaria debe estar empaquetada el OVA.
- Con propósito educativo: La primera Misión que debe cumplir un OVA es la de tener un objeto educativo, dirigido a un estudiante o usuario que desea estar capacitado e informado.
- Heredabilidad: A partir de dos o más objetos virtuales de aprendizaje se puede obtener un nuevo objeto virtual de aprendizaje, evitando de esta manera que el docente vuelva a crear nuevos recursos ya existentes.
- Actualización: los objetos pueden ser modificados en cualquier momento y de esta manera dar vigencia a los contenidos ajustándose a las necesidades y condiciones del estudiante.
- Reducción de tiempo: El trabajo y el tiempo de desarrollo e implementación del contenido de una materia se reduce; con esto se evita el docente estar preparando contenidos o temas a diario.
- Costo de desarrollo: son mínimos puesto que tienen la característica de reusabilidad y pueden servir en diferentes contextos de aprendizaje.
- Granularidad: Este concepto hace referencia al tamaño y nivel de agregación. En términos generales, un OVA debe ser pequeño y el total de su contenido debe

poderse abordar en aproximadamente 30 minutos. Así pues, a menor tamaño y complejidad del contenido, se logra mayor nivel de granularidad.

5.1.7 Elementos estructurales de un OVA

El valor pedagógico de un OVA está presente en la disponibilidad de los siguientes componentes (ver figura 6).

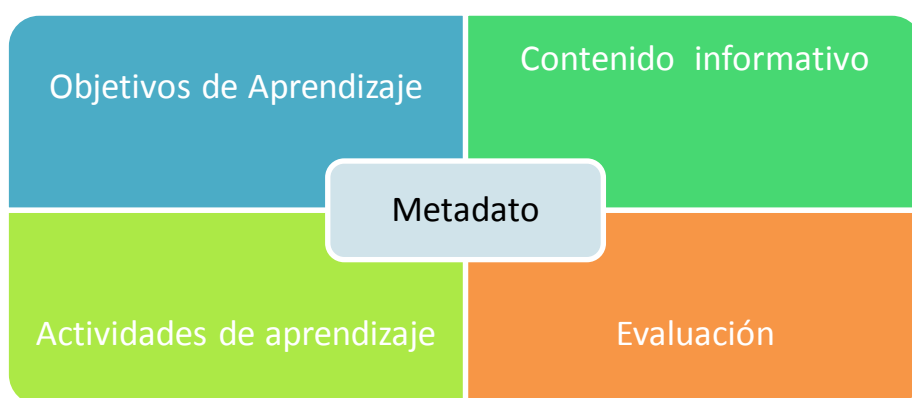


Figura 6 Estructura general de un OVA, tomado de Artículo de Investigación 2014

Fuente: (Elaboración propia)

- **Objetivos:** Expresan de manera explícita lo que el estudiante va a aprender.
- **Contenidos:** Se refiere a los tipos de conocimiento y sus múltiples formas de representarlos, pueden ser: definiciones, explicaciones, artículos, videos, entrevistas, lecturas, opiniones, incluyendo enlaces a otros objetos, fuentes, referencias, etc.
- **Actividades de aprendizaje:** Que guían al estudiante para alcanzar los objetivos propuestos.
- **Evaluación:** es una herramienta que permite verificar el aprendizaje logrado. Están en concordancia con los objetivos propuestos y por el tipo de contenido presentado.

- Elementos de contextualización - Metadato: Que permiten reutilizar el objeto en otros escenarios, como por ejemplo los textos de introducción, el tipo de licenciamiento y los créditos del objeto.

5.1.8 Arquitectura de información y objetos virtuales de aprendizaje

La arquitectura de información surge de la necesidad de organizar y estructurar grandes volúmenes de información, definido por Asilomar Institute for Information Architecture como el arte y la ciencia de la organización y el etiquetado de sitios web, comunidades en línea y software para apoyar la facilidad de uso, de tal forma que ayuda en la estructura y organización de contenidos en Objetos Virtuales de Aprendizaje.

Además la arquitectura de información (AI) permite, definir el sistema de navegación de un OVA y determinar sus elementos, como son: menús, accesos directos a hipervínculos, preguntas frecuentes, mapas de navegación, mapas del sitio y herramientas de contextualización, elementos de información que logren el apoyo y orientación al estudiante, necesarios para asimilar y determinar donde se encuentra y desea permanecer a medida que navega a través del objeto.

Así mismo, los contenidos se deben estructurar y organizar en un sistema de rotulado, navegación y metadatos basado en su relación con el contexto y los usuarios, cumpliendo con los estándares internacionales para OVA como SCORM, asegurando la interoperabilidad, la reusabilidad y la adaptabilidad en diferentes sistemas de administración de aprendizaje virtual y en bancos de OVA (Rodríguez, 2010).

5.1.9 Arquitectura del contenedor de un OVA

A continuación se describe las especificaciones y estándares adoptados y se muestra la arquitectura, componentes y especificaciones del contenedor donde se alojan los OVA: (Ver figura 7)

Pedagógico y comunicativo: en estos aspectos se establecen las orientaciones y lineamientos pedagógicos, didácticos y comunicacionales para la planeación pedagógica y diseño de los OVA.

Tecnológico: se aplicó técnicas y tecnologías orientadas al diseño y desarrollo de recursos digitales, además del alistamiento del contenedor a utilizar para el despliegue en línea de los OVA.

Estándares y especificaciones: aplicación de estándares relacionados con metadatos LOM CO, especificaciones SCORM, y políticas de derechos de autor para la publicación de recursos digitales como Creative Commons.

Contenedor de los OVA: integra un servidor de aplicaciones con un esquema de administrador y herramientas de comunicación, un contenedor de recursos digitales y control de acceso a usuarios.

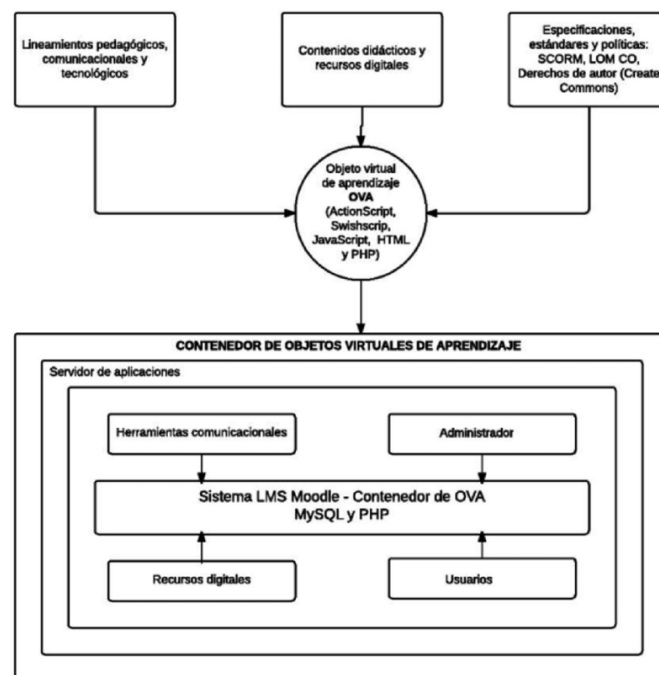


Figura 7 Arquitectura del contenedor de un OVA

Fuente: Pascuas, Y. S., Jaramillo, C. O., & Verástegui, F. A. (2015). *Arquitectura del contenedor de un OVA en la Universidad de la Amazonia. Ilustración*, recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n79/n79a08.pdf>

5.1.10 Reseña Histórica de la Genética

La construcción de la Genética constituye una de las aventuras intelectuales más apasionantes y prodigiosas de la mente humana. Aunque la Genética es una ciencia del siglo XX -pues se inicia con el redescubrimiento de las leyes de Mendel en 1900 y no fue hasta 1906 que el británico William Bateson acuñó el término y escribió el primer libro de texto-, los avances conceptuales del siglo XIX fueron fundamentales para el pensamiento genético posterior.

5.1.11 La segunda mitad del siglo XIX

Durante el periodo 1850-1900 la biología emerge de los últimos vestigios medievales y aristotélicos y surge una visión unificada cuyo paradigma no es esencialmente distinto del nuestro. La teoría celular se había establecido ya en los años 30, pero en 1858 el fisiólogo alemán R. Virchow introduce una generalización adicional, el principio de la continuidad de la vida por división celular, que sintetiza en su célebre frase *omnis cellula e cellula*. Se establece entonces la célula como la unidad de reproducción.

El reconocimiento de la célula como unidad reproductora condujo al abandono de la generación espontánea y del preformacionismo. Un animal o una planta se originan de una simple célula mediante un proceso epigenético, a través de sucesivos estados de diferenciación de un huevo indiferenciado. La célula contiene las

potencialidades de generar un organismo. Esta generalización llevó casi compulsivamente a la búsqueda de la base material de la herencia.

5.1.12 Charles Darwin (1809-1882)

El naturalista británico Charles Darwin introduce en su libro de 1859 *El origen de las especies* la segunda gran unificación del siglo XIX: la teoría de la *evolución biológica*. Según ésta, las formas orgánicas ahora existentes proceden de otras distintas que existieron en el pasado, mediante un proceso de descendencia con modificación.

Darwin reunió una evidencia arrolladora procedente de muy diversas disciplinas de investigación biológica en favor del hecho evolutivo y logró que esas disciplinas convergieran en una única explicación: *la selección natural*. Con el objeto de imponer estas dos revolucionarias concepciones, Darwin introduce una nueva y radical perspectiva metafísica: *el pensamiento poblacional*. En contraste con la visión esencialista dominante en su tiempo, la variación individual, lejos de ser trivial, es para Darwin *la piedra angular* del proceso evolutivo. Son las diferencias existentes entre los organismos en el seno de una población las que, al magnificarse en el espacio y en el tiempo, dan lugar a la evolución biológica.

La teoría de la evolución fue casi inmediatamente aceptada por la comunidad científica, pero su teoría de la selección natural tuvo que esperar hasta la tercera década del siglo XX para su aceptación general.

El esquema de Darwin carecía de una explicación para el origen y el mantenimiento de la variación genética sobre la que opera la selección. Años después del *Origen*, en 1868, Darwin intenta explicar el fenómeno de la herencia a través de la *hipótesis provisional de la pangénesis*. Esta hipótesis es el resultado de un intenso trabajo de recopilación e interpretación conceptual de un gran número de observaciones

y experimentos, que se recogen en un tratado de dos volúmenes *The variation of animals under domestication*.

Postula la existencia de partículas hereditarias que llamó gémulas. Cada parte del organismo e incluso partes de las células producen sus propias y específicas gémulas (los ojos, las gémulas de los ojos; el corazón, las gémulas del corazón). Las gémulas fluyen por todas las partes del cuerpo, de modo que en cada parte, tales como en los óvulos y el espermatozoide, pueden encontrarse todos los tipos de gémulas.

Así, las células reproductoras tienen la potencialidad de desarrollar un organismo completo. Contrariamente a las conclusiones del *Origen*, su hipótesis de la herencia resultó errónea, como demostró, entre otros, su primo Francis Galton en un experimento de transfusión sanguínea recíproca entre dos cepas de conejos que diferían en su color. De cualquier modo, su trabajo estimuló el pensamiento genético.

5.1.13 Gregor Mendel (1822-1884)

Tres años antes del tratado de Darwin sobre la herencia, en 1865, el monje Gregor Mendel publicó el trabajo *Experimentos de hibridación en plantas* en el Boletín de la Sociedad de Ciencias Naturales de Brno (Moravia, en su tiempo pertenecía al imperio austro-húngaro, actualmente en la República Checa). En él se resumían experimentos que había llevado a cabo durante 8 años en el guisante *Pisum sativum*. El trabajo de Mendel se enmarcaba dentro del paradigma de la teoría de la evolución, pues una de las razones para efectuar dicho trabajo era "alcanzar la solución a una cuestión cuya importancia para la historia evolutiva de las formas orgánicas no debería ser subestimada".

Sus experimentos son el paradigma del análisis genético y su trabajo es considerado fundacional de la ciencia de la Genética. Un diseño experimental sencillo

junto con un análisis cuantitativo de sus datos fueron las claves principales de sus resultados. Los experimentos demostraron (1) que la herencia se transmite por elementos particulados (refutando, por tanto, la herencia de las mezclas) y (2) que normas estadísticas sencillas rigen la herencia, las cuales se resumen en sus dos principios. Pero el momento no era propicio y el nuevo paradigma de la ciencia de la Genética debería esperar 35 años. Y no fue, como se ha creído, porque su trabajo fuera desconocido.

El trabajo de Mendel fue, simplemente, inapreciado. Mendel intercambió correspondencia con el alemán Carl Nägeli, uno de los más preeminentes botánicos del momento. Nägeli no pareció muy impresionado por el trabajo y le sugirió a Mendel que estudiara otras plantas, entre ellas *Hieracium*, sobre la que Nägeli estaba especialmente interesado. Mendel no encontró en *Hieracium* normas consistentes en la segregación de sus caracteres, por lo que quizá creyó que sus resultados eran de aplicación limitada, haciendo que la convicción y entusiasmo por su trabajo disminuyera. No fue hasta mucho tiempo después de la muerte de Mendel, en 1903, que se descubrió que en *Hieracium* ocurre un tipo especial de partenogénesis, lo que causa desviaciones de las proporciones esperadas. Debido al olvido y a la desidia hacia su trabajo, se puede afirmar que sin Mendel la ciencia de la Genética sería posiblemente la misma.

Nuevas técnicas citológicas, el desarrollo del microtomo y de las lentes de inmersión en aceite en la década 1870-80, condujeron al descubrimiento de la fecundación, la fusión de los núcleos del óvulo y del espermatozoide para formar el núcleo del huevo, y la mitosis. En 1858 Nägeli enuncia la teoría de idioplasma, que establece que el núcleo celular es el vehículo de la herencia. En 1883 van Beneden, trabajando en el nemátodo *Áscaris*, descubre la meiosis y reconoce la individualidad de los cromosomas. T. Boveri, en un programa de investigación que se inicia en 1888 y acaba en 1909,

demuestra que los cromosomas mantienen su estabilidad entre generaciones. A partir de 1880 había un acuerdo general que el material hereditario residía en los cromosomas -a pesar que esto no estuvo completamente claro hasta 1916.

El alemán August Weismann enuncia en 1885 su *teoría de la continuidad del plasma germinal*. En ella reconoce dos tipos de tejidos en los organismos, el somatoplasma y el germoplasma. El primero forma la mayor parte del cuerpo de un individuo, mientras que el germoplasma era una porción inmortal de un organismo que tenía la potencialidad de duplicar a un individuo.

A diferencia de la teoría de la pangénesis, el germoplasma no proviene del somatoplasma ni se forma nuevamente cada generación, sino que constituye la continuidad de la información genética entre generaciones. Su teoría rechazaba rotundamente la herencia de los caracteres adquiridos y supuso un mayor énfasis en el material hereditario.

Se llamó *Neodarwinismo* a la fusión de la teoría de la evolución por selección natural y la hipótesis del plasma germinal de Weissmann. En 1883 Weismann propuso la teoría de que las partículas hereditarias o *bióforas* eran invisibles, autorreplicativas y asociadas con los cromosomas de un modo lineal y postuló que cada biófora estaba implicada en la determinación de una característica. Su intuición fue realmente prodigiosa.

En 1871 el médico suizo Fiedrich Miescher aisló nucleína de núcleos de células de pus humanos. Hoy sabemos que esta nucleoproteína forma la cromatina. En 1886 el citólogo americano E. B. Wilson sugiere una relación entre la cromatina y el material genético.

5.1.14 El siglo XX

1900-1940: la Genética clásica

La entrada en el siglo XX produce una explosión de nuevos descubrimientos que ya no se detendrá, y que continuará a un ritmo siempre creciente. Se resumirán brevemente los avances principales.

En la primera década se produce la síntesis de los trabajos genéticos (de hibridación experimental) y citológicos. Esta síntesis simboliza la mayoría de edad de la Genética, iniciándose como ciencia propia e independiente. El siglo empieza con el redescubrimiento de las leyes de Mendel por los trabajos de 3 botánicos: Carl Correns, Hugo de Vries y Eric Von Tschermak, a las que el británico William Bateson dará un gran impulso. Se produce una integración inmediata de los estudios genéticos y citológicos. En 1902, T. Boveri y W. Sutton se percatan, de forma independiente, de la existencia de un estrecho paralelismo entre los principios mendelianos recién descubiertos y la conducta de los cromosomas en la meiosis.

En 1905 Bateson acuñó (en 1901 había introducido los términos alelomorfo, homocigoto y heterocigoto) el término genética para designar "la ciencia dedicada al estudio de los fenómenos de la herencia y de la variación".

En 1909 el danés Wilhelm Johannsen introduce el término gen como "una palabrita... útil como expresión para los factores unitarios... que se ha demostrado que están en los gametos por los investigadores modernos del mendelismo".

Durante la segunda década de este siglo Thomas Hunt Morgan y su grupo de la Universidad de Columbia inician el estudio de la genética de la mosca del vinagre *Drosophila melanogaster*. En 1910 descubren la herencia ligada al X y la base cromosómica del ligamiento. En 1913 A. H. Sturtevant construye el primer mapa

genético y en 1916 Calvin Bridges demuestra definitivamente la teoría cromosómica de la herencia mediante la no disyunción del cromosoma X. En 1927 H. J. Muller publica su trabajo en el que cuantifica mediante una técnica de análisis genético (la técnica CIB) el efecto inductor de los rayos X de letales ligados al sexo en *Drosophila*.

En 1931 Harriet Creighton y Barbara McClintock en el maíz y Gunter Stern en *Drosophila* demuestran que la recombinación genética está correlacionada con el intercambio de marcadores citológicos. Todos estos descubrimientos condujeron a la fundación conceptual de la Genética clásica. Los factores hereditarios o genes son la unidad básica de la herencia, tanto funcional como estructuralmente (la unidad de estructura se definía operacionalmente por recombinación y por mutación). Los genes, a su vez, se encuentran lineal y ordenadamente dispuestos en los cromosomas como perlas en un collar.

Paralelamente a estos avances, otro conflicto que había surgido con el Origen de Darwin empezó a resolverse. Era el problema de la naturaleza de la variación sobre la que se produce la evolución. Mientras que Darwin puso énfasis en la evolución gradual y continua que transforma la variación dentro de las poblaciones en variación entre poblaciones, otros, como Thomas Huxley e, inicialmente, Galton (cuyo libro *Natural inheritance*, 1889, se considera fundador de la ciencia de la Biometría) creían que la evolución procedía de forma rápida y discontinua, por lo que la selección usaba primariamente variación discontinua, no teniendo ningún valor evolutivo la variación continua.

Con el mendelismo este antagonismo se acentuó hasta convertirse en conflicto entre los mendelianos por un lado -que apoyaban la evolución discontinua- y los biométricos por el otro -que estudiaban cuantitativamente la variación en los caracteres físicos y creían en la evolución darwiniana-. Los primeros estaban capitaneados por

Bateson, Morgan y Hugo de Vries mientras que Karl Pearson y W. F. R. Weldon (junto con Galton, que se les unió ideológicamente después) fueron los principales biométricos.

En 1908 se formula la ley de Hardy-Weinberg, que relaciona las frecuencias génicas con las genotípicas en poblaciones panmícticas. Entre 1918 y 1932 la larga polémica entre biométricos y mendelianos se zanja finalmente: Ronald Fisher, Sewall Wright y J. B. S. Haldane llevaron a cabo la síntesis del darwinismo, el mendelismo y la biometría y fundan la teoría de la Genética de poblaciones. Fisher demuestra en 1918 que la variación cuantitativa es una consecuencia natural de la herencia mendeliana. El desarrollo de modelos matemáticos de acción de la selección despejó las dudas en cuanto a si la selección podía o no producir cambios importantes incluso cuando sus coeficientes eran débiles: la selección adquirió un papel preponderante como agente evolutivo.

La Genética de poblaciones presenta la teoría de la evolución como una teoría de fuerzas -la selección, la mutación, la deriva genética y la migración-. Estas fuerzas actúan sobre un acervo genético que tiende a permanecer invariable como consecuencia de la ley de Hardy-Weinberg (que a su vez es una consecuencia de la extensión de la primera ley de Mendel a las poblaciones). La Genética de poblaciones se estableció como el núcleo teórico, el componente explicativo, de la teoría de la evolución.

La integración de la Genética de poblaciones con otros programas de investigación evolutiva (tales como la biología de poblaciones experimental, la sistemática, la paleontología, la zoología y la botánica) dieron luz, durante el periodo de 1937-1950, a la teoría sintética o neodarwinista de la evolución. En esta nueva teoría se produce la mayor integración de disciplinas, nunca antes alcanzada, de una teoría evolutiva.

5.1.15 Desde 1940 en adelante: el acceso al nivel molecular

Tras la segunda guerra mundial se produce el verdadero asalto a la naturaleza física del material hereditario. La genética de procariotas inicia los nuevos horizontes de indagación. Se establece finalmente el ADN como la substancia genética. A ello le sigue el descubrimiento del dogma del flujo de la información genética: ADN -> ARN -> proteínas. También se producen grandes avances en el conocimiento de la estructura y función de los cromosomas.

Por último, en los setenta surgen las técnicas de manipulación de ADN que afectarán revolucionariamente a todas las disciplinas de la genética. Se listan a continuación los principales hitos de este periodo.

A partir de los 1940 se aplican de un modo sistemático las técnicas moleculares a la Genética, resultando en un éxito extraordinario. Se inicia el acceso en el nivel molecular: la estructura y función de los genes es el próximo frente del avance genético.

1941: George Beadle y E. L. Tatum introducen *Neurospora* como organismo modelo, con el que establecen el concepto *un gen-una enzima*: los genes son elementos portadores de información que codifican enzimas.

1944: Oswald Avery, Colin McLeod y Maclyn McCarty demuestran que el "principio transformador" es el ADN.

1953: Esta fecha representa un momento culminante. James Watson y Francis Crick interpretan los datos de difracción de rayos X de Rosalind Franklin y Maurice Wilkins junto con datos de composición de bases de Erwin Chargaff concluyendo que la estructura del ADN es una doble hélice, formada por dos cadenas orientadas en direcciones opuestas (antiparalelas). La estructura 3-D se mantiene gracias a enlaces de

hidrógeno entre bases nitrogenadas que se encuentran orientadas hacia el interior de las cadenas. Dicha estructura sugería, de un modo inmediato, como el material hereditario podía ser duplicado o replicado. Una estructura pasmosamente simple proveía la explicación al secreto de la herencia: la base material (ADN), la estructura (doble hélice 3-D) y la función básica (portador de información codificada que se expresa y se transmite íntegramente entre generaciones) del fenómeno genético era, por fin, inteligible.

No debe sorprendernos que el descubrimiento de la doble hélice se considere el más revolucionario y fundamental de toda la biología. (Artículo Nature 1953 en pdf, celebración 50 aniversario en la UAB).

1958: Matthew Meselson y Franklin Stahl demostraron que el ADN se replicaba semiconservativo. El problema de como la secuencia del ARN se traduce en secuencia proteica se empieza a resolver. Un triplete de bases codifica un aminoácido. Rápidamente se establece el flujo de la información genética (el dogma). Ese mismo año Arthur Kornberg aísla la polimerasa del ADN y un año después Severo Ochoa aísla la ARN polimerasa, con la que inicia la elucidación del código.

1961: Sidney Brenner, François Jacob y Meselson descubrieron el ARN mensajero.

1966: Marshall Nirenberg y Har Gobind Khorana terminan de develar el código genético.

Simultáneamente a estos descubrimientos, Seymour Benzer publica en 1955 su primer trabajo sobre la estructura fina del *locus rII* en el fago T4. En 1961, François Jacob y Jacques Monod proponen el modelo del operón como mecanismo de regulación de la expresión génica en procariotas. Charles Yanofsky y su equipo demuestran la colinearidad entre genes y sus productos proteicos en 1964.

En 1966 R. Lewontin, J. L. Hubby y H. Harris aplican la técnica de la electroforesis en gel de proteínas al estudio de la variación alozímica de las poblaciones naturales, obteniéndose las primeras estimas de la variación genética de un sinnúmero de especies. La teoría neutralista de la variación molecular introducida por el japonés M. Kimura en 1968 suministra la primera explicación satisfactoria al exceso de variación hallada.

Los 70 presencian el advenimiento de las técnicas de manipulación del ADN. En 1970 se aíslan las primeras endonucleasas de restricción y H. Temin y D. Baltimore descubren la transcriptasa inversa. En 1972 se construye en el laboratorio de Paul Berg el primer ADN recombinante *in vitro*. El año 1977 fue pródigo: se publican las técnicas de secuenciación del ADN de Walter Gilbert y de Frederick Sanger; Sanger y sus colegas publican, a su vez, la secuencia completa de 5387 nucleótidos del fago *φX171*; varios autores descubren que los genes eucariotas se encuentran interrumpidos (intrones).

Los primeros ratones y moscas transgénicos se consiguen en 1981-82. Thomas Cech y Sidney Altman, en 1983, descubren la autocatálisis del ARN. Este mismo año M. Kreitman publica el primer estudio de variación intraespecífica en secuencias de ADN del *locus Adh* de *Drosophila melanogaster* y S. Arnold y R. Lande introducen el análisis correlacional a los estudios de selección fenotípica en la naturaleza. En 1986, Kary Mullis presentó la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa.

En 1990 Lap-Chee Tsui, Michael Collins y John Riordan encontraron el gen cuyas mutaciones alélicas son las responsables principales de la fibrosis quística. Ese mismo año Watson y muchos otros lanzan el proyecto del genoma humano para cartografiar completamente el genoma humano y, finalmente, determinar su secuencia de bases. No es hasta 1995 que se secuencian el primer genoma completo de un

organismo celular, el de *Haemophilus influenzae*. En 1996 se obtiene en el laboratorio de I. Wilmut el primer mamífero clónico (la oveja Dolly) obtenido a partir de células mamarias diferenciadas.

5.1.16 La era genómica

El proyecto Genoma humano, con una presupuesto de 3 mil millones de dólares y la participación de un Consorcio Público Internacional de EEUU, Reino Unido, Japón, Francia, Alemania, China y otros países, tenía como objetivo principal la consecución de la secuencia completa del genoma humano, el texto lineal formado por la secuencia de las cuatro bases químicas del ADN que contiene las instrucciones para construir un ser humano. Iniciado en 1990, el proyecto se dio por concluido en el 2003, dos años antes de lo previsto. Otros objetivos del proyecto eran la secuenciación de genomas de otros organismos modelos sobre los que se tenía un amplio conocimiento previo, como la bacteria *Escherichia coli*, la levadura *Saccaromyces cerevisiae*, el gusano *Caenorhabditis elegans*, o la mosca del vinagre *Drosophila melanogaster*, y el considerar las implicaciones éticas, legales y sociales que suscitarían los resultados del proyecto.

Ocho años después del inicio del proyecto público apareció en escena una empresa privada, *Celera genomics*, presidida por un brillante y revolucionario científico, Craig J. Venter, que lanzó el reto de conseguir la secuencia humana en un tiempo récord, antes del previsto por el Consorcio Público.

Proponía una estrategia de secuenciación alternativa a la secuenciación jerárquica que seguía el Consorcio, la secuenciación aleatoria (*shotgun*), con la que había conseguido secuenciar el primer genoma celular en 1995, el de la bacteria

Haemophilus influenzae. Empieza a partir de ese momento una carrera apasionante por la conquista del genoma humano, que acabaría finalmente en tablas.

El 26 de Junio de 2000, en un acto auspiciado por el presidente Bill Clinton y que tuvo como escenario la Casa Blanca, se encontraron los dos máximos representantes de las partes en competición, Venter por Celera, y el director del Consorcio Público, Francis Collins. Se anunció de forma conjunta la consecución de dos borradores de la secuencia completa del genoma humano. Las publicaciones correspondientes de ambas secuencias no aparecieron hasta Febrero de 2001.

El Consorcio Público publicó su secuencia en la revista *Nature*, mientras que Celera lo hizo en *Science*. Tres años después, en 2004, el Consorcio publicó la versión final o completa del genoma humano. El proyecto genoma humano había concluido con un éxito rotundo y, en palabras de F. Collins, se iniciaba una nueva era de investigación basada en la genómica que afectaría crucialmente a la biología, a la salud y a la sociedad. Con ello se inaugura una nueva era, que dada la coincidencia con el nuevo siglo, bien podríamos definir con el lema, *el siglo XXI, el siglo de la Genética*.

5.1.17 Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Según Ángel Daniel López y Mota (2003), la educación en ciencias, permite mejorar las enseñanzas de las ciencias naturales, física, química, biología, etc. y su aprendizaje en estudiantes, docentes, grupos escolares y en diversos niveles educativos.

Además, Jean Baptiste de Lamarck (1801), biología es la ciencia que se ocupa de los seres vivos y de los fenómenos vitales que se realizan en ellos. Mientras que, Dr. Rosario Rodríguez Arnaiz, Facultad de Ciencias, UNAM (2004) asegura que la genética es la ciencia que estudia la transmisión de la información hereditaria de una generación a la siguiente, su objeto de estudio son los genes.

5.1.18 Competencias y componentes de la prueba de ciencias

Según M.E.N. (2004) la prueba de ciencias, busca establecer y diferenciar las competencias de los estudiantes para poner en juego sus conocimientos básicos de las ciencias en la comprensión y resolución de problemas. La prueba también evalúa la comprensión que los estudiantes tienen sobre las particularidades y los alcances del conocimiento científico, así como su capacidad para establecer relaciones entre nociones y conceptos provenientes de contextos propios de la ciencia y de otras áreas del conocimiento.

Las competencias evaluadas en la prueba son las siguientes:

Uso comprensivo del conocimiento científico: capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido.

Explicación de fenómenos: se relaciona con la capacidad para construir explicaciones, así como para comprender argumento y modelos que den razón de los fenómenos. Esta competencia conlleva una actitud crítica y analítica en el estudiante que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación. Es posible explicar un mismo hecho utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferente grado de complejidad.

Indagación: capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuestas a esas preguntas.

Los componentes evaluados son los siguientes:

Entorno vivo: se refiere a las competencias específicas que permiten establecer relaciones entre diferentes ciencias naturales para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones.

Entorno físico: se refiere a las competencias específicas que permiten la relación de diferentes ciencias naturales para entender el entorno donde viven los organismos, las interacciones que se establecen y explicar las transformaciones de la materia.

Ciencia, tecnología y sociedad (CTS): se refiere a las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de los individuos y de las comunidades, así como el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos.

6 METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos propuestos en este proyecto, se desarrolló una investigación de carácter cuantitativo (R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado & P. Baptista Lucio, 2006). Con un diseño descriptivo el cual consiste en la recopilación de datos que describen los acontecimientos para luego organizar, tabular, representar y describir la recopilación de datos (Glass y Hopkins, 1984). Por otra parte, se utilizó la arquitectura de información, en el diseño del OVA, pues permitirá la calidad en los contenidos, la facilidad de navegar y encontrar la información rápidamente. Con el propósito que el estudiante sea capaz de entender de manera intuitiva, las herramientas y el contenido disponible y de esta forma aprovechar todo su potencial. De tal manera que el diseño del OVA fue pensado en las necesidades de los estudiantes y la institución.

6.1 Hipótesis General

El objeto virtual de aprendizaje basado en los estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, fortalece el proceso de enseñanza y aprendizaje de genética, en estudiantes del grado noveno.

6.2 Muestra y población

La población de la Institución Educativa Simón Bolívar ubicada en el municipio de Planeta Rica-Córdoba, fueron los estudiantes de básica secundaria, de la jornada por la tarde de los grados 9-05° y 9-06° aproximadamente 60 estudiantes entre ambos grados.

El tipo de muestra fue aleatoria simple, de acuerdo con Webster (1996) una muestra aleatoria simple es la que resulta de aplicar un método por el cual todas las

muestras posibles de un determinado tamaño tengan la misma probabilidad de ser elegidas. (p. 324)

En consecuencia, nuestro método para la selección de la muestra fue al azar, porque los grados novenos son bastante numerosos en estudiantes, de tal forma que se sorteó 40 pelotas de ping pong color amarillo, se mezclaron con otras pelotas de colores en una bolsa oscura, para que cada estudiante tomara un ping pong sin ver su color, por ello, la muestra fue de 40 estudiantes entre hombres y mujeres de los grados noveno los cuales fueron seleccionados por sacar la pelota amarilla.

6.3 Técnicas e instrumentos

A continuación se mencionan una serie de técnicas e instrumentos, que se relacionan con los objetivos específicos, el cual el primer objetivo es sobre los estilos de aprendizaje, para analizar los elementos resultantes de la aplicación del instrumento cuantitativo (inventario de estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman), para determinar el estilo predominante.

Para el objetivo dos, se utilizó el instrumento cuestionario y revisión documental PEI para el análisis contextual de la información, como lo fue el contexto de la institución (económico, social, cultural, académico) además, necesidades, contenidos y adaptabilidad del OVA.

Todas estas técnicas e instrumentos, nos permitieron cumplir con a cabalidad los objetivos planteados en la investigación.

6.3.1 Revisión documental PEI

Con la intención de analizar el contexto de la institución educativa Simón Bolívar, jornada y el grado noveno, se utilizó la lectura del PEI de la institución

educativa para describir los contextos (económico, social, cultural, académico) de la institución.

6.3.2 Test inventario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman (ILS) 1996

Se utilizó el ILS de Felder y Silverman, este test inventario está diseñado a partir de cuatro escalas bipolares relacionadas con las preferencias para los estilos de aprendizaje, que en el ILS son Activo-Reflexivo, Sensorial-Intuitivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global.

Con base en estas escalas, Felder ha descrito la relación de los estilos de aprendizaje con las preferencias de los estudiantes vinculando los elementos de motivación en el rendimiento escolar. El instrumento consta de 44 Ítems y ha sido utilizado, entre otros lugares, en la Universidad del Rosario - Facultad de Educación Continuada en Colombia, en los cursos de educación virtual a partir del año 2001. (Ver anexo 1)

6.3.3 Documento guía

Con el fin de analizar la información del contexto institucional, se utilizó un cuestionario para determinar los objetivos, los usuarios, los recursos tecnológicos, las limitaciones y los contenidos. (Ver anexo 2)

6.3.4 Actividades del OVA

A través de una revisión bibliográfica se escogerán las actividades de aprendizaje que guiaran al estudiante a alcanzar los objetivos propuestos en los contenidos del OVA.

6.3.5 Cuestionario estructurado

Con el propósito de identificar los elementos de la AI del OVA que requieran de algún ajuste, se aplicó a los estudiantes del grado noveno de la institución Educativa Simón Bolívar, un cuestionario formado por 14 preguntas cerradas, luego de la prueba piloto. (Ver anexo 9)

6.4 Fase de estudio

La investigación se desarrolló en una fase compuesta por varias etapas. Detalladas a continuación: Para alcanzar el objetivo propuesto del diseño de un OVA que contenga características de adaptabilidad para cada estilo de aprendizaje predominante y que integre los elementos de arquitectura de información desde un modelo que relaciones, necesidades, contexto y contenidos, aplicables a un OVA para el aprendizaje de los temas de genética como La Célula, replicación del ADN, el Ciclo Celular, meiosis, función de reproducción, ovogénesis, espermatogénesis, síntesis de proteína, código genético, herencia mendeliana, herencia no mendeliana, dominancia incompleta, Codominancia y herencia ligada al sexo. Se establecieron tres etapas las cuales son: análisis de los estilos de aprendizaje, análisis contextual de la información junto con el Diseño del OVA y la prueba piloto.

Tabla 1 Cuadro de AI del OVA.

Etapas	Especificación	Resultado
Etapas 1: Análisis de los Estilos de Aprendizaje		
Adaptabilidad	Test inventario de estilos de aprendizaje del modelo de Felderman y Silverman.	Analizar los elementos resultados de la aplicación del instrumento de estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman (ILS) para determinar el estilo predominante.

Etapas 2. Análisis contextual de la información		
Contexto	Revisión documental PEI	Analizar el contexto de la institución (económico, social, cultural, académico) jornada y el grado en el que se desarrollara.
Necesidades y contenidos	Documento guía	Analizar los resultados de la aplicación del instrumento donde se determinen los objetivos, los usuarios, los recursos tecnológicos, las limitaciones y los contenidos.
Adaptabilidad del OVA	Chamilo LMS, Plataforma de E-learning de software libre para el diseño del Objeto Virtual de Aprendizaje.	Analizar los estilos de aprendizaje predominante, para incluir varios usuarios al OVA mediante un test utilizando lenguaje HTML y PHP.
Etapas 2.1 Contenidos del Diseño del OVA		
Diseño de sistema de organización, navegación, rotulación y metadatos.	Documento sistema de organización, navegación, rotulación y metadatos.	Diseño sistema de organización, navegación, rotulación y metadatos.
Diseño de actividades	Documento de actividades de aprendizaje	Diseño de actividades según los estilos de aprendizaje predominantes.
Diseño de contenidos, diseño gráfico y manual del usuario.	Diseño de contenidos, diseño gráfico y manual del usuario.	Diseño de contenidos, diseño gráfico y manual del usuario.
Etapas 3: Prueba piloto.		
Diseño y aplicación de prueba piloto.	Documento valoración de piloto	Diseño de aceptación y satisfacción del OVA por parte de los estudiantes beneficiados.

Fuente: (Elaboración propia)

En consecuencia, es necesario como parte del diseño y adecuación del OVA, elaborar una guía sobre el desarrollo pedagógico de los materiales, como lo son las

temáticas, actividades y tiempos, que incluya de forma clara el uso de materiales propuestos.

Para cumplir con estos requerimientos se debe:

Tabla 2 Guía de materiales

Guía de materiales	Estructuración de los contenidos	Los contenidos	Seleccionar Métodos, Tecnologías y Materiales
Temática: Debe ser clara y estar acorde con el título del OVA. Actividades. Apuntan al logro de resultados de aprendizaje. Metodología aplicada: Debe presentar una ruta de actividades con límites definidos y material de apoyo para lograr el desarrollo de competencias en este caso explicación de fenómenos. Tiempo: Debe indicar el número de horas que serán dedicadas a cada una de las actividades, debe contemplar la duración máxima del desarrollo del OVA. Materiales: Le debe	Debe garantizar una correspondencia lógica que propicie la construcción del conocimiento por parte de los alumnos. Para cumplir con este requerimiento se debe garantizar que: - Las competencias definidas corresponden con el título. - Las guías de aprendizaje planteadas logren los resultados de aprendizaje. - El Material de apoyo suficiente para la realización de actividades. - La metodología debe contener estrategias didácticas adecuadas y realizables para esa	Deben presentar un lenguaje claro y conciso, evitando el uso de términos complejos o de difícil comprensión. Para cumplir con este requerimiento se debe tener en cuenta: - La redacción deberá hacerse en tercera persona, con párrafos cortos debidamente articulados. - El tipo de letra a utilizar puede ser Arial, Times New Roman o Verdana, 12 puntos, los títulos de cada unidad de trabajo deben estar destacados en negrilla. - El glosario debe	- Se establecerán las ayudas didácticas, de modo que los recursos disponibles para el desarrollo de la instrucción estén afines en función de los objetivos de aprendizaje propuestos por el OVA. - Se seleccionan los materiales disponibles, se modificaran los existentes o se diseñan unos nuevos, fundamentales para el logro de los objetivos. - Se elegirá el tipo de recurso tecnológico que se va a emplear, sobre el cual se va a desarrollar la aplicación pertinente del OVA. - Se establecerán las

indicar al estudiante la aplicación de los recursos disponibles en el objeto virtual de aprendizaje. Resultados de aprendizaje: Se da instrucciones claras al estudiante sobre las actividades a desarrollar, se muestra el contenido asociado a cada una de las actividades y se especifica la evaluación de logros. Ponderación o puntos asignados. Se debe asignar una puntuación a cada una de las actividades evaluables en el objeto virtual de aprendizaje.	actividad. • Los resultados de aprendizaje se deben obtener en su totalidad a través de las actividades propuestas.	ser presentado en orden alfabético, y debe incluir únicamente los términos relacionados con el OVA.	herramientas multimedia que se ajustan a las necesidades del contenido del OVA y el objetivo propuesto.
---	--	--	--

Fuente: (Tomado y editado de: SENA, 2011)

6.5 Métodos de análisis de datos

Luego de aplicar el instrumento Test inventario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman (ILS) se utilizó para el análisis de los datos, herramientas principales como tablas y gráficas que fueron ejecutadas en el programa Excel V 14.0, por tanto, con el análisis de los datos, pudimos analizar la información de los resultados, de forma numérica y descriptiva, brindando explicaciones claras, factibles y resultados efectivos.

Además, para analizar la información de los instrumentos, PEI de la Institución, documento guía y cuestionario estructurado, se utilizó el método de análisis descriptivo, según Calduch (2012) en este método descriptivo se realiza con una exposición narrativa, numérica y/o gráfica, bien detallada y exhaustiva de la realidad que se estudia. El método descriptivo busca un conocimiento inicial de la realidad que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores.

6.6 Consentimiento informado

Mediante la presente se hace la invitación a los estudiantes y padres de familia a participar en la investigación.

Con la intención de aceptar y firmar el permiso para participar en la investigación y permitir que la información recolectada durante dicha investigación, pueda ser utilizada por las autoras del proyecto para la elaboración de análisis y comunicación de resultados. (Ver anexo 3)

7 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1 Objetivo específico 1

Identificar los estilos de aprendizaje del modelo de Felder - Silverman que poseen los estudiantes de básica secundaria, de la Institución Educativa Simón Bolívar de Planeta Rica- Córdoba.

7.1.1 Etapa 1: Aplicación de Test inventario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman

Descripción de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de grado noveno

A continuación se presenta el análisis de resultados de los datos obtenidos sobre los estilos de aprendizaje en la muestra total y en los dos grado noveno. (Ver anexo 4)

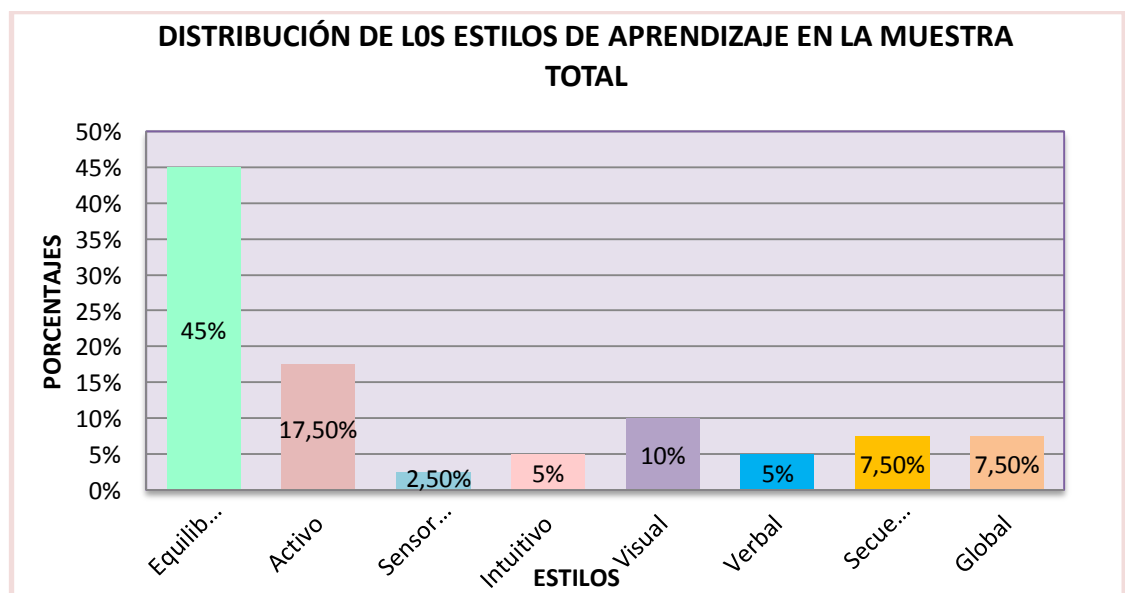


Figura 8 Identificación de los estilos de aprendizaje en la muestra total

Fuente: (Elaboración propia)

En la figura 8: Se aprecia la distribución de los estilos de aprendizaje en la muestra total de los estudiantes:

Se observa que hay un porcentaje del 45% de sujetos con un estilo Equilibrado, esto representa que no hay preferencia determinada por una de las cuatro polaridades de los estilos de aprendizaje, porque pueden asimilar la enseñanza de todas las maneras que nos propone Felder y Silverman; le siguen en presentación los estilos de aprendizaje: Activo 17,5%, esto quiere decir que el individuo se siente más cómodo cuando aplica conocimientos, debate, prueba las cosas para ver cómo funcionan, cuando trabajan en grupo y tiende a retener y entender mejor la información haciendo algo activo con ella (discutirla o explicarla a otro). Visual 10% lo que evidencia que estos recuerdan mejor lo que ven, como diagramas, gráficas, películas y demostraciones; Secuencial 7,5% significa que los sujetos aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior; son ordenados y lineales; demás cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos. Global 7,5% aprende visualizando y captando el sentido del material de manera holística y repentina, absorbiendo material casi en forma aleatoria sin ver la conexión. Verbal 5% este prefieren obtener la información en forma escrita o hablada; recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen. Intuitivo 5% prefiere la información conceptual, teorías, nuevos conceptos, fórmulas matemáticas, son innovadores, prefieren descubrir posibilidades y relaciones, en cambio el Sensorial 2,5% significa que los sujetos aprenden hechos, solucionan problemas con métodos bien establecidos y no les gusta las complicaciones ni sorpresas.

Evidenciándose entonces que hay una diferencia de 27,5% entre el estilo de mayor manifestación con respecto al que le sigue. Se nota también, un contraste superior al anterior entre el primer estilo Equilibrado y el de menor frecuencia Global, con una diferencia de un 42,5%. Además, se aprecia que no se registra tendencia por la polaridad del estilo de aprendizaje que precisa la abstracción como lo es el Reflexivo, lo

que representa que no contamos con estudiantes que prefieren trabajar solos y no aprender pensando o reflexionando sobre la información.

Los resultados difieren de los obtenidos por Di Bernardo, J., y Gauna Pareira, M. (2005) en un estilo desarrollado con estudiantes de bioquímica, ya que no se encontró preferencia por el estilo Equilibrado; sino una mayor tendencia hacia los estilos de aprendizaje Sensitivo 88,24% y Visual 73,53%.

Al igual que, los resultados de la presente investigación difieren de los obtenidos en la investigación desarrollada por Figueroa, N., Cataldi, Z., Mèndes, P., Rendòn, Zander, J., Costa, G., Salgueiro, F., y Lage, F. (2005) que tenía como objetivo indagar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de las carreras de ingeniería informática e ingenierías no informática, ya que no se identificó la preferencia por el estilo equilibrado. Por el contrario, los resultados permitieron evidenciar en los estudiantes de informática un mayor porcentaje de presentación del estilo Sensitivo con un 66,91%, seguido por el Visual 63,41%. Para los estudiantes de ingeniería que no pertenecían al programa de informática la preferencia de estilos de mayor presentación se distribuyó así: Visual 72,77% y Sensitivo 56,09%.

Estos resultados son relevantes para nuestro estudio, en vista de que es necesario incluir en el diseño del OVA propiedades de adaptabilidad teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje, para que cualquier sujeto pueda comprender y explicar los temas en genética gracias al estilo de aprendizaje predominante que lo caracteriza para adquirir el conocimiento.

Debido a que las posibilidades que ofrecen los estilos de aprendizaje al incluirlos en el OVA, son fortalecer los temas como La Célula, replicación del ADN, el Ciclo

Celular, meiosis, función de reproducción, ovogénesis, espermatogénesis, síntesis de proteína, código genético, herencia mendeliana, herencia no mendeliana, dominancia incompleta, Codominancia y herencia ligada al sexo, ya que involucra actividades diseñadas según el estilo de aprendizaje que posee cada estudiante, permitiendo que la población fuente del estudio adquiriera una mejor apropiación con relación a los ejes temáticos, recursos tecnológicos, en la formación de sus propios conocimientos; promoviendo en los participantes nuevas y mejores prácticas de interacción, comunicación y aprendizaje significativo.

Identificación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del grado 9-05

Se presenta el análisis de la identificación de las preferencias de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de grado 9-05.

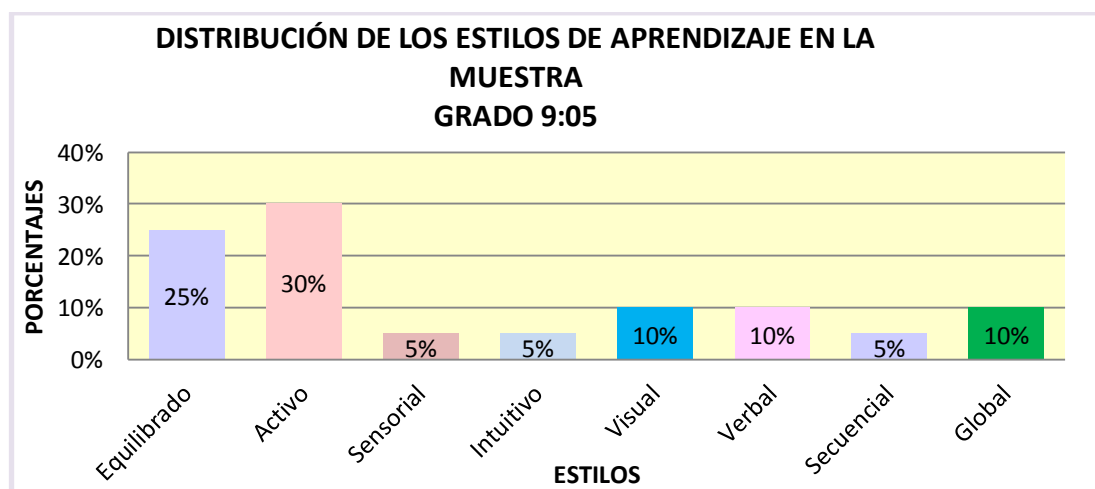


Figura 9 Identificación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del grado 9-05

Fuente: (Elaboración propia)

La figura 9 presenta los estilos de aprendizaje en los estudiantes del grado 9-05.

Se evidencia un mayor porcentaje de presentación de estilo Activo, con un 30%.

La secuencia de las preferencias de los estilos de aprendizaje se manifiesta así:

Equilibrado con 25%, Visual con 10%, Verbal con 10%, Global con 10%, Intuitivo con 5%, Sensorial 5% y Secuencial 5%.

La diferencia entre el estilo de mayor presentación y el que le sigue en manifestación, Equilibrado es de 5%. También se aprecia un contraste superior de 25% entre el estilo Activo y entre los de menor frecuencia, Intuitivo, Sensorial y Secuencial. Además, se puede apreciar ausencia del estilo Reflexivo.

Identificación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del grado 9-06

Se presenta el análisis de la identificación de las preferencias de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de grado 9-06.

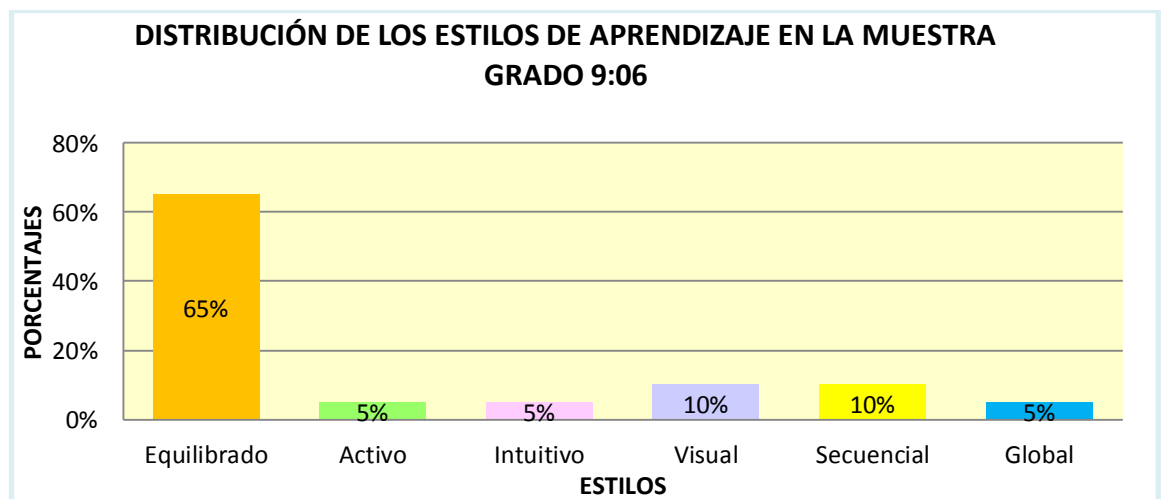


Figura 10 Identificación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del grado 9-06

Fuente: (Elaboración propia)

La figura 10 presenta los estilos de aprendizaje en los estudiantes del grado 9-06.

Se evidencia un mayor porcentaje de presentación de estilo Equilibrado, con un 65%. La secuencia de las preferencias de los estilos de aprendizaje se manifiesta así:

Visual con 10%, Secuencial con 10%, Activo con 5%, Intuitivo con 5% y Global con 5%.

La diferencia entre el estilo de mayor presentación y el que le sigue en manifestación, es de Visual es de 55%. También se aprecia un contraste superior de 60% entre el estilo Equilibrado y entre los de menor frecuencia, Activo, Intuitivo y Global. Además, se puede apreciar ausencia de los estilos: Reflexivo, Sensorial y Verbal.

Los resultados anteriores nos demuestran que los estudiantes de los grados novenos se caracterizan por las diversas formas de adquirir, procesar y analizar la información, según el modelo de Felder y Silverman, los estilos de aprendizaje de los educandos se clasifican a partir del tipo de información que reciben, en la manera en que la procesan, comprenden, trabajan y organizan.

Por esta razón, integrar los estilos de aprendizaje a temas de genética, ayudará a fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en genética.

7.2 Objetivo específico 2

Analizar los elementos de la arquitectura de información desde un modelo que relacione, necesidades, contexto, contenidos, y adaptabilidad aplicables a un OVA para su diseño.

7.2.1 Etapa 2: Análisis contextual de la información

A continuación se muestra la figura 11, sobre la arquitectura de información Rodríguez, P. H. J. (2010), desde un modelo que relaciona, necesidades, contexto, contenidos y adaptabilidad aplicables a un OVA para su diseño.

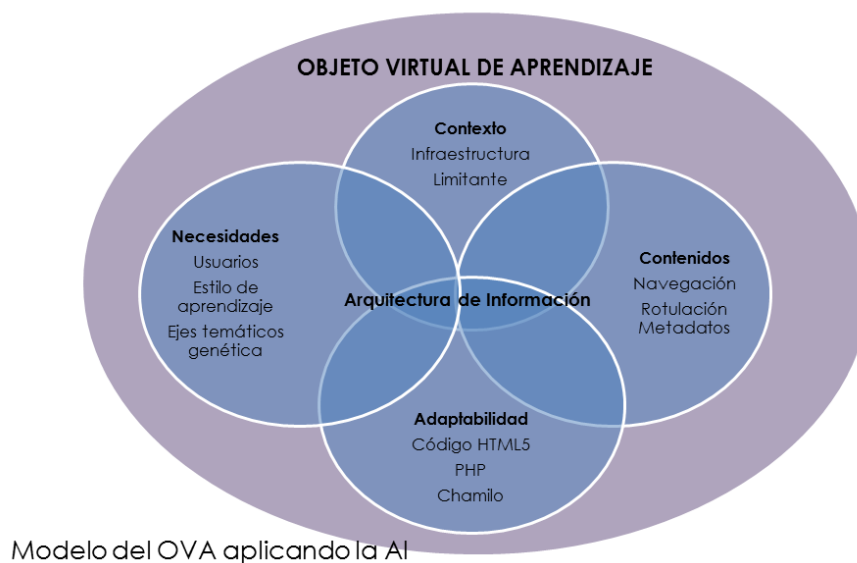


Figura 11 Modelo del OVA aplicando la Arquitectura de la información (AI)

Fuente: Rodríguez, P. H. J. (2010). Diseño del modelo metodológico de un objeto virtual de aprendizaje (OVA). Caso: curso virtual de investigación aplicada a la educación popular de la asociación dimensión educativa. Bogotá.

7.2.1.1 Revisión documental PEI

En la institución educativa Simón Bolívar, según el Proyecto Educativo Institucional (PEI, 2014, p. 20-28) cuenta aproximadamente con 60 estudiantes para el grado noveno en la jornada de la tarde, dicha institución no cuenta con materiales para laboratorio, sala de informática, la cual tiene 12 computadores portátiles, con una red de Wifi regular, en la Institución se utilizó las TIC como una estrategia de integración en las diferentes asignaturas, por medio de Tablet para cada uno de los estudiantes, pero estos no tuvieron el sentido de pertenencia y las destruyeron, por lo tanto esta estrategia caduco y los docentes optaron por seguir con sus clases tradicionales, además en la actualidad la infraestructura esta desgastada, sin embargo se evidencia obras negras para mejorar el espacio de estudio, por otra parte, se cuenta con un manual de convivencia del cual muy poco de los jóvenes no lo acatan, ya que se nota indisciplina y agresión entre los estudiantes, en cambio, la institución es rica en promover festivales culturales

como el reinado del reciclaje, la gimnasia rítmica, deporte, entre otras cosas. Así mismo, la institución educativa a nivel regional se considera una de las mejores académicamente, puesto que de ella, han salido estudiantes con mayor puntuación a nivel departamental en las pruebas ICFES, ganándose incluso algunos estudiantes becas para universidades en contexto regional y nacional.

7.2.1.2 Diseño y aplicación de cuestionario

Documento Guía.

La metodología que se empleó para la formulación de este documento guía, fue el cuestionario estructurado (Anexo 2), la cual se utilizó como un primer acercamiento entre las necesidades del OVA la institución y los responsables, logrando dimensionar el proyecto.

Es así, como se estableció la visión, misión, objetivos estratégicos, usuarios, necesidades, recursos y restricciones para cumplir las expectativas del OVA.

Visión

Ser la primera práctica exitosa, en la implantación de un Objeto Virtual de Aprendizaje en la Institución educativa Simón Bolívar de Planeta Rica- Córdoba, ser reconocido en contexto local, regional y nacional como referente del proceso educativo y uso de las TICs, y para el año 2022 será una entidad digital que facilitara la adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades y asimilación de aptitudes.

Misión

Generar a través del Objeto Virtual de Aprendizaje el fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje de Genética, teniendo en cuenta elementos de adaptabilidad, mediante los estilos de aprendizaje.

Objetivo General

- Determinar de qué manera un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) contribuye al fortalecimiento del proceso enseñanza y aprendizaje de Genética en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Simón Bolívar del municipio de Planeta Rica Córdoba.

Objetivos específicos

- Conocer los principales temas de genética mediante el uso de las Tics y el OVA para alcanzar un aprendizaje significativo.
- Fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en temas de genética mediante las actividades de aprendizaje.
- Valorar el uso del Objeto Virtual de Aprendizaje como estrategia didáctica para innovar en las aulas de clases.

Usuarios

Están conformados por educadores y estudiantes de la Institución Educativa Simón Bolívar quienes a su vez son multiplicadores del proyecto, los cuales informan de voz a voz, los educadores se encargan de comentarles a otros educadores acerca del proyecto y como lo pueden implantar en las aulas y los estudiantes a otros estudiantes de diferentes instituciones para facilitar la adquisición de conocimientos en este tema, para fomentar la existencia del Objeto Virtual de Aprendizaje.

Necesidad de un Objeto Virtual de Aprendizaje.

La necesidad de implementar un Objeto Virtual de Aprendizaje es principalmente para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de Genética, mediante los estilos de aprendizaje, que permiten enriquecer las experiencias realizadas en los Objetos Virtuales de Aprendizaje en la educación.

Ventajas de la arquitectura de la información en OVA

Una de las principales ventajas de la AI para el proyecto es suministrar al máximo la comprensión de la información por parte de los usuarios, para que lean, reflexionen, comprendan, indaguen, escriban, y dialoguen con los otros estudiantes y el docente.

Brinda la posibilidad de acceder a los contenidos y estudiarlos cuantas veces sea necesario, facilitando la comprensión y asimilación de los temas (Ruiz. Sf, p.4)

Ofrece flexibilidad, aprendizaje significativo, autonomía, versatilidad, personalización, disponibilidad, actualización, eficiencia, accesibilidad, personificación y versatilidad.

Por lo tanto la AI adicionalmente permitirá, aclarar los objetivos del OVA, estructurar la forma de interacción del usuario en el OVA.

Limitantes

Internamente en la planeación de este trabajo de investigación se ha encontrado una serie de limitantes muy importantes, en primer lugar, es el escaso conocimiento sobre los Objetos Virtuales de Aprendizaje, también la falta de financiación, ya que no

se cuentan con los recursos necesarios para la implementación del OVA, de igual forma compromiso en la unión de los estudiantes.

Contenidos temáticos del OVA

A continuación se presentan los temas que desarrolla el OVA.

Unidad 1

- La Célula
- Replicación del ADN
- El Ciclo Celular
- Meiosis

Unidad 2

- Función de reproducción
- Ovogénesis
- Espermatogénesis
- Síntesis de proteína
- Código genético

Unidad 3

- Herencia mendeliana

Herencia no mendeliana

- Dominancia incompleta
- Codominancia
- Herencia ligada al sexo

Recursos tecnológicos

Dentro de los recursos tecnológicos con los que se cuenta esta, el internet, video beam, la sala de informática de la Institución Educativa Simón Bolívar y la herramienta Chamilo LMS una Plataforma de E-learning de software libre.

7.2.1.3 Chamilo LMS, Plataforma de E-learning de software libre para el diseño del Objeto Virtual de Aprendizaje.

Para el diseño del OVA basado en los estilos de aprendizaje de Felderman y Silverman en estudiantes de grado noveno, se optó por utilizar la plataforma de E-learning, Chamilo LMS, un software libre que se adapta a cualquier tipo de proyecto educativo o empresarial, por su gran potencia, la diversidad de herramientas que dispone y su versatilidad. Se distribuye bajo licencia GNU/GPL v3 y su proceso de desarrollo es público, además se puede instalar en diferentes plataformas operativas como Linux, Window, OS-X, desarrollado por lenguaje PHP y motor de base de datos MySQL, también de software libre.

Por ello, se diseñó un OVA con elementos de adaptabilidad, de manera que varios usuarios ingresaran a diferentes tipos de OVA, según sea su estilo de aprendizaje, es decir, para ingresar al OVA se debe realizar el test de estilos de aprendizaje de Felderman y Silverman; cabe resaltar que se utilizó lenguajes de programación HTML5 Y PHP para realizar el test. HTML5 se utilizó para la parte gráfica del test en pocas palabras lo que el usuario (estudiantes) va a ver, PHP es el que permite la funcionalidad del test es el que hace el trabajo oculto en este caso evaluar el test para determinar el estilo de aprendizaje del estudiantes y así enviar una respuesta (el estilo de aprendizaje del estudiante) y dirigirlo al OVA.

7.2.1.3.1 Etapa 2.1 Contenidos del diseño del OVA

7.2.1.3.1.1 Diseño de sistema de organización y estructura, navegación, rotulación y metadatos.

7.2.1.3.1.1.1 Diseño del sistema de organización y estructura

Se diseñó el sistema de organización del OVA, en el cual se determinó la estructura y las relaciones de jerarquía y secuencia dentro del objeto virtual de aprendizaje. (Ver anexo 5)

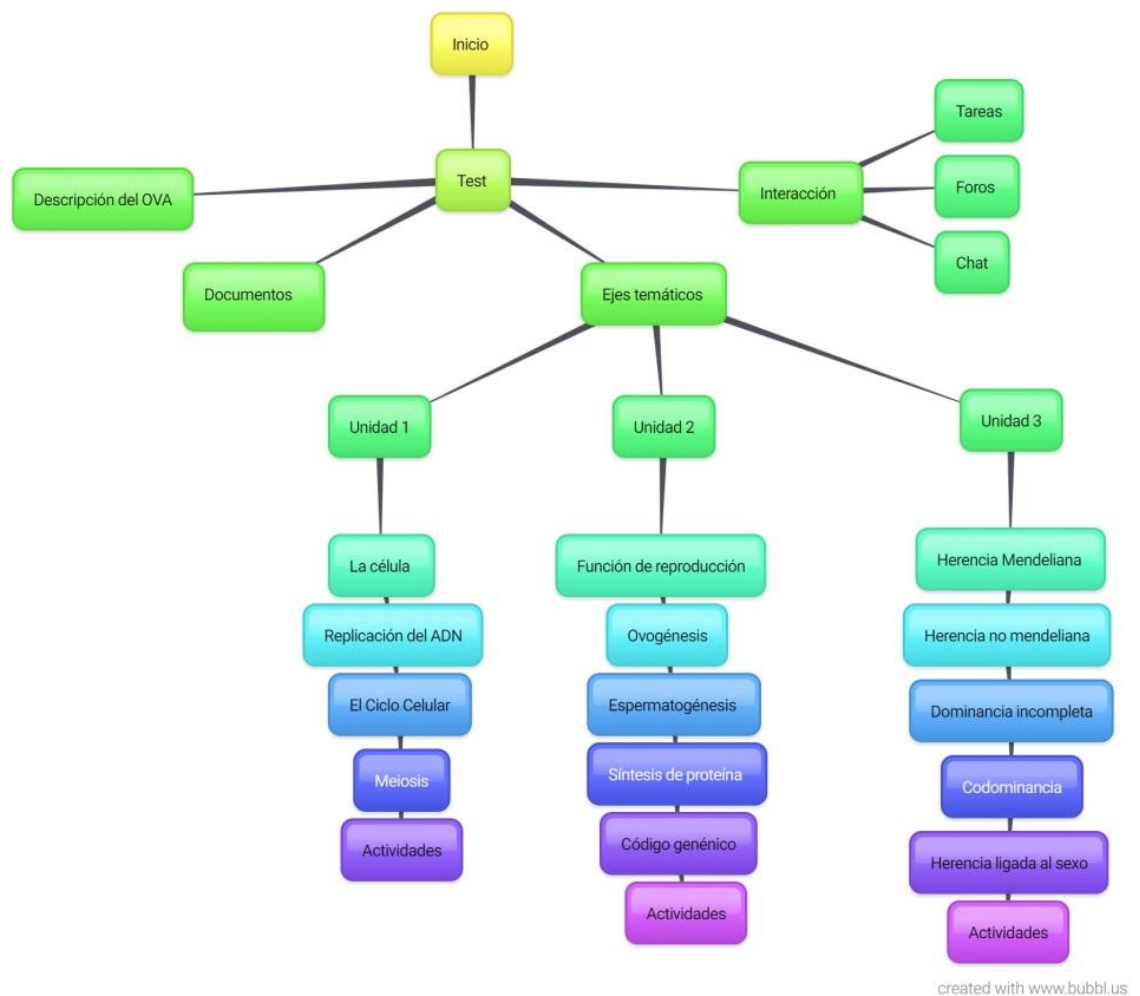


Figura 12 Sistema de organización y estructura.

Fuente: (Elaboración propia)

7.2.1.3.1.1.2 Diseño de navegación

Se definió el sistema de navegación el cual permitió detallar, la ubicación de los elementos de navegación, información, interacción y de apoyo. (Ver anexo 6)

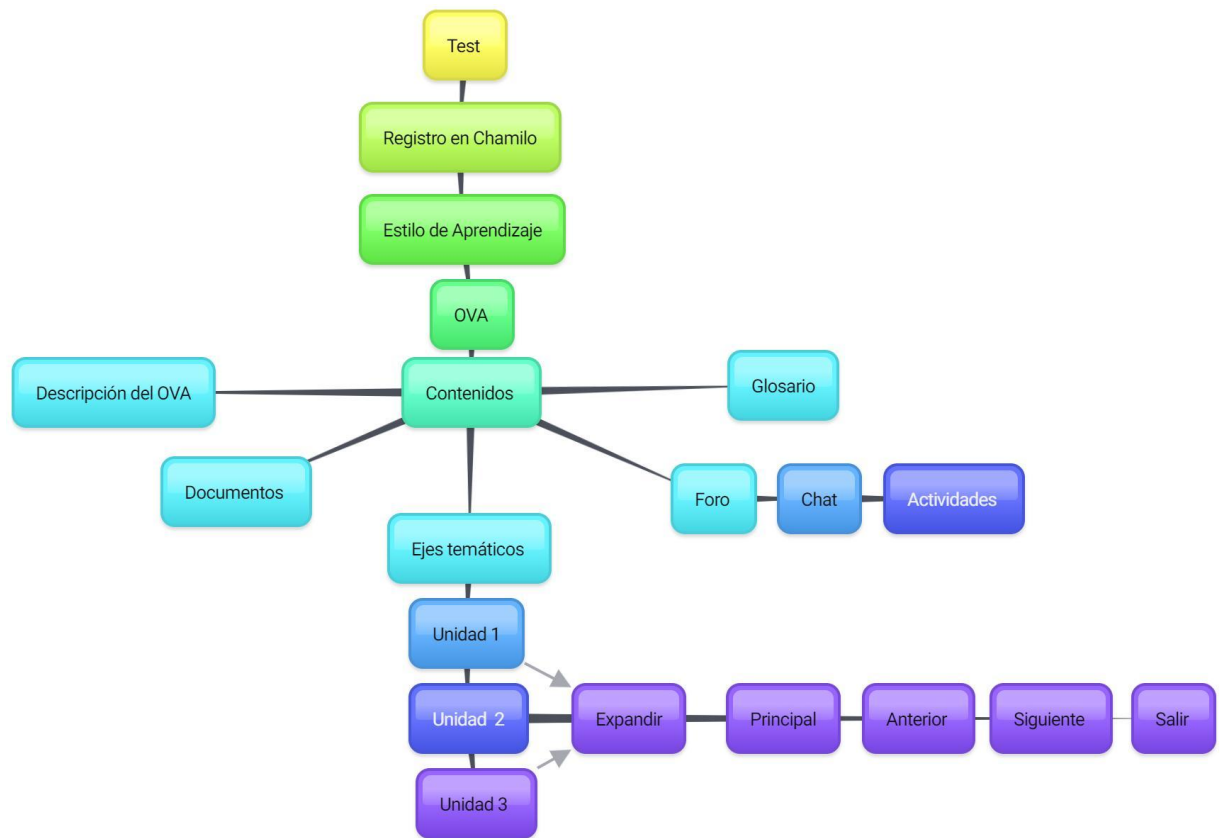


Figura 13 Sistema de navegación del OVA.

Fuente: (Elaboración propia)

7.2.1.3.1.1.3 Diseño de rotulación

El sistema de rotulación, permitió etiquetar con frases adecuadas, el contenido de una sección de información, que permita identificarlo clara y conceptualmente. (Ver anexo 7)

Tabla 3 Sistema de rotulación del OVA

Sistema de rotulación	
Nivel	Nivel 1
1	Unidad 1
1.1	La célula
1.1.1	Replicación del ADN
1.1.2	El ciclo celular
1.1.3	Meiosis
2	Unidad 2
2.1	Función de reproducción
2.1.1	Ovogénesis
3	Espermatogénesis
3.1	Síntesis de proteínas
3.1.1	Código genético
4	Unidad 3
4.1	Herencia Mendeliana
4.1.1	Herencia no Mendeliana
4.1.2	Codominancia
4.1.3	Dominancia incompleta
4.1.4	Alelos Múltiples
4.1.5	Herencia ligada al sexo

Fuente: (Elaboración propia)

7.2.1.3.1.1.4 Metadatos

Se definieron los metadatos para la descripción y empaquetamiento de contenidos de objetos virtuales de aprendizaje, es interoperable y reutilizable en cualquier sistema de información de aprendizaje virtual. (Ver anexo 8)

Tabla 4 Metadatos del OVA

METADATOS DEL OVA	
Título del objeto	Genética a tu estilo
Ubicación	http://ovatest.totalh.net/
Autor	Mary Pérez Montalvo Yira Pérez Verona
Institución	Universidad de Córdoba
Descripción	El objeto virtual de aprendizaje, está diseñado con base al modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, sobre temas de genética, con los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Simón Bolívar, de Planeta Rica-Córdoba.
Anotación	Uso educativo Versión 1.0
Especificaciones técnicas	Para realizar el test se utilizó HTML5 Y PHP los cuales son lenguajes de programación. HTML5 se utilizó para la parte gráfica del test en pocas palabras lo que el usuario (estudiantes) va a ver, PHP es el que permite la funcionalidad del test es el que hace el trabajo oculto en este caso evaluar el test para determinar el estilo de aprendizaje del estudiantes y así enviar una respuesta (el estilo de aprendizaje del estudiante) y dirigirlo al OVA.
Fecha de creación	12 de abril 2018

Fuente: (Elaboración propia)

7.2.1.3.1.1.5 Diseño de actividades

Tomamos como referencia los estilos de aprendizaje predominantes que se reflejan en la muestra total de los estudiantes del grado noveno.

En el diseño de actividades, se incluyó propiedades de adaptabilidad en el OVA teniendo en cuenta los Estilos de Aprendizaje. (Ver tabla 3)

Tabla 5 Diseño de actividades

ESTILO DE APRENDIZAJE	ACTIVIDAD	AUTOR	ARGUMENTACIÓN DEL AUTOR
Activo	Debates	Cattani (2003)	Una competición (un reto, un desafío) entre dos opuestos, en los que, a diferencia de lo que ocurre en una simple discusión, existe una tercera parte (un juez, un auditorio) cuya aprobación buscan los dos contendientes. Se puede debatir, incluso sobre cuestiones que se consideran imposibles de resolver con el objetivo de persuadir a otros. (p.67)
	Exposiciones en grupos	Sistema de Objetos de Aprendizaje SODA.	Exposición oral en grupo consiste en hablar en público sobre un tema de terminado. Consiste en explicar un tema o una idea con la intención de informar.
	Lluvias de ideas	Alex Osborne (1948)	Es una técnica que tiene como objetivo generar la mayor cantidad de ideas posibles en un periodo de tiempo determinado. En este método, los participantes son invitados a pensar ideas rápidamente alrededor de una pregunta, problema u oportunidad.
Visual	Observar videos, películas.	(Cabero, 1989, citado por Cabero 2007)	El vídeo es aquel que ha sido diseñado y producido para transmitir unos contenidos, habilidades o actividades y que, en función de sus sistemas simbólicos, forma de estructurarlos y utilización, propicie el aprendizaje en los alumnos. (p.130)
		Enrique Martínez Salanova	Resalta que el cine puede ser un elemento reflexivo y una especie de orientador de comportamientos, una ruta de aprender de los demás, de adquirir valores expresivos, cognitivos y creativos para los jóvenes.

	Comprender y explicar información mediante imágenes, infografías, diagramas, presentaciones en Power Point sobre temas de estudio.	Piaget, Vygotsky, Brunner y Ausubel	El manejo didáctico de un material incide positivamente en el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje. El uso apropiado de la imagen produce en los estudiantes mensajes de fácil recordación frente a aquellos que son emitidos verbalmente: la fotografía, el cine, la televisión y el computador, entre otros, utilizan la imagen como medio para transmitir mensajes.
	Explicar lectura	Solé (1992)	La lectura establece que leer es un proceso mediante el cual se comprende el lenguaje escrito.
Secuencial	Organizar texto y organizar imágenes	Leonor Sanchez Lerida (2013)	Se trata de poner en orden una serie de dibujos, imágenes o texto, La organización temporal, es decir, la habilidad para percibir la sucesión de hechos en el tiempo permite a los estudiantes descubrir los elementos y detalles que determinan el orden cronológico. La vivencia ordenada del tiempo es esencial para la estabilidad física y emocional de los estudiantes.
Global	Interpretación de mapa conceptual	Joseph D. Novak (1980)	Presenta la técnica de los mapas conceptuales, como organizadores de los conocimientos previos con los nuevos, en el marco de una esquematización de conceptos más generales, con los menos generales a través de relaciones conceptuales para formar una red de proposiciones de conformidad con una ordenación jerárquica progresiva.

Verbal	Lecturas	Solé (1992)	La lectura establece que leer es un proceso mediante el cual se comprende el lenguaje escrito.
	Juegos como Trabalenguas, crucigramas, sopas de letras, adivinanzas.	Marta Vázquez (2010)	Juegos de palabras, crucigramas trabalenguas, o sopas de letras son herramientas lúdicas básica para alcanzar el objetivo de desarrollar el razonamiento verbal.
Intuitivo	Cuestionario: con preguntas sobre aspectos subjetivos	Aignerén Aburto, (2005).	Abarcan todo el amplio aspecto de las opiniones, actitudes, intenciones o por él que va a votar (intencionalidad de voto), valores, opiniones, sentimiento, motivos, aspiraciones, expectativas, que aunque no son indirectamente comprobables como lo pueden ser la edad o el nivel de ingresos, no por ello son menos determinantes del comportamiento social.
Sensorial	Elaboración de material didáctico	Pablo Morales Muñoz	El material didáctico es usado para favorecer el desarrollo de las habilidades en los estudiantes, así como en el perfeccionamiento de las actitudes relacionadas con el conocimiento, a través del lenguaje oral y escrito, la imaginación, la socialización, el mejor conocimiento de sí mismo y de los demás, por esto, el propósito del uso de los materiales didácticos han ido cumpliendo una creciente importancia en la educación. Además, promueve la estimulación de los sentidos y la imaginación, dando paso al aprendizaje significativo.

Fuente: (Elaboración propia)

7.2.1.3.1.1.6 Diseño de contenidos, diseño gráfico y manual del usuario.



Figura 14 Test de Felder y Silverman

Al ingresar al TEST se muestra la una descripción del OVA y los objetivos que se quieren alcanzar con el mismo.

GENÉTICA A TU ESTILO

38. Prefiero cursos que dan más importancia a
a. material concreto (hojas, datos).

39. Para divertirme, prefiero
a. ver televisión.

40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son
a. algo útiles para mí.

41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos
a. me parece bien.

42. Cuando hago grandes cálculos
a. tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado
a. fácilmente y con bastante exactitud.

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo
a. piense en los pasos para la solución de los problemas.

Enviar

Figura 15 Preguntas del TEST

Un poco más debajo se encuentra el TEST de Felder-Silverman que se encarga de determinar el estilo de aprendizaje de los estudiantes.



Figura 16 Resultado del TEST

En esta ventana se muestra el estilo de aprendizaje del estudiante una vez lo haya resuelto.

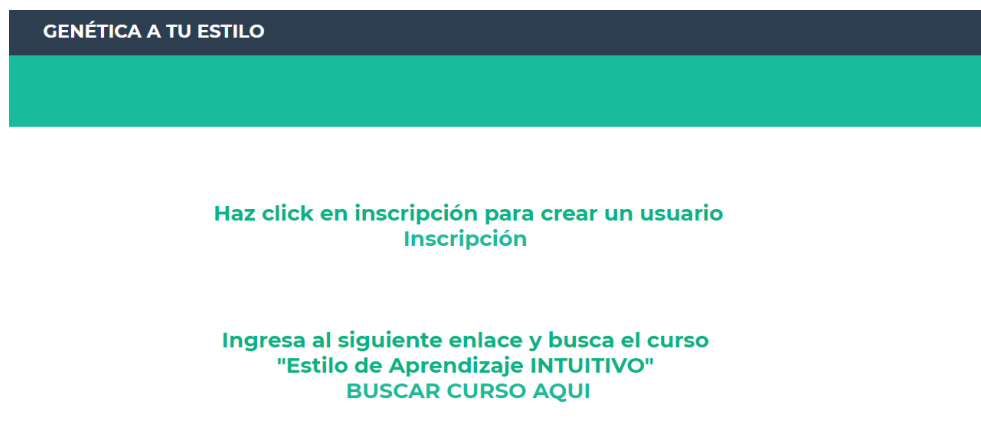


Figura 17 Inscripción al usuario del OVA según el Estilo de Aprendizaje

Si bajamos un poco encontraremos 2 opciones.

- La primera opción nos envía a un formulario para crear una cuenta de usuario.
- La segunda opción envía a la ventana donde buscaremos el curso para inscribirnos.

Figura 18 Formulario de Inscripción a Chamilo

Esta ventana es la ventana donde creamos nuestra cuenta de usuario en Chamilo para poder ingresar al OVA.

Figura 19 Búsqueda del OVA según el Estilo de Aprendizaje

En esta ventana buscaremos el OVA escribiendo su nombre en la barra de búsqueda, para así poder inscribirnos.



Figura 20 Ventana de Bienvenida

Una vez con la cuenta de usuario y estar inscritos, ingresamos al OVA y se nos muestra la siguiente ventana que nos presenta la bienvenida al estilo de aprendizaje del OVA.

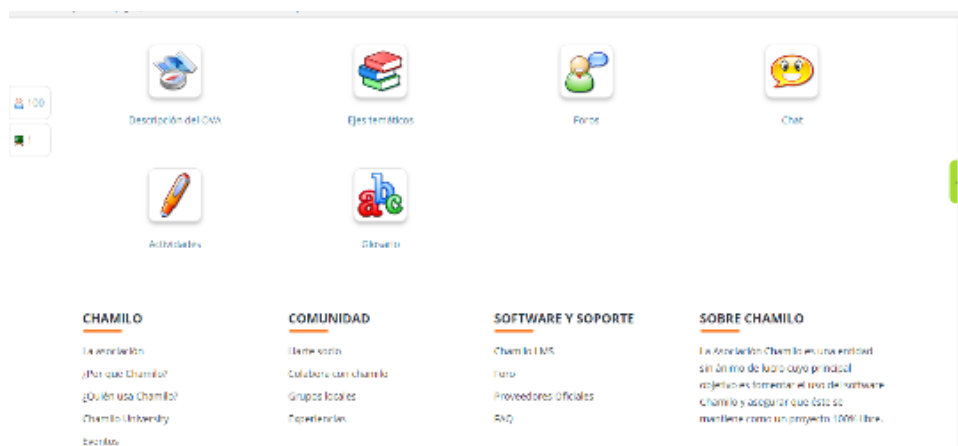


Figura 21 Herramientas del OVA

En esta ventana se muestran las herramientas con las que cuenta el OVA foros, chats, actividades y un glosario.



Figura 22 Descripción del OVA

En la descripción del OVA encontramos la introducción, objetivo general y específicos, los créditos y metadatos del OVA.

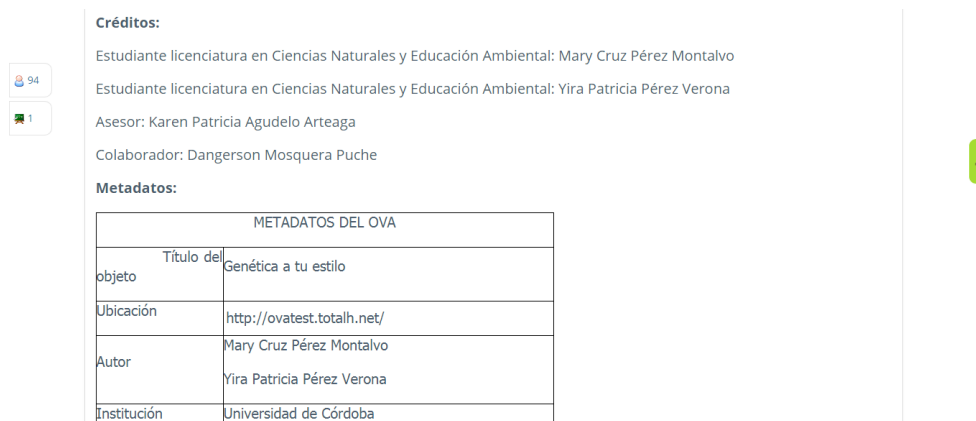


Figura 23 Créditos y Metadatos

En esta ventana se muestran los créditos de las investigadoras, asesor y colaboradores que hicieron posible el Diseño del OVA, también se encuentra la estructura externa del OVA, que es el Metadato, el cual es un registro que diferencia el OVA de otros recursos digitales.



Figura 24 Unidades temáticas del OVA

En los ejes temáticos encontramos las unidades en las que está dividida el OVA en este caso encontramos 3 unidades.



Figura 25 Recursos didácticos del OVA

Una vez dentro de las unidades encontrásemos los recursos didácticos como infografías, videos, juegos, etc., que complementan el contenido de la unidad

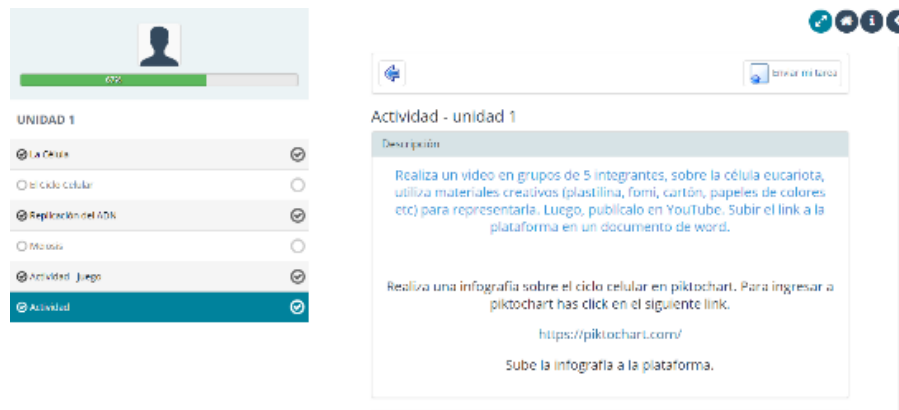


Figura 26 Actividad del OVA

En esta figura se muestra el ítem de la actividad que se encuentra en la unidad.

En esta sección el estudiante podrá subir las actividades a la plataforma.

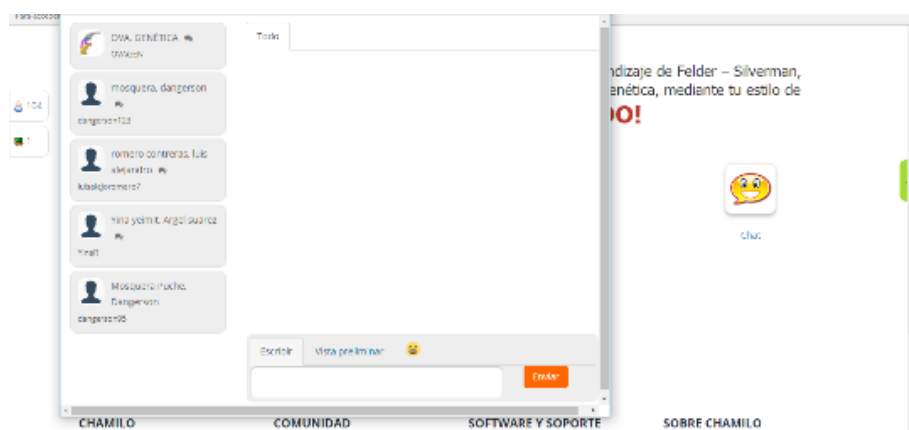


Figura 27 Chat del OVA

En esta figura se muestra la herramienta de chat con la cual los estudiantes podrán mantener la comunicación con sus docentes u otros estudiantes.

Glosario

Aquí encontraras un listado de palabras que te ayudara a comprender, analizar e interpretar sus significados.

Q Buscar

Ácidos Nucleicos:
Existen dos tipos de ácidos nucleicos que son: el ADN o ácido desoxirribonucleico y el ARN o ácido ribonucleico, ambos están presentes en todas las células y constituyen entre el 5 y 15% de estas. Estos se definen como polímeros lineales, complejos y de alto peso molecular, formados por unas subunidades o monómeros llamados nucleótidos.

ADN:
El ácido desoxirribonucleico o ADN constituye a los cromosomas, por tanto, contiene la información hereditaria de los organismos, así como las instrucciones para fabricar las proteínas y regular el funcionamiento celular. En las células eucariotas se localiza en el núcleo, las mitocondrias, los cloroplastos, y en las procariotas en el citoplasma.

Centriolos:
Son estructuras formadas por un par de pequeños cilindros huecos colocados perpendicularmente entre sí cerca del núcleo de la célula, participan en la organización de los microtúbulos del huso acromático y el movimiento de los cromosomas, son característicos de las células animales.

Figura 28 Glosario del OVA

En esta ventana se muestra el glosario de las palabras claves en el OVA.

Manual de usuario

Figura 18. Registro de Chamilo



Registrarse

Inicio

Figura 19. Contenidos del OVA



Figura 29 Registro en Chamilo y página principal

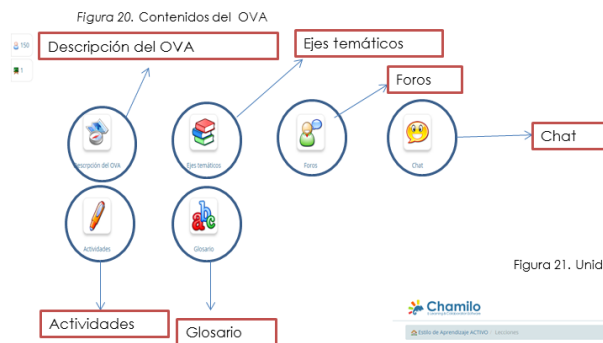


Figura 21. Unidades temáticas del OVA- Activo



Figura 30 Contenidos del OVA y Unidades temáticas

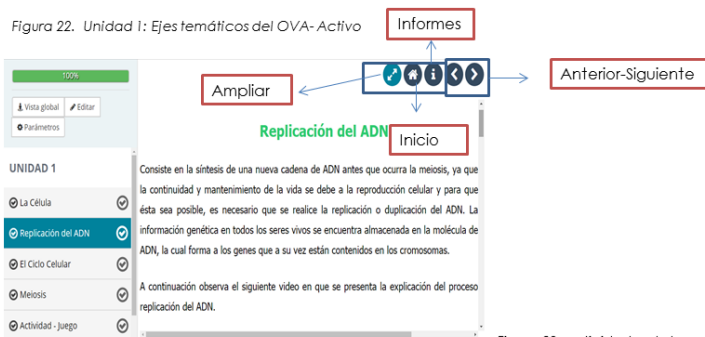


Figura 23. actividades de la actividad 1 del OVA-Activo

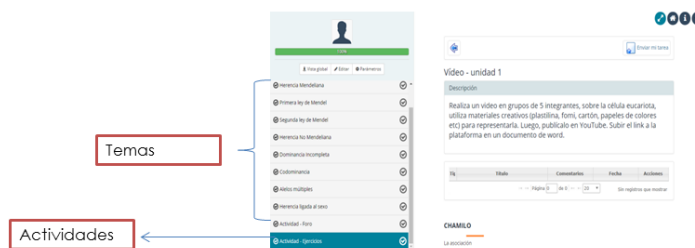


Figura 31 Ejes temáticos y actividades del OVA

7.3 Objetivo específico 3

Implementar una prueba piloto para identificar los elementos de la arquitectura de la información del OVA que requirieran de algún ajuste.

7.3.1 Etapa 3: Prueba piloto.

A continuación, se muestran los resultados del cuestionario para identificar los elementos de la AI del OVA que requirieran de algún ajuste, aplicado al grado noveno.

Se aplicó el cuestionario a los estudiantes del grado noveno de la institución Educativa Simón Bolívar, el número de estudiantes encuestados fueron 40.

El cuestionario se estructuró con 14 preguntas cerradas, (ver anexo 9) aplicada a los estudiantes en un tiempo determinado de 2 horas, luego de haber realizado la prueba piloto de sus respectivos OVAs.

Resultados de la prueba piloto del Objeto Virtual de Aprendizaje a los estudiantes por pregunta.

CRITERIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

1. ¿El test de estilos de aprendizaje te ayudo a conocer tu estilo de aprendizaje?

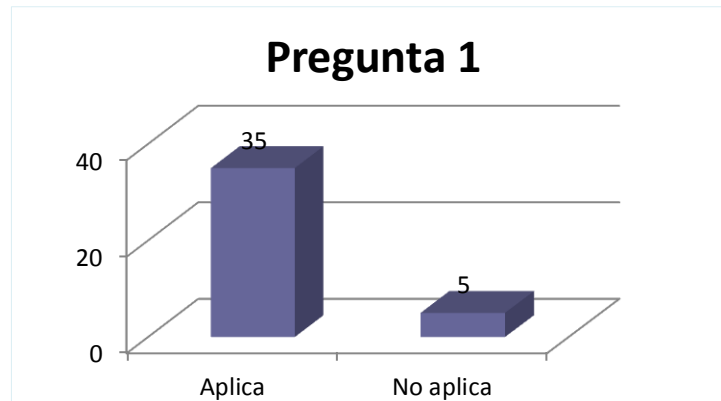


Figura 32 Pregunta 1

Fuente: (Elaboración propia)

A esta pregunta, 35 estudiantes respondieron que sí, lo que equivale a un 87% y el otro 13% equivale a los estudiantes que respondieron que no, lo que indica que los estudiantes entendieron claramente el propósito que tenía este OVA.

2. ¿El objeto virtual de aprendizaje diseñado a tu estilo contribuye a tu formación en temas de genética?

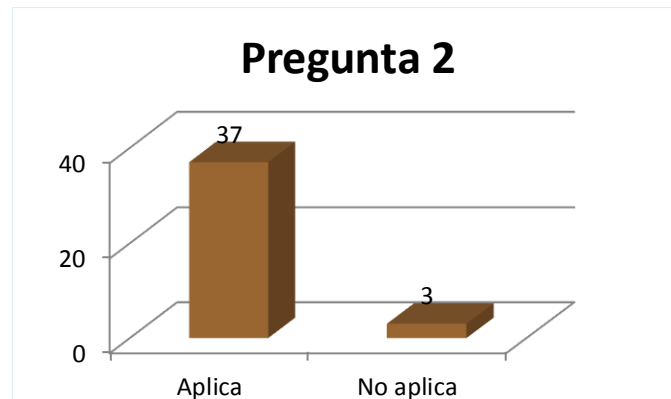


Figura 33 Pregunta 2

Fuente: (Elaboración propia)

Según el análisis realizado, un 92% de los estudiantes considera que el objeto virtual de aprendizaje diseñado a su estilo contribuye a su formación en temas de genética, mientras que el 8% de los mismo considera que no.

CRITERIO DE APRENDIZAJE

3. ¿El objeto virtual de aprendizaje indica claramente su propósito y alcance?

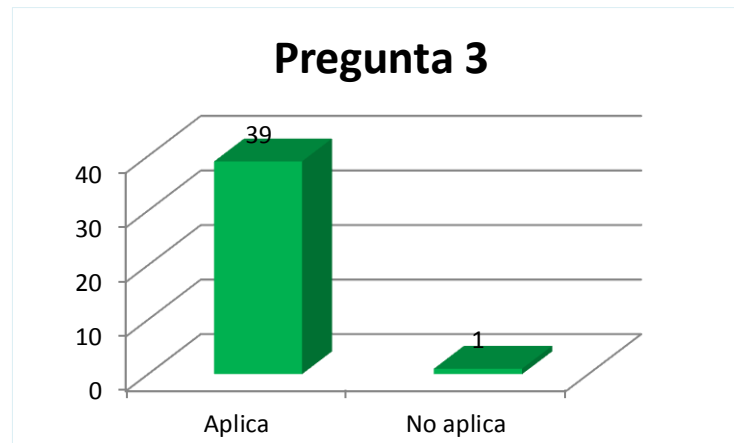


Figura 34 Pregunta 3

Fuente: (Elaboración propia)

Las respuestas proporcionadas por los estudiantes fueron afirmativa representada en un 97%, mientras que la negativa fue de un 3%, al parecer, los estudiantes entienden con claridad las unidades y contenidos presentados.

4. ¿El objeto virtual de aprendizaje especifica con claridad cada una de las unidades, temas o actividades que los estudiantes deben realizar para aprovechar mejor su contenido?

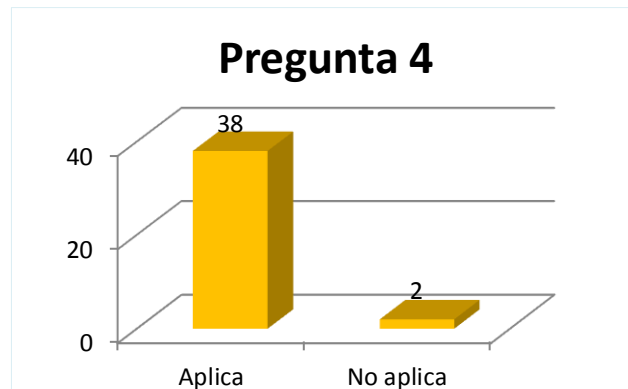


Figura 35 Pregunta 4

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo con el gráfico presentado, el 95% de los estudiantes considera que el OVA especifica con claridad cada una de las unidades, temas o actividades que deben realizar para aprovechar mejor su contenido, mientras que el porcentaje de estudiantes que afirmaron que no, está representado en un 5%.

5. ¿El objeto virtual de aprendizaje utiliza varios métodos de enseñanza?

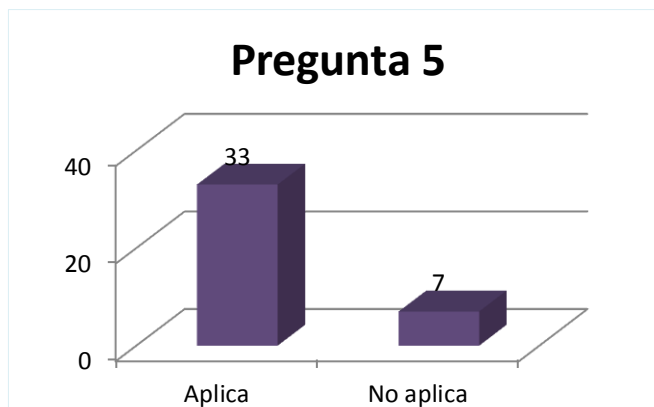


Figura 36 Pregunta 5

Fuente: (Elaboración propia)

A esta pregunta, el 82% de los estudiantes considera que el OVA utiliza varios métodos de enseñanza y el 18% de los mismos respondieron que no ante esta pregunta.

6. ¿El objeto virtual de aprendizaje utiliza secuencias de presentación, demostración y aplicación del aprendizaje?

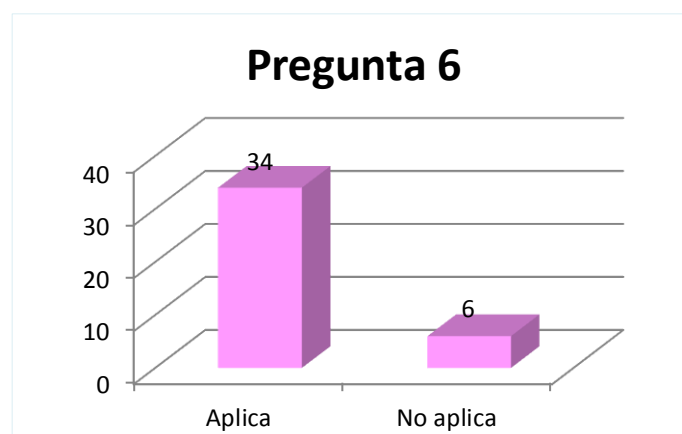


Figura 37 Pregunta 6

Fuente: (Elaboración propia)

El 85% de los estudiantes evaluados afirmaron que el OVA utiliza secuencias de presentación, demostración y aplicación del aprendizaje, mientras que el 5% restante considera que el mismo no cuenta con dichas secciones.

7. ¿El objeto virtual de aprendizaje cuenta con secciones que van integrando material, módulos o temas según sea el caso?

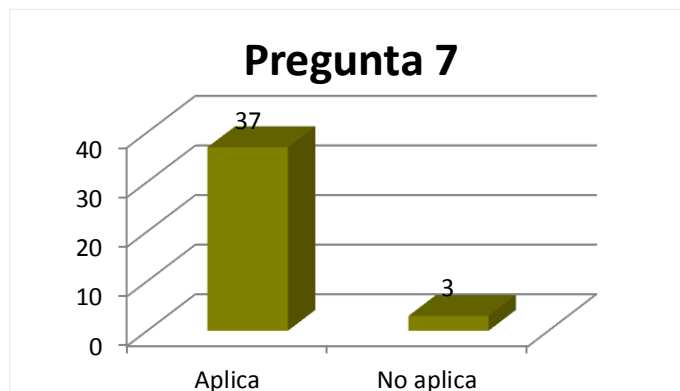


Figura 38 Pregunta 7

Fuente: (Elaboración propia)

El 92% de los estudiantes evaluados considera que el OVA cuenta con secciones que van integrando material, módulos o temas según sea el caso, y el 8% de los estudiantes niega que el OVA incluya estos aspectos.

CRITERIO DE RETROALIMENTACIÓN

8. ¿El objeto virtual de aprendizaje incluye evaluaciones por cada uno de sus módulos o temas?

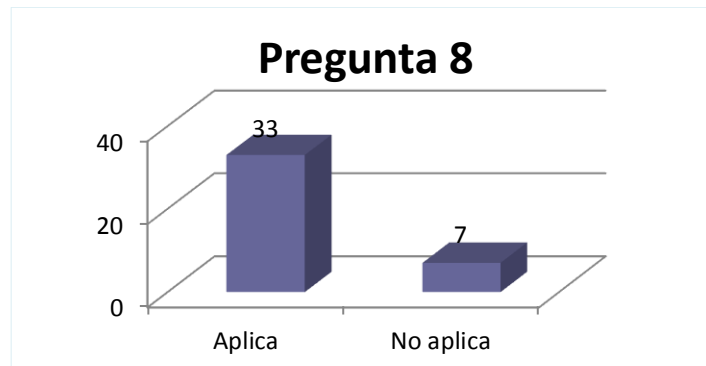


Figura 39 Pregunta 8

Fuente: (Elaboración propia)

Con relación a esta pregunta, el 82% de los estudiantes evaluados afirma que el OVA incluye actividades por cada uno de sus módulos o temas y el 18% restante cree que no los utiliza.

9. ¿El objeto virtual de aprendizaje le proporciona al estudiante una guía oportuna, clara y relevante?

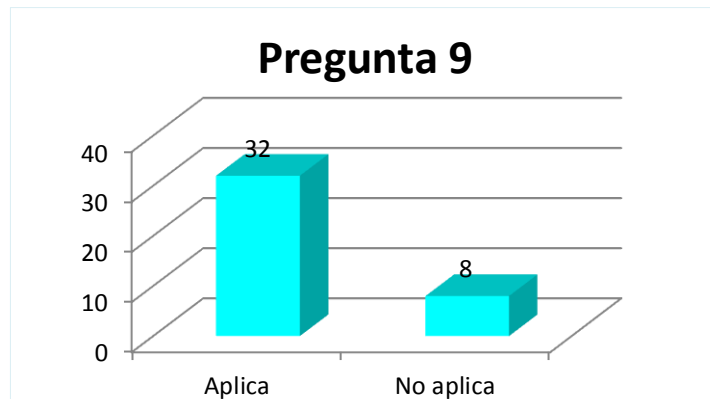


Figura 40 Pregunta 9

Fuente: (Elaboración propia)

El 80% de los estudiantes considera que el objeto virtual de aprendizaje proporciona una guía oportuna, clara y relevante, y el 20% que representa a los estudiantes, que consideran que el OVA no brinda estas posibilidades.

CRITERIO OPERACIONAL O DE INTERACCION

10. ¿En este objeto virtual de aprendizaje hay funciones (inicio, continuar, salir) fáciles de ejecutar y disponibles durante todo el OVA?

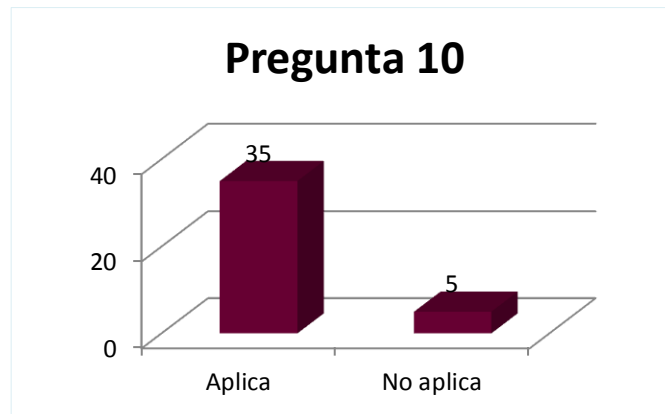


Figura 41 Pregunta 10

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo con el gráfico representado, el 87% de los estudiantes considera que el OVA cuenta con funciones (inicio, continuar, salir) fáciles de ejecutar y disponibles durante todo el OVA, y el 13% restante considera que el mismo no ofrece estas posibilidades.

CRITERIO DE CONEXIÓN

11. ¿En este objeto virtual de aprendizaje proporcionan instrucciones para la instalación y conexión?

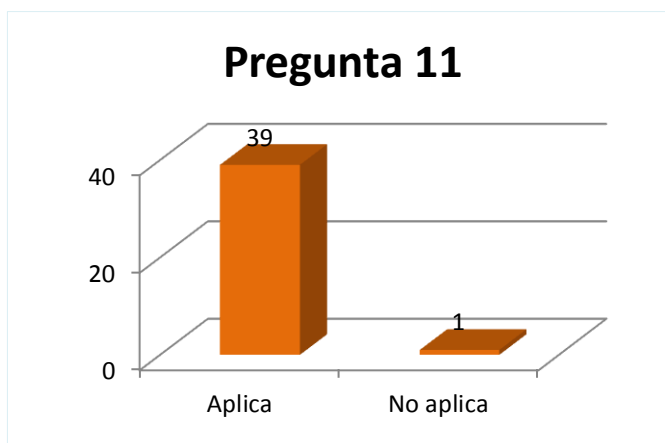


Figura 42 Pregunta 11

Fuente: (Elaboración propia)

El porcentaje de los estudiantes representado en el 97% considera que el objeto de aprendizaje proporciona instrucciones para la instalación y conexión del OVA, mientras que el 3%, considera que no es así.

12. ¿El programa utilizado para diseñar el objeto virtual de aprendizaje se carga en menos de 5 minutos?

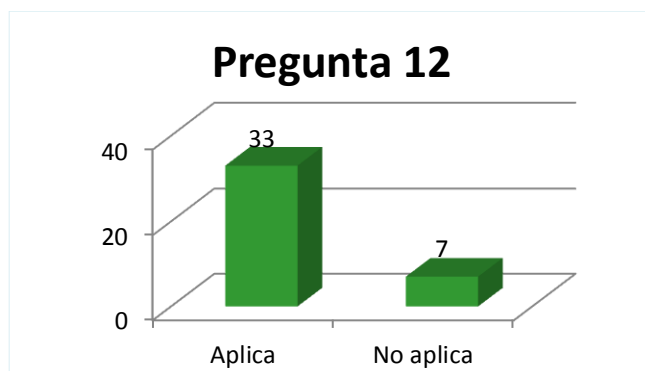


Figura 43 Pregunta 12

Fuente: (Elaboración propia)

Con relación a esta pregunta, el 82% de los estudiantes considera que el programa utilizado para diseñar el objeto virtual de aprendizaje se carga en menos de 5 minutos, y un 18% de los mismos niegan estas consideraciones.

CRITERIO DE FORMATO

13. ¿La ortografía, gramática, y puntuación de este objeto virtual de aprendizaje son correctas?

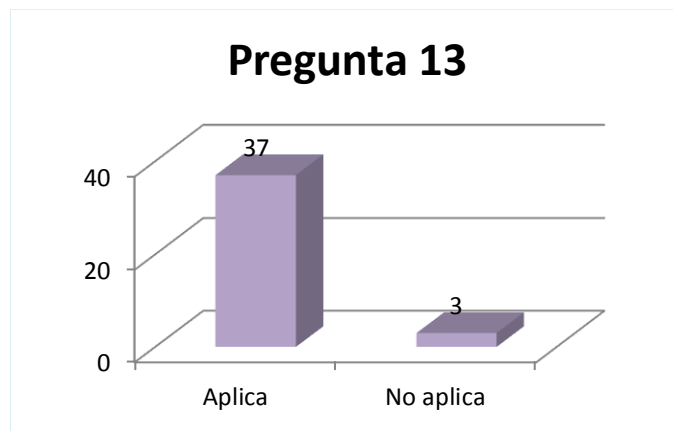


Figura 44 Pregunta 13

Fuente: (Elaboración propia)

El 92% de los estudiantes evaluados considera que la ortografía, gramática, y puntuación de este objeto virtual de aprendizaje son correctas, mientras que un porcentaje correspondiente al 8% niega este aspecto del OVA.

14. ¿La cantidad de material suministrado en este objeto virtual de aprendizaje está organizado de manera clara y consistente?

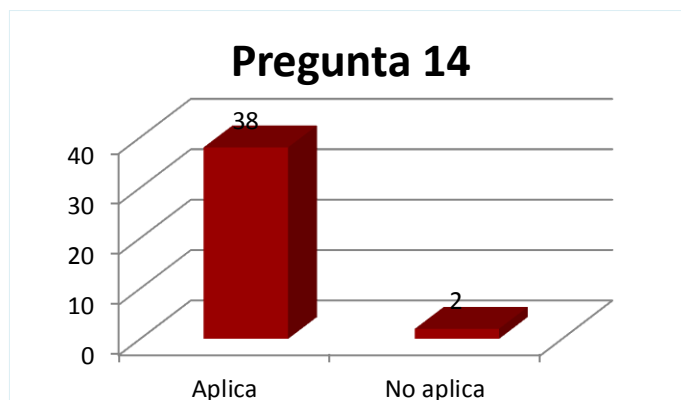


Figura 45 Pregunta 14

Fuente: (Elaboración propia)

El 92% de los estudiantes evaluados considera que la ortografía, gramática, y puntuación de este objeto virtual de aprendizaje son correctas, mientras que un porcentaje correspondiente al 8% niega este aspecto del OVA.

A continuación se muestra la muestra total de la prueba piloto, en la cual se nota el resultado por cada criterio total de preguntas. (Ver figura 39)

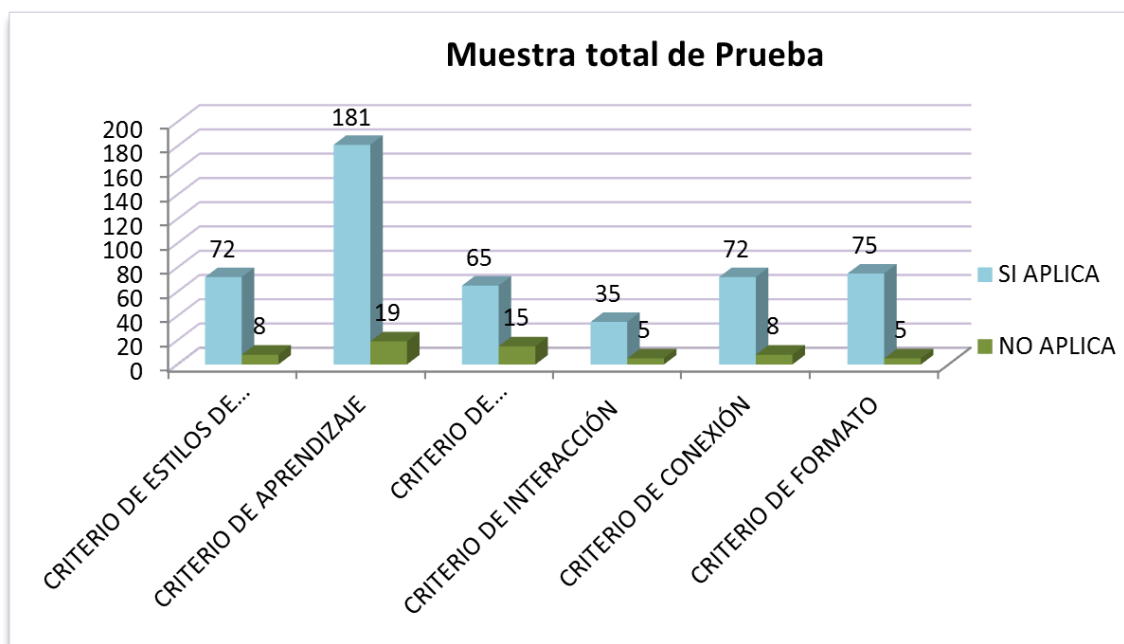


Figura 46 Muestra total de prueba piloto

Fuente: (Elaboración propia)

En la figura 39 se muestra el promedio general por cada criterio, lo cual se alcanzó un nivel de aceptación satisfactorio, pues cada criterio tuvo un promedio bueno, en este sentido, se obtuvo como resultado, un alto grado de aceptación por los estudiantes en la prueba piloto de Objetos Virtuales de Aprendizaje, en la medida en que ubicaron sus respuestas en la escala si aplica.

Se puede decir que la prueba piloto fue exitosa y efectivamente con ella se ajustaron los cambios en el OVA. Así se confirma que esta herramienta educativa esta lista para ser implementada en estudiantes, para que tengan la oportunidad de buscar información, analizarla, actuar sobre ella, y aprovechar los estilos de aprendizaje para fortalecer las competencias esenciales para el pensamiento científico propio de las ciencias naturales como área del currículo escolar.

8 CONCLUSIONES

En la institución educativa Simón Bolívar se evidencio que la gran mayoría de estudiantes del grado noveno posee un estilo de aprendizaje equilibrado y activo, mientras que otros en menor proporción prefieren trabajar con información en forma visual, o verbal, o secuencial, o sensitiva, o intuitivo, o global. Además, en el estudio no se demuestra preferencia por el estilo Reflexivo, lo que significa que no se contó con estudiantes que prefieren trabajar solos y que además no aprenden pensando o reflexionando la información.

Para la arquitectura de la información podemos mencionar que mediante una consulta en el PEI, el contexto de la institución, en cuanto lo económico, social y cultural, es de orden público, con estudiantes de estrato socioeconómico entre 1 y 2, que la infraestructura de la escuela esta desgastada, sin embargo con aras de mejorar los espacios de aprendizaje, se observó obras negras y mejores instalaciones, posteriormente, la institución presenta ciertas limitantes como son los laboratorios y sala de informática ya que carecen de recursos y la inclusión de las TIC son muy escasos en las clases, manteniendo siempre las metodologías tradicionales. Pero la institución presenta una cultura muy rica para festejar y celebrar fechas importantes como el día de la tierra, del idioma, del niño, del maestro, el festival del reciclaje, etc.

Respecto a las necesidades, los usuarios para el OVA son estudiantes del grado noveno, y según el resultado de las pruebas internas en Ciencias naturales (2016), se tomaron los temas de genética que pocos estudiantes comprendían.

Para los contenidos del OVA, fue necesario diseñar el sistema de organización, navegación, rotulación y metadatos, con el fin de diseñar un OVA, que permitiera la calidad en los contenidos, la facilidad de navegar y encontrar la información rápidamente para que el estudiante fuera capaz de entender de manera intuitiva, las herramientas, el contenido disponible y de esta forma, aprovechar todo su potencial, e identificar un OVA de otros recursos digitales.

Así mismo, la adaptabilidad del OVA con los estilos de aprendizaje se realizó mediante un test del modelo de Felderman y Silverman, con programación HTML5 y PHP, garantizando accesibilidad al OVA según el estilo de aprendizaje que posea el usuario, por ello se seleccionó Chamilo LMS una Plataforma de E-learning de software libre.

Además, con la aplicación de la prueba piloto pudimos identificar los elementos de la arquitectura de la información del OVA que requerían de algún ajuste, de manera que el OVA garantice calidad y satisfacción en los usuarios.

Finalmente, es pertinente reconocer que los estilos de aprendizaje se deben tener en cuenta en las escuelas, su uso representa importantes beneficios, ya que pueden contribuir a la construcción del conocimiento de forma colaborativa, igualmente para fortalecer los procesos de

enseñanza y de aprendizaje en genética, mediante un OVA con estilos de aprendizaje nos garantiza que es una estrategia de enseñanza-aprendizaje que fomenta el autoaprendizaje en estudiantes y un quehacer docente comprometido con la innovación, puesto que el estudiante desarrolla habilidades y destrezas en dicho proceso, por lo que es importante integrar las TIC en las aulas, para mejorar la enseñanza, fortalecer competencias, motivar a los estudiantes y para que los docentes puedan manejar la clase de una manera atractiva.

9 RECOMENDACIONES

Teniendo como base los resultados obtenidos en los estilos de aprendizaje y el cuestionario estructurado en los estudiantes del grado noveno, nos permitimos plantear las siguientes recomendaciones:

A la Universidad de Córdoba:

Enriquecer el repositorio de Objetos Virtuales de Aprendizaje, que muestren contenidos organizados, de calidad teniendo en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje, para alcanzar un reconocimiento regional, nacional e internacional brindando herramientas virtuales que favorezcan al progreso de la calidad educativa.

Al Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental:

Mejorar y fortalecer los conocimientos informáticos e impulsar a la comunidad estudiantil a direccionarse hacia los proyectos de grado para que el programa obtenga un reconocimiento público de que la Universidad alcance parámetros de calidad destacables, además promover el uso de las TIC como Objetos Virtuales de Aprendizaje para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

A la Institución Educativa participante en la investigación:

Es necesario que se preocupen por utilizar nuevas y dinámicas estrategias para la enseñanza de la ciencia, de tal manera que los estudiantes en su totalidad, cada uno con su estilo de aprendizaje diferente pueda reflexionar, comprender y aprender.

Se hace necesario que los estudiantes conozcan y sean conscientes del estilo de aprendizaje que más beneficia su proceso de aprendizaje y de las ayudas que tiene el uso autónomo de los diferentes modos de acceder al conocimiento, teniendo en cuenta las circunstancias, los tiempos y contextos de aprendizajes que tengan que enfrentar.

A Los docentes Institución Educativa participante en la investigación

Es primordial que manejen la teoría y la práctica de los estilos de aprendizaje, especialmente los que poseen sus estudiantes, de tal manera que les permita adecuar y orientar su quehacer pedagógico en beneficio a ellos. Se manifiesta la necesidad que los educandos del grado noveno tengan más conocimientos acerca del tema de Genética.

Líneas de trabajo para la consolidación de investigaciones futuras

Nuestra investigación se desarrolla con 2 líneas de trabajo:

Las TIC en la Educación Escolar

- Formación profesores en TIC

- Innovación pedagógica con TIC
- Aplicación didáctica de las TIC en el aula

Aprender con TIC

- Uso de las TIC en ambientes innovadores de aprendizaje
- Utilización de recursos y herramientas digitales
- Uso de las TIC en Ciencias Naturales y Edu. Ambiental

10 BIBLIOGRAFÍA

- Aignerren Aburto, J. M. (2005). El cuestionario: el instrumento de recolección de información de la técnica de la encuesta social.
- Abreu, J. L. (2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación (Hypothesis, Method & Research Design). Daena: International Journal of Good Conscience, 7(2), 187-197.
- Adán, I. (2001): Estilos de aprendizaje, Modalidades de bachillerato y rendimiento académico. Tesis doctoral inédita. UNED
- Adan, M.I. (2004). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en las Modalidades de bachillerato. Primer Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje UNED.
- Alonso, Catalina M., Gallego, Domingo J.; Honey, Peter (1997) Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora (3ra ed.). Bilbao: Editorial Bilbao
- Aragón García, Maribel Jiménez & Galán Yasmín Ivette, Diagnóstico de los estilos de aprendizaje en los estudiantes: Estrategia docente para elevar la calidad educativa. CPU-e, Revista de Investigación Educativa [en línea] 2009, (Julio-Diciembre) Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283121714002>> ISSN
- Ardila, C. J. F., Peralta, K. V. P., & Cedeño, E. F. A. (2017). ¿QUÉ PIENSAN LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA SOBRE EL GEN? UNA APROXIMACIÓN A LAS CONCEPCIONES DE ESTUDIANTES DE 9° GRADO DE LA INSTITUCIÓN JOSÉ REINEL CERQUERA DEL MUNICIPIO DE PALERMO—HUILA (COLOMBIA). Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza, 10(19), 1100-1107.

- Ayuso, E., Banet, E. y Abellán, T. (1996). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y el bachillerato: II. ¿Resolución de problemas o realización de ejercicios? Enseñanza de las ciencias, 14 (2), 127-142
- Banet, E y Ayuso, E. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato I. contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos”. Enseñanza de las ciencias, 13 (2), 137-153
- Baptista Lucio, P., Fernández Collado, C., & Hernández Sampieri, R. (2006). Metodología de la Investigación. Editorial McGraw-Hill Interamericana, México DF.
- Bernal González, A. V., Reina, H., & Alejandra, J. (2017). Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) Para la Cultura Colombiana Basado en la Historia y la Sociedad.
- Bosco, J. (1995). Schooling and Learning in an Information Society. En U.S. Congress, Oficce of Technology Assesment, Education and Technology: Future Visions, OTA-BP-EHR-169. Washington, DC: U.S. Government Printing Offie, September 1995.
- Borja Sarmiento, J. D. C., Brochero Sandoval, Y. J., & Corro Martínez, R. U. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas (Master's thesis, Universidad del Norte).
- Caballero, M. (2008). Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de genética. Enseñanza de las ciencias, 26 (2) 227-244
- Campanario, J.M., & Otero, J.C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje. Enseñanza de las ciencias, 18,155-169.

Callejas Cuervo, Mauro, Hernández Niño, Edwin José, Pinzón Villamil, Josué Nicolás, Objetos de aprendizaje, un estado del arte. Entramado [en línea] 2011, 7 (Enero-Junio) Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265420116011>>

Calduch Cervera, R. (2012). Métodos y Técnicas de Investigación en Relaciones Internacionales- Curso de Doctorado. Universidad Complutense de Madrid.

Castañeda López, D. M. (2014). Objeto virtual de aprendizaje como estrategia para la enseñanza de la materia y sus propiedades en los estudiantes de grado 10° (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales).

COLOMBIA APRENDE. Objetos Virtuales de Aprendizaje e Informativos. Colombia. Consultado en enero de 2018: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html>

Cardona Moncada, D. M. Enseñanza de la importancia de la diversidad biológica de Colombia mediante un objeto virtual de aprendizaje que propicie un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado octavo del colegio Londres de Sabaneta (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín).

Capítulo 7: Análisis, presentación e implementación de los resultados Retrieved from <http://archive.unu.edu/unupress/food2/UIN13S/UIN13SOF.HTM>

CATALDI, Zulma. METODOLOGÍA DE DISEÑO, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO: Tesis de Magíster en Informática. Facultad de Informática. Universidad de Buenos Aires. Argentina, 2000.

Cerda Gutierrez, H. (1991) Los elementos de la investigación: Como reconocerlos diseñarlos y construirlos (1ra ed.).Bogota D.C: Editorial el Buho.

- Cornejo, C. O., & San Martín, N. L. (2013). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de pedagogía de educación general básica (primaria) de una universidad pública de Chile. *Journal of Learning Styles*, 6(11).
- Cuta, O. E. P., Pulido, E. P. G., & Geijo, P. M. (2016). Estilo de Enseñanza y Rendimiento Académico. *Journal of Learning Styles*, 9(18).
- Dunn, R. y Dunn, K. (2002) “La comprensión del estilo de aprendizaje y su necesidad en el diagnóstico y prescripción individualizados”. En *Enseñanza y estilo individual de aprendizaje*, Madrid. España
- Erazo, G. E. J. (2014). Objetos virtuales de aprendizaje (ova) como mediadores del proceso de aprendizaje. *Revista Criterios*, (2).
- Fajardo Forero, L. F., Díaz, S., Ángel, M., & Moreno Vela, F. J. El uso de los OVAS como estrategia de enseñanza–aprendizaje bajo un esquema de educación bimodal. Recuperado de http://www.konradlorenz.edu.co/images/pdf/2012_07_26_ponencia_teledu_texto.pdf [Consulta: 9 de mayo, 2013].
- Falicoff, C. B., Castiñeiras, J. M. D., & Odetti, H. S. (2016). EXPLICAR FENÓMENOS CIENTÍFICAMENTE. UN ESTUDIO LONGITUDINAL EN LA UNIVERSIDAD Explaining phenomena scientifically. A longitudinal study at University. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 35(1), 257-268.
- Fassa, V. (2017). Análisis de la propuesta didáctica de aprendizaje y evaluación: La simulación Rodeo Angus, en la materia Genética de Poblaciones. (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires).
- Flavell, J.H. (1981). Monitoreo cognitivo En Dickon (Ed.), *Habilidades de comunicación oral infantil* (pp.241-270). Nueva York: Academic Press.

- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Estilos de aprendizaje y de enseñanza en la educación de ingeniería [Versión electrónica]. *Ing. Educación*, 78(7), 674-681.
- Fernández–Pampillón, A. M., Domínguez, R. R., & de Armas, R. I. (2012). Herramientas de evaluación de la calidad de Objetos de Aprendizaje (herramienta COdA). Guía para la producción y evaluación de materiales didácticos digitales.
- Gamba, E., & Moreno, B. (2014). La inclusión de objetos virtuales de aprendizaje en procesos educativos. Madrid, España.
- Glass, Gene V; & Hopkins, Kenneth D. (1984). *Statistical methods in education and psychology*. Prentice-Hall (Englewood Cliffs, N.J.)
- GALEANA DE LA O, Lourdes. Objetos de aprendizaje. México: Universidad de Colima. Tomado de: <http://ceupromed.ucol.mx/revista/>
- GIL, E.; RIVERO, I.; GIL, A. (2002). "Identidad de l@s adolescentes y consumo de las TIC en espacios de ocio: mecanismos subversivos de resignificación cultural". En: DIVERSOS AUTORES. La investigación sobre juventud en Cataluña. Ponencias presentadas en el Área de Investigación del III Congreso de la Juventud de Cataluña. Barcelona: Observatorio Catalán de la Juventud. Generalitat de Cataluña.
- Guerrero Gallego, Y. A. (2012). La enseñanza de conceptos de energías alternativas a través de un objeto virtual de aprendizaje significativo y la comprensión de los principios de sostenibilidad ambiental (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Guzmán, B., & Silva, C. (2009). Objeto virtual de aprendizaje para la concientización frente a los fenómenos naturales o antrópicos que se suscitan en el departamento de Nariño (Doctoral dissertation, Universidad de Nariño).

- Herreras, E. B. (2005). SPSS: Un instrumento de análisis de datos cuantitativos. *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*, 2(4), 62-69.
- Hederich, C. (2004). *Estilo cognitivo y logro académico* (Doctoral dissertation, Tesis doctoral Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Psicología Básica).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). México.
- ICFES. (2016). *INFORMES. Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015*. Bogotá D.C.
- ICFES saber 3°, 5° y 9° Retrieved
from <http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jspx>
- Jean-baptiste lamarck - enciclopedia | banrepcultural Retrieved
from http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Jean-Baptiste_Lamarck
- Kolb, D. (1999). *Estilos de aprendizaje*. Sloan School of Management.
- Lara Vega, R. C. (2015). *EcOVA, un OVA para La Formación Ambiental De Niños Y Niñas De Ciclo 2*
- León, O. A., Schilardi, A. R., Segura, S. M., & Polenta, C. (2016). Estilos de aprendizaje y objetos virtuales para enseñanza. *Journal of Learning Styles*, 9(18).
- López-Mota, A. (2003), "Introducción", en A. López-Mota (Coord.), *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje*. *La Investigación Educativa en México* (1992-2002), vol. 7, tomo I, pp. 357-368, México, Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- MAJÓ, J. M. P. (2001). *La revolución educativa en la era Internet*. Barcelona: CissPraxis.

Muestreo probabilístico: Muestreo aleatorio simple Retrieved

from <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-probabilistico-muestreo-aleatorio-simple>.

MEN. (2004).Tecnologías de información y comunicaciones. Una llave maestra las TIC en el aula. Tomado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html>

MEN (2015). Colombia, la mejor educada en el 2025: Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional.

Medina, I. I. S. (2014). Estado del arte de las metodologías y modelos de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAS) en Colombia. Entornos, (28), 93-107.

Medrano, P. L., & Toscano, C. M. J. (2017).Desarrollo de la competencia indagación en estudiantes de básica secundaria, en biología, a través de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) Planeta Rica-Córdoba. Colombia.

Mendoza, A. M., Ibarra, A. L., & Montoya, M. S. R. (2012). Recursos Educativos Abiertos para la enseñanza de las ciencias en ambientes de educación básica enriquecidos con tecnología educativa. Revista Iberoamericana de Educación, 58(3), 1-18.

Mesías, Á. T., Guerrero, E. M., Velásquez, F. G., & Botina, N. E. C. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas: un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. Tendencias, 14(1), 187-215.

ONU. (2008). Estándares de competencias en tic para docentes. Londres

ONRUBIA, Javier. APRENDER Y ENSEÑAR EN ENTORNOS VIRTUALES: ACTIVIDAD CONJUNTA, AYUDA PEDAGÓGICA Y CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO. Revista de Educación a Distancia, [S.l.], feb. 2005. ISSN 1578-7680. Disponible en<<http://revistas.um.es/red/article/view/24721>>.

Parra Castrillón, Eucario, Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje -MESOVA. Revista Virtual Universidad Católica del Norte [en línea] 2011, (Septiembre-Diciembre): Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194222473006>>

Palacios, J. (1987). Reflexiones en torno a las implicaciones educativas de la obra de Vigostky. a M. Siguán (ed.), Actualitat de Lev S. Vigostky, Barcelona, Anthropolos, 176-188.

Pascuas Rengifo, Y. S., Jaramillo Morales, C. O., & Verástegui González, F. A. (2015). Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como estrategia para fomentar la permanencia estudiantil en la educación superior. Revista Escuela de Administración de negocios, (79).

Pantoja Ospina, Martín Alonso, Duque Salazar, Laura Inés, Correa Meneses, Juan Sebastián, Modelos de estilos de aprendizaje: una actualización para su revisión y análisis. Revista Colombiana de Educación [en línea] 2013, (Enero-Junio) Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413634076004>> ISSN 0120-3916

Pikabea, I. (2004). Formación en estilos y estrategias de aprendizaje y adquisición de una segunda lengua. Actas del I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. Madrid: UNED.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Objetos de aprendizaje: prácticas y perspectivas educativas. Santiago de Cali: Universidad Javeriana, 2009.

Pozo, J.I., & Gómez, M.Á. (2009). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Morata.

- Rodríguez, A. R., América, C. S., & Ordáz, T. M. G. (2004). Conceptos básicos de Genética. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Rodríguez, B (1995). Una investigación de la didáctica de la genética: revisión bibliográfica. Enseñanza de las ciencias, 13 (3), 379-385.
- Rodríguez, P. Héctor. (2010). Diseño del modelo metodológico de un objeto virtual de aprendizaje (OVA). Caso: Curso virtual de investigación aplicada a la educación popular de la Asociación Dimensión Educativa. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Comunicación y Lenguaje. Bogotá. Colombia.
- Romero, F., Arbeláez, M., Vargas, E., García, A., & Gil, H. (2002). Habilidades metacognitivas & entorno educativo. Pereira: Editorial Papiro.
- Sandoval Arenas, E. M., & Sandoval Jiménez, D. M. (2016). Objeto virtual de aprendizaje para establecer estilos de aprendizaje en estudiantes de educación virtual ya distancia en la fundación universitaria los libertadores.
- Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. Amazonía Investiga, 2(3).
- Santibáñez, J.; Sáenz, M.; Martínez, A.B. y Sabanza, V. (2004). Estilos de vida y estilos de aprendizaje como variables didácticas y orientadoras. Actas del I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. Madrid: UNED.
- Segura, M., Candiotti, C., & Medina, J. (2007). Las TIC en la Educación: panorama internacional y situación española. CNICE-Fundación Santillana.
- Schilardi, A., León, O. A., Segura, S., & Polenta, C. (2016). Estilos de aprendizaje y objetos virtuales para enseñanza. ESTILOS DE ENSEÑANZA Y RENDIMIENTO ACADÉMICO, 9(18), 96.

Suárez Medina, R. (2013). Las proteínas y su función en el cuerpo humano; una propuesta de aula para estudiantes de ciclo cuatro. (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

The information architecture institute Retrieved from <http://archive.ia institute.org/>

Tocci, A. M. (2015). Caracterización de perfiles de estilos de aprendizaje en alumnos de Ingeniería según el modelo de Felder y Silverman. *Journal of Learning Styles*, 8(16).

Torres, L. H., & Vigil, M. Á. G. Métodos y técnicas cuantitativas de análisis en la investigación educativa.

Thompson, A. & Strickland, A. (2004). *Administración Estratégica*. Editorial Mc Graw Hill. México.

Vargas, J. E. A., & Borja, M. C. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*, (23)

WEBSTER, A. (1996), *Estadística aplicada a la empresa y a la economía*, 2ª edición, McGraw-Hill, IRWIN, Universidad de Bradley.

Yáñez, C.; Dumas, A.; Bahamondes, M. y Ortiz, L. (2006). Relación entre estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes de primer año de medicina. *Actas del II Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje*. Concepción, Chile: Universidad de Concepción

11 ANEXOS

Anexo 1 Test inventario (ILS)

Objetivo: Identificar los estilos de aprendizaje que presenta cada estudiante del grado noveno de la Institución Educativa Simón Bolívar para el diseño e implementación de un OVA basado del modelo de Felder – Silverman.

Datos Generales

Institución Educativa Simón Bolívar

Nombre y apellidos _____

Código_____ **Edad**_____

Orientación: Apreciado estudiante, le invitamos a que responda el siguiente cuestionario, establecer su estilo de aprendizaje para el diseño e implementación de OVA con el fin de recolectar la información necesaria para su aceptación.

Instrucciones: Encierre en un círculo la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta.

Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo

- a) si lo práctico.
- b) si pienso en ello.

2. Me considero

- a) realista.
- b) innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de

- a) una imagen.
- b) palabras.

4. Tengo tendencia a

- a) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.
- b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda

- a) hablar de ello.
- b) pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso

a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.

b) que trate con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva de

- a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
- b) instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo

- a) todas las partes, entiendo el total.
- b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que

- a) participe y contribuya con ideas.
- b) no participe y solo escuche.

10. Es más fácil para mí

- a) aprender hechos.
- b) aprender conceptos.

11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que

- a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.
- b) me concentre en el texto escrito.

12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas

- a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.
- b) frecuentemente sé cuáles son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.

13. En las clases a las que he asistido

- a) he llegado a saber cómo son muchos de los estudiantes.
- b) raramente he llegado a saber cómo son muchos estudiantes.

14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero

- a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga cómo hacer algo.
- b) algo que me de nuevas ideas en que pensar.

15. Me gustan los maestros

- a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.
- b) que toman mucho tiempo para explicar.

16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela

- a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.

- b) me doy cuenta de cuáles son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.

17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que

- a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.
- b) primero trate de entender completamente el problema.

18. Prefiero la idea de

- a) certeza.
- b) teoría.

19. Recuerdo mejor

- a) lo que veo.
- b) lo que oigo.

20. Es más importante para mí que un profesor

- a) exponga el material en pasos secuenciales claros.
- b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.

21. Prefiero estudiar

- a) en un grupo de estudio.

b) solo.

22. Me considero

a) cuidadoso en los detalles de mí trabajo.

b) creativo en la forma en la que hago mí trabajo.

23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero

a) un mapa.

b) instrucciones escritas.

24. Aprendo

a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.

b) en inicios y pausas. Me llego a confundir y súbitamente lo entiendo.

25. Prefiero primero

a) hacer algo y ver qué sucede.

b) pensar cómo voy a hacer algo.

26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que

a) dicen claramente los que desean dar a entender.

b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.

27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde

a) la imagen.

b) lo que el profesor dijo acerca de ella.

28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información

a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.

b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.

29. Recuerdo más fácilmente

a) algo que he hecho.

b) algo en lo que he pensado mucho.

30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero

a) dominar una forma de hacerlo.

b) intentar nuevas formas de hacerlo.

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero

a) gráficas.

b) resúmenes con texto.

32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que

a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.

b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.

33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero

a) realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.

b) realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.

34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien

a) sensible.

b) imaginativo.

35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde

a) cómo es su apariencia.

b) lo que dicen de sí mismos.

36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero

a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.

b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.

37. Me considero

a) abierto.

b) reservado.

38. Prefiero cursos que dan más importancia a:

a) material concreto (hechos, datos).

b) material abstracto (conceptos, teorías).

39. Para divertirme, prefiero

a) ver televisión.

b) leer un libro.

40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son

a) algo útil para mí.

b) muy útiles para mí.

41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos

a) me parece bien.

b) no me parece bien.

42. Cuando hago grandes cálculos

a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.

b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado

a) fácilmente y con bastante exactitud.

b) con dificultad y sin mucho detalle.

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo

a) piense en los pasos para la solución de los problemas.

b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

Anexo 2 Documento guía

Cuestionario

OBJETIVOS:

- Establecer la visión, misión y objetivos del proyecto.
- Conocer el grupo objeto al que va encaminado el OVA.
- Fijar los recursos técnicos con que se cuentan.
- Implantar las restricciones del proyecto.
- Conocer los contenidos del OVA.

CONTENIDO DEL CUESTIONARIO

1. Definición del propósito del OVA
2. Definir la necesidad de aplicar la arquitectura de la información en el OVA
3. Definición del usuario del OVA
4. Determinar el tipo de tareas en el OVA
5. Determinar los contenidos de OVA
6. Determinar las restricciones del proyecto
7. Determinar los recursos técnicos
8. Determinar los recursos disponibles

PREGUNTAS

1. Definición del propósito del OVA

¿Cree usted que es necesario desarrollar un Objeto Virtual de aprendizaje, para la comunidad estudiantil de la Institución Educativa Simón Bolívar?

- A. SI
- B. NO
- C. TALVEZ

¿Cree usted que un Objeto Virtual de Aprendizaje genera redes de aprendizaje, alrededor de la educación?

- A. SI
- B. NO
- C. TALVEZ

¿Se ha hecho anteriormente en la Institución experiencias en el desarrollo de OVA?

- A. SI
- B. NO
- C. TALVEZ

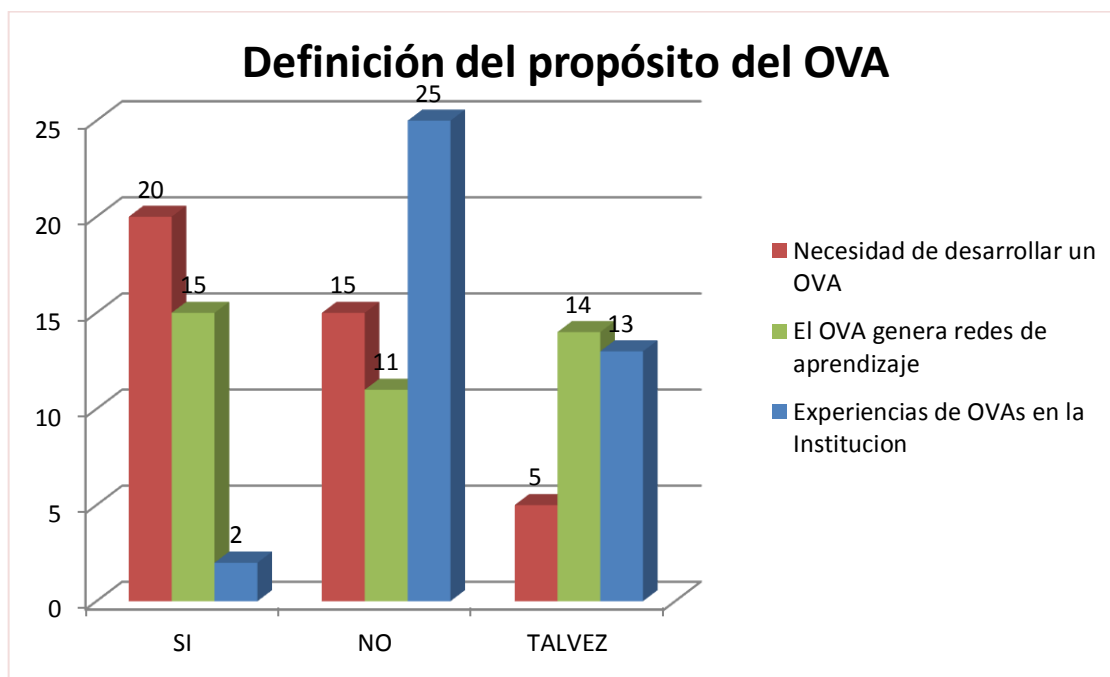


Figura 47 Definición del propósito del OVA

Fuente: (Elaboración propia)

2. Definir la necesidad de aplicar la arquitectura de información en el OVA

¿Creé usted, que la arquitectura de información puede facilitar la comprensión y asimilación de los procesos educativos y de aprendizaje aportando al desarrollo del Objeto Virtual de Aprendizaje en la Institución Educativa Simón Bolívar?

- A. SI
- B. NO
- C. TALVEZ

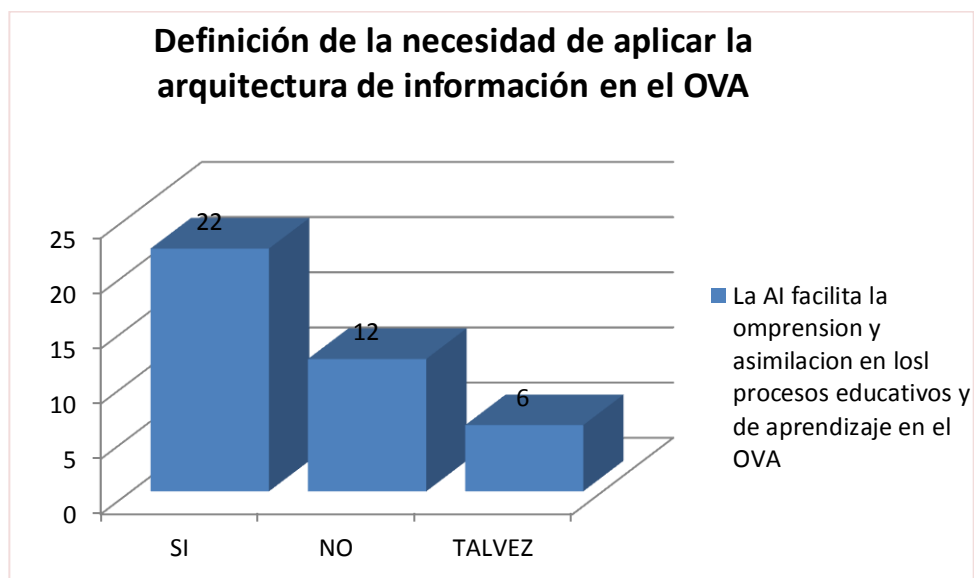


Figura 48 Definición de la necesidad de aplicar la AI en el OVA

Fuente: (Elaboración propia)

3. Definición del usuario del curso

¿Está de acuerdo que los usuarios previstos para usar el OVA en la Institución Educativa Simón Bolívar sean estudiantes y docentes?

- A. SI
- B. NO
- C. TALVEZ

¿Cree usted que es necesario realizar un test sobre los estilos de aprendizaje para definir el tipo de usuarios en el OVA?

- A. SI

B. NO

C. TALVEZ

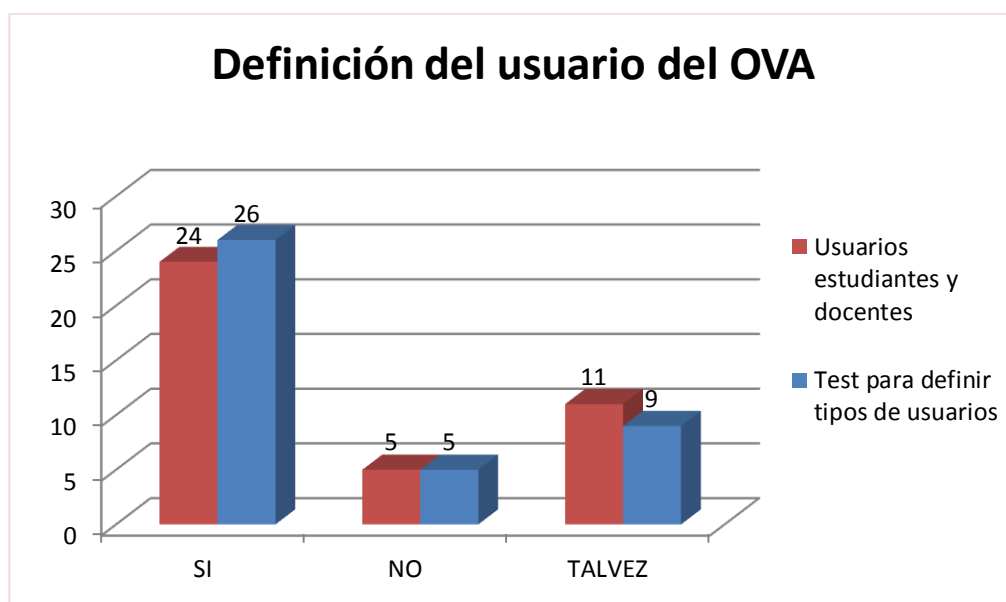


Figura 49 Definición del usuario del OVA

Fuente: (Elaboración propia)

4. Determinar el tipo de tareas en el OVA

¿Aprueba usted que el tipo de tareas incluidas en el OVA deben ser para reflexionar, comprender, escribir, explicar, y dialogar?

A. SI

B. NO

C. TALVEZ

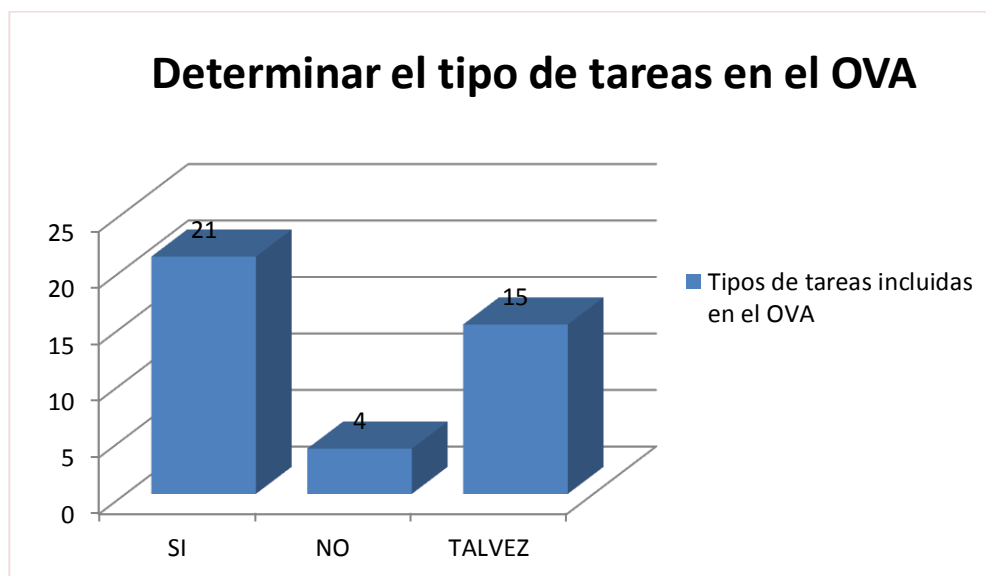


Figura 50 Determinar el tipo de tareas en el OVA

Fuente: (Elaboración propia)

5. Determinar los contenidos de OVA

¿Aprueba que los contenidos para desarrollar el OVA deban incluir característica de adaptabilidad?

- A. SI
- B. NO
- C. TALVEZ

¿Está de acuerdo que los contenidos que tendrá el OVA sean las unidades de Célula, ADN y ARN, Fundamentación de la Genética y Genética humana?

- A. SI

B. NO

C. TALVEZ

¿Está de acuerdo que para el diseño de las actividades en el OVA sean basadas en los estilos de aprendizaje?

A. SI

B. NO

C. TALVEZ

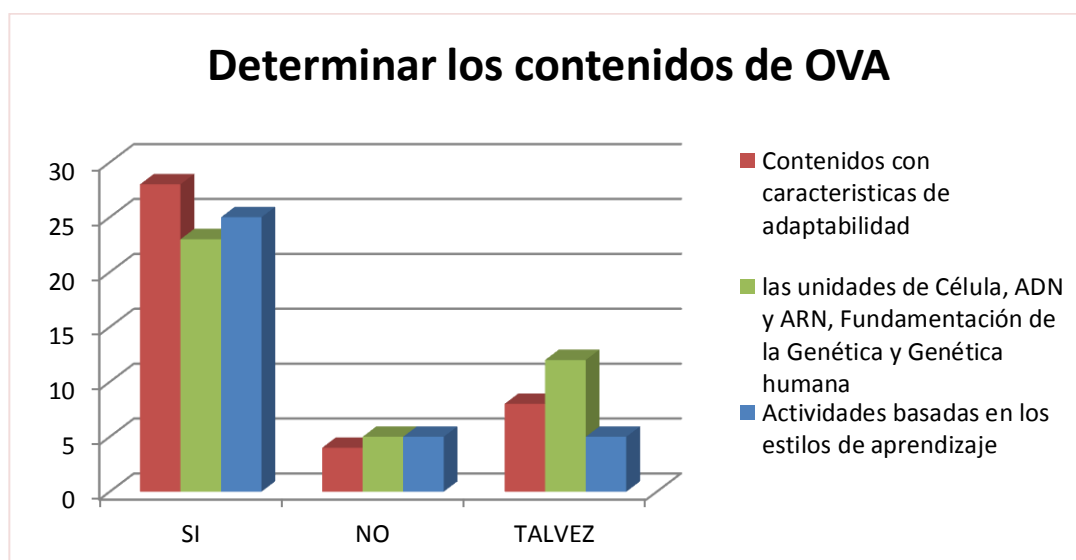


Figura 51 Determinar los contenidos de OVA

Fuente: (Elaboración propia)

6. Determinar las restricciones del proyecto

¿Considera usted que el proyecto carece de falta de financiación y compromiso en la unión de los estudiantes?

- A. SI
- B. NO
- C. TALVEZ

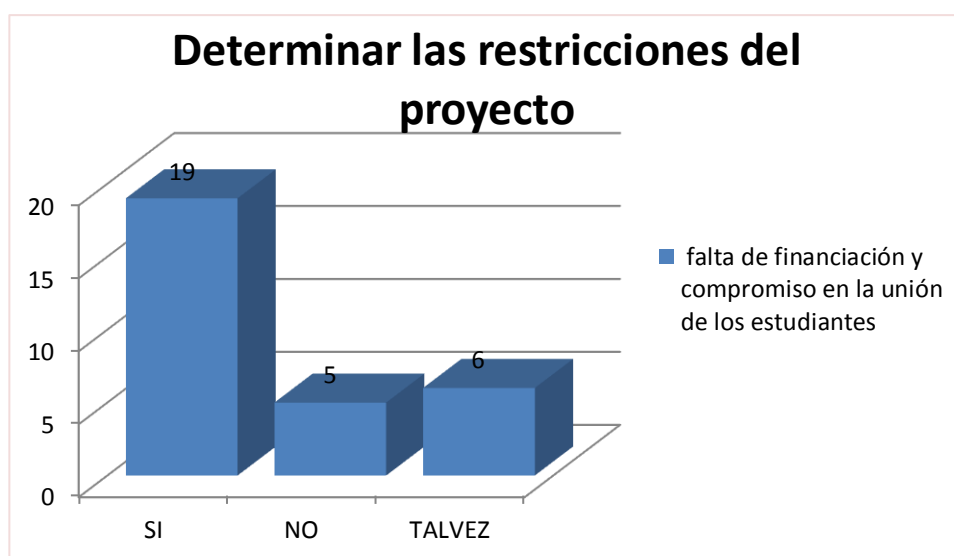


Figura 52 Determinar las restricciones del proyecto

Fuente: (Elaboración propia)

7. Determinar los recursos técnicos

¿Cree usted que los equipos de computación en la Institución Educativa Simón Bolívar se encuentran en buen estado para ser utilizados?

- A. SI
- B. NO
- C. TALVEZ

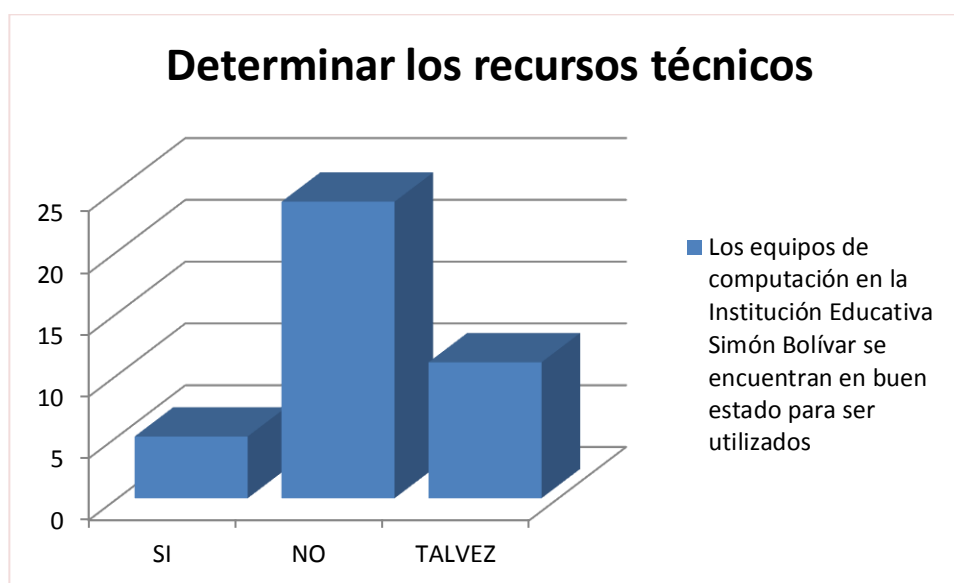


Figura 53 Determinar los recursos técnicos

Fuente: (Elaboración propia)

8. Determinar los recursos disponibles.

¿Cree usted que se cuentan con los recursos necesarios para la implementación y desarrollo del proyecto?

- A. SI
- B. NO
- C. TALVEZ

¿Se cuenta con el Apoyo por parte de la Institución, los directivos y docentes interesados en apoyar el proyecto?

- A. SI
- B. NO
- C. TALVEZ

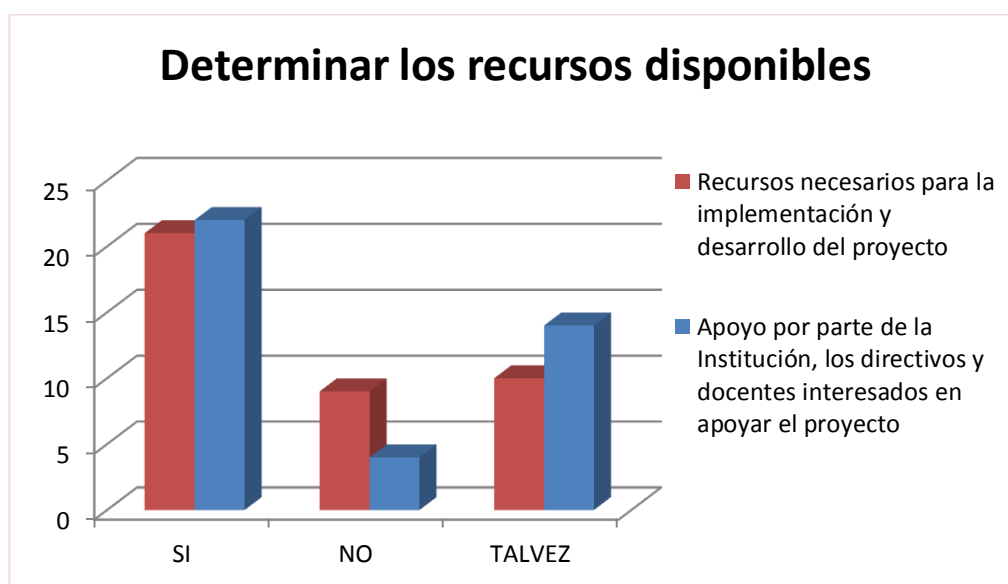


Figura 54 Determinar los recursos disponibles

Fuente: (Elaboración propia)

Anexo 3 Consentimiento informado

UNIVERSIDAD DE CORDOBA

Institución Educativa Simón Bolívar-Planeta Rica, 02 de Marzo de 2018

Señor:

**PADRE DE FAMILIA DE LA COMUNIDAD ESTUDIANTEL DE GRADO 9°**

Cordial saludo.

Mediante la presente nos dirigimos a usted de manera muy amable y respetuosa, con el propósito de solicitar un permiso para desarrollar un proyecto de investigación que tiene como título Diseño de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de Genética y competencias científicas como explicación de fenómenos mediante los estilos de aprendizaje del modelo de Felder – Silverman.

La investigación será guiada por estudiantes de la universidad de Córdoba, del programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, llamadas, Mary Cruz Pérez Montalvo Y Yira Patricia Pérez Verona, en colaboración con docentes de la Universidad de Córdoba y con directivos de la Institución Educativa Simón Bolívar.

La participación de su hijo(a) en esta investigación es voluntaria, sin ánimo de lucro y será realizada exclusivamente en las instalaciones de la institución. Los resultados serán manejados de forma confidencial por las investigadoras encargadas del proyecto.

Agradecemos su atención:

FIRMA DEL ESTUDIANTE

FIRMA DEL PADRE DE FAMILIA

Anexo 4 Inventario de los estilos de aprendizaje

RESULTADOS DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE DEL GRADO 9-05

Tabla 6 Resultado de los estilos de aprendizaje del grado 9-05

SUJETOS	POLARIDADES				ESTILO PREFERIDO
	ACT-REF	SENS-INT	VIS-VERB	SEC-GLOB	
1	1B	5A	1A	5B	Equilibrado
2	5A	1A	1A	1A	Equilibrado
3	3A	9B	1A	1A	Intuitivo
4	1B	1B	7B	1B	Verbal
5	9A	7A	5A	1A	Activo
6	3A	3B	3B	7B	Global
7	9A	1B	3A	1A	Activo
8	9A	1B	3A	1B	Activo
9	7B	11A	1B	1B	Sensorial
10	3A	3A	1B	9A	Secuencial
11	5A	1A	3A	5A	Equilibrado
12	3A	5A	7A	1B	Visual
13	1A	3A	9B	1A	Verbal
14	1B	3B	3B	1B	Equilibrado
15	5A	1B	7A	3B	Visual
16	5B	1A	5B	1A	Equilibrado
17	7A	3A	1A	3A	Activo
18	1A	5B	1A	7B	Global
19	7A	3B	1A	3A	Activo
20	7A	3B	1A	3B	Activo

Convenciones. Act: Activo Ref: Reflexivo Sens: Sensorial Int: Intuitivo Vis: Visual Verb: Verbal Sec: Secuencial

Glob: Global

RESULTADOS DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE DEL GRADO 9-06

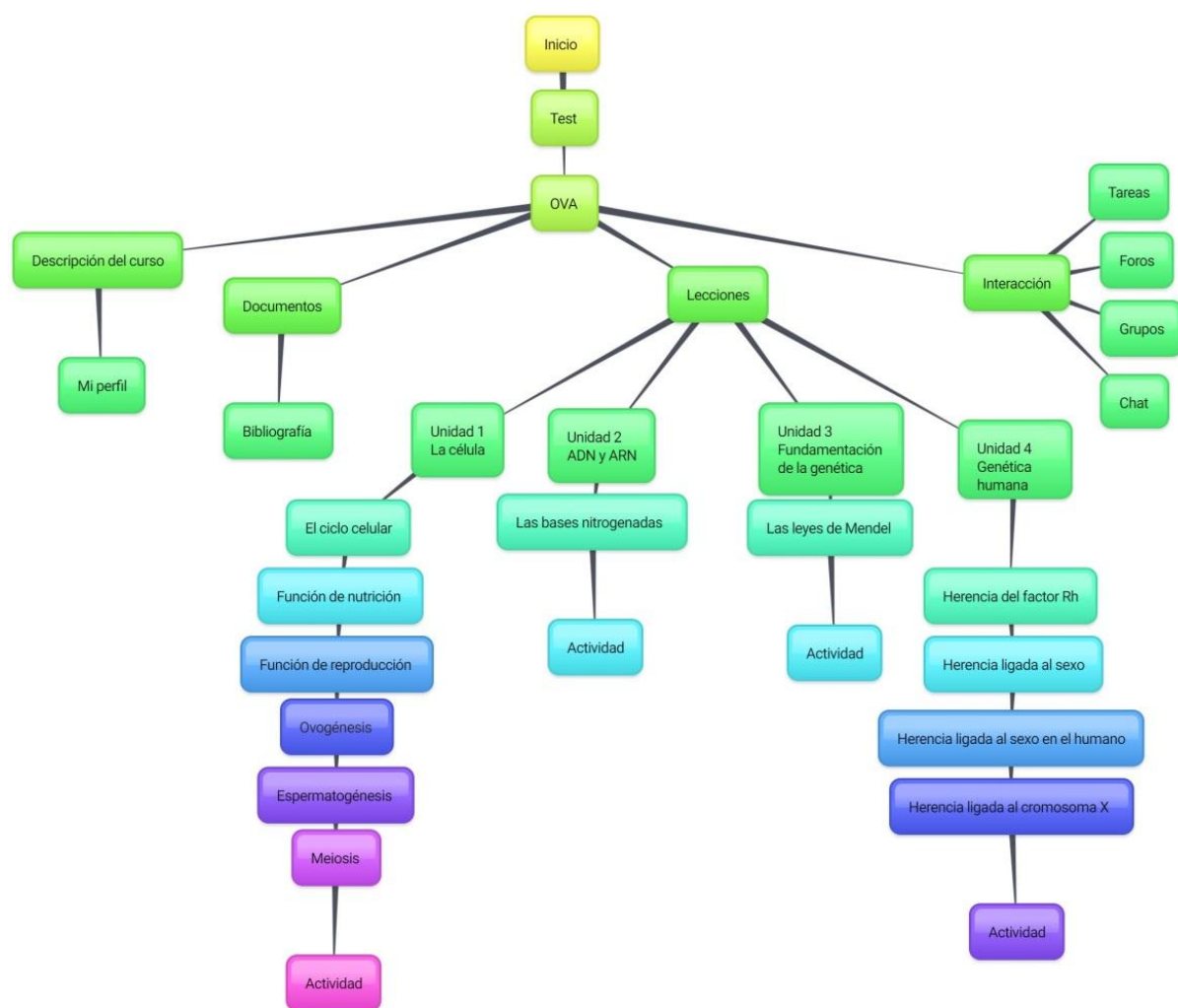
Tabla 7 Resultado de los estilos de aprendizaje del grado 9-06

SUJETOS	POLARIDADES				ESTILO PREFERIDO
	Act-Ref	Sens-Int	Vis-Verb	Sec-Glob	
1	5A	3B	3A	1B	Equilibrado
2	5A	1A	7A	5A	Visual
3	3B	3A	3B	3A	Equilibrado
4	1A	5B	1B	5A	Equilibrado
5	7A	3A	3B	5A	Activo
6	3B	5A	3A	5A	Equilibrado
7	1B	5A	9A	3A	Visual
8	3A	3B	3A	5B	Equilibrado
9	5A	3B	3A	3B	Equilibrado
10	3A	3A	1A	1B	Equilibrado
11	3A	3A	3A	7A	Secuencial
12	1B	3A	1B	1B	Equilibrado
13	3A	1B	3A	9A	Secuencial
14	5A	5B	1B	1A	Equilibrado
15	1B	3B	5B	5B	Equilibrado
16	1A	7B	1B	5B	Intuitivo
17	1B	3B	5B	5B	Equilibrado
18	3A	1B	1A	3B	Equilibrado
19	1B	5B	5B	7B	Global
20	1A	3B	5A	3A	Equilibrado

Convenciones. Act: Activo Ref: Reflexivo Sens: Sensorial Int: Intuitivo Vis: Visual Verb: Verbal Sec:

Secuencial Glob: Global

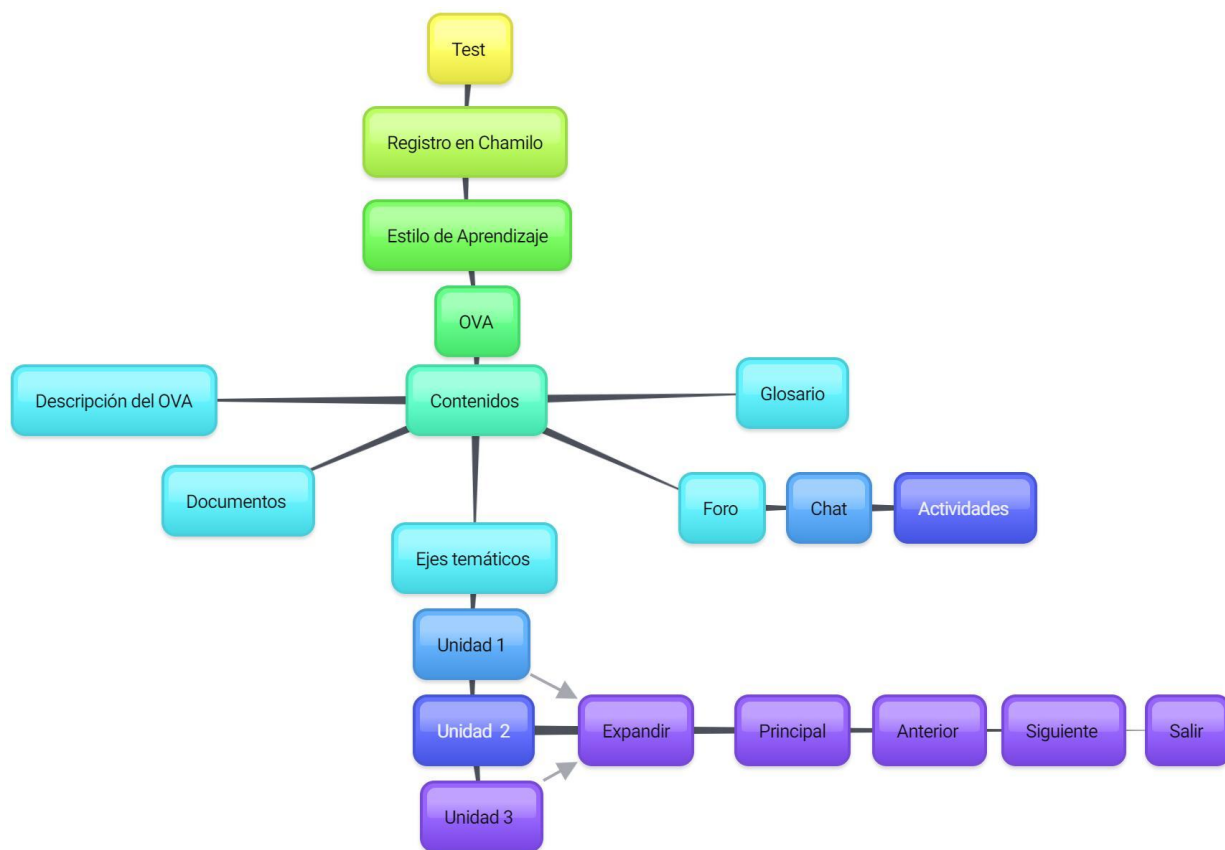
Anexo 5 Diseño del sistema de organización y estructura



created with www.bubbl.us

Fuente: (Elaboración propia)

Anexo 6 Diseño de navegación

created with www.bubbl.us*Fuente: (Elaboración propia)*

Anexo 7 Diseño de rotulación

Sistema de rotulación	
Nivel	Nivel 1
1	Unidad 1
1.1	La célula
1.1.1	Replicación del ADN
1.1.2	El ciclo celular
1.1.3	Meiosis
2	Unidad 2
2.1	Función de reproducción
2.1.1	Ovogénesis
3	Espermatogénesis
3.1	Síntesis de proteínas
3.1.1	Código genético
4	Unidad 3
4.1	Herencia Mendeliana
4.1.1	Herencia no Mendeliana
4.1.2	Codominancia
4.1.3	Dominancia incompleta
4.1.4	Alelos Múltiples
4.1.5	Herencia ligada al sexo

Fuente: (Elaboración propia)

Anexo 8 Metadatos del OVA

METADATOS DEL OVA	
Título del objeto	Genética a tu estilo
Ubicación	http://ovatest.totalh.net/
Autor	Mary Pérez Montalvo Yira Pérez Verona
Institución	Universidad de Córdoba
Descripción	El objeto virtual de aprendizaje, está diseñado con base al modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, sobre temas de genética, con los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Simón Bolívar, de Planeta Rica-Córdoba.
Anotación	Uso educativo Versión 1.0
Especificaciones técnicas	Para realizar el test se utilizó HTML5 Y PHP los cuales son lenguajes de programación. HTML5 se utilizó para la parte gráfica del test en pocas palabras lo que el usuario (estudiantes) va a ver, PHP es el que permite la funcionalidad del test es el que hace el trabajo oculto en este caso evaluar el test para determinar el estilo de aprendizaje del estudiantes y así enviar una respuesta (el estilo de aprendizaje del estudiante) y dirigirlo al OVA.
Fecha de creación	12 de abril 2018

Fuente: (Elaboración propia)

Anexo 9 Formato guía de cuestionario de prueba piloto

Objetivo: identificar los elementos de la arquitectura de la información del OVA que requirieran de algún ajuste.

PREGUNTA	SI APLICA	NO APLICA
CRITERIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE		
1. ¿El test de estilos de aprendizaje te ayudo a conocer tu estilo de aprendizaje?		
2. ¿El objeto virtual de aprendizaje diseñado a tu estilo contribuye a tu formación en temas de genética?		
CRITERIO DE APRENDIZAJE		
3. ¿El objeto virtual de aprendizaje indica claramente su propósito y alcance?		
4. ¿El objeto virtual de aprendizaje especifica con claridad cada una de las unidades, temas o actividades que los estudiantes deben realizar para aprovechar mejor su contenido?		
5. ¿El objeto virtual de aprendizaje utiliza varios métodos de enseñanza?		
6. ¿El objeto virtual de aprendizaje utiliza secuencias de presentación, demostración y aplicación del aprendizaje?		
7. ¿El objeto virtual de aprendizaje cuenta con secciones que van integrando material, módulos o temas según sea el caso?		
CRITERIO DE RETROALIMENTACIÓN		
8. ¿El objeto virtual de aprendizaje incluye evaluaciones por cada uno de sus módulos o temas?		
9. ¿El objeto virtual de aprendizaje le proporciona al estudiante una guía oportuna, clara y relevante?		
CRITERIO OPERACIONAL O DE INTERACCION		
10. ¿En este objeto virtual de aprendizaje hay funciones (inicio, continuar, salir) fáciles de ejecutar y disponibles durante todo el OVA?		

CRITERIO DE CONEXIÓN		
11. ¿En este objeto virtual de aprendizaje proporcionan instrucciones para la instalación y conexión?		
12. ¿El programa utilizado para diseñar el objeto virtual de aprendizaje se carga en menos de 5 minutos?		
CRITERIO DE FORMATO		
13. ¿La ortografía, gramática, y puntuación de este objeto virtual de aprendizaje son correctas?		
14. ¿La cantidad de material suministrado en este objeto virtual de aprendizaje está organizado de manera clara y consistente?		

Fuente: Fernández–Pampillón, A. M., Domínguez, R. R., & de Armas, R. I. (2012). Herramientas de evaluación de la calidad de Objetos de Aprendizaje (herramienta COdA). Guía para la producción y evaluación de materiales didácticos digitales.

Anexo 10 Evidencias fotográficas



Figura 55 Realizando el test inventario (EA)



Figura 56 Realizando el cuestionario



Figura 57 Realizando el cuestionario de la prueba piloto

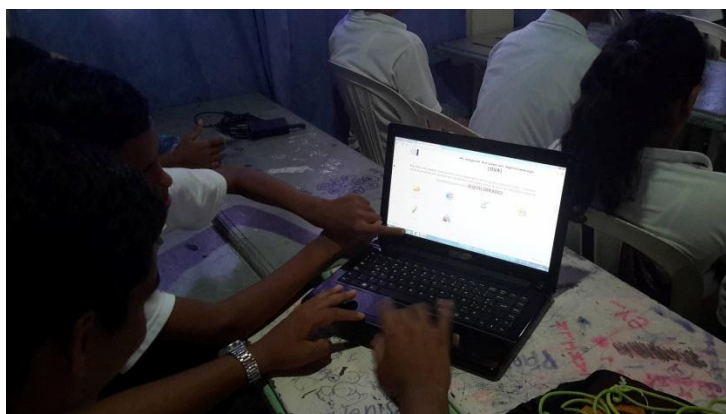


Figura 58 Realizando la prueba piloto



Figura 59 Realizando la prueba piloto