

Tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense, propuesta de un Objeto Virtual de
Aprendizaje para Ciclo 2 (Chía y Zuhe)

Angie Lorena Forero Pardo

Ximena Patricia Molano Cruz

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Tecnología

Licenciatura en Diseño Tecnológico

Bogotá, Colombia

2017

Tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense, propuesta de un Objeto Virtual de
Aprendizaje para Ciclo 2 (Chía y Zuhe)

Angie Lorena Forero Pardo

Ximena Patricia Molano Cruz

Trabajo de grado para obtener el título de Licenciado en Diseño Tecnológico

Director:

Miguel Ángel Moreno Fonseca

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Tecnología

Licenciatura en Diseño Tecnológico

Bogotá, Colombia

2017

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE

1. Información general	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
Título del documento	Tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense, propuesta de un Objeto Virtual de Aprendizaje para Ciclo 2 (Chía y Zuhe)
Autor	Forero Pardo, Angie Lorena; Molano Cruz, Ximena Patricia
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2017. 169 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras clave	OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE, ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR, NATURALEZA Y EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA, PREHISTORIA, ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE.

2. Descripción
<p>El trabajo de grado denominado “<i>Tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense, propuesta de un Objeto Virtual de Aprendizaje para Ciclo 2 (Chía y Zuhe)</i>” se centra en el diseño y elaboración de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) que favorece la enseñanza y el aprendizaje del componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología, propuesto por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, para el trabajo con estudiantes de Ciclo 2. Para la construcción de este, se tiene en cuenta un conjunto de factores de orden pedagógico, didáctico y técnico, todo esto enmarcado dentro de la metodología denominada MEDEOVAS.</p> <p>La metodología de investigación se basa en el método cuasi-experimental, y la validación se realiza por medio del instrumento <i>Pre test-Post test</i> el cual se aplica a estudiantes de ciclo 2 (grados 3° y 4°) del Instituto Pedagógico Nacional IPN.</p>

3. Fuentes
<p>Amaya Baena, J. I., & García Mesa, J. J. (2012). <i>Construcción de objetos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas</i>. Medellín.</p> <p>Andrade, E. (s.f). <i>Ambientes de Aprendizaje para la Educación en Tecnología</i>. 11.</p> <p>Araya, V., & Alfaro, M. (2007). <i>Constructivismo - Orígenes y perspectivas</i>. <i>Universidad Pedagógica Experimental Libertador</i>.</p> <p>Ausubel, D. (1970). <i>Adquisición y retención del conocimiento</i>.</p> <p>Barrón Ruiz, A. (1993). <i>Investigación y Experiencias Didácticas</i>.</p>

- Bono Cabré, R. (s.f). *Diseños Cuasi-experimentales y Longitudinales*. Barcelona.
- Botiva Contreras, A., Groot de Mahecha, A. M., Herrera, L., & Mora, S. (1989). *Colombia Prehispánica: Regiones Arqueológicas*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Colección Orlando Fals Borda.
- Broadbent, S. M. (1971). *Reconocimientos Arqueológicos de la Laguna de "La Herrera"*.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Carvajal, G. (2012). Sobre el discurso tecnológico de la modernidad. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 24.
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales. Tercera Edición*. Buenos Aires.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Francia: Aique.
- Coll, C. (1996). *Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica*. Barcelona.
- Correal Urrego, G. (1989). *Aguazuque. Evidencias de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la Cordillera Oriental*. Bogotá D.C.: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales Banco de la República.
- Correal Urrego, G. (s.f). *Apuntes sobre la arqueología y prehistoria de suroccidente cundinamarqués. Tocaima, Pubenza*.
- Correal Urrego, G., & Pinto Nolla, M. (s.f.). *Investigaciones Arqueológicas en el municipio de Zipacón Cundinamarca*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales Banco de la República.
- Correal Urrego, G., Van der Hammen, T., & Hurt, W. (s.f). *La ecología y tecnología de los abrigos rocosos en El Abra, Sabana de Bogotá, Colombia. Síntesis de los hallazgos arqueológicos precerámicos en el municipio de Zipaquirá*.
- Correal Urrego, G., Van der Hammen, T., & Lerman, J. C. (s.f). *Artefactos Líticos de Abrigos Rocosos en: El Abra, Colombia*.
- Delgado Valdivia, J. A., Morales, R., González Flores, S. C., & Chan Núñez, M. E. (2007). *Desarrollo de Objetos de Aprendizaje basado en Patrones*. Guadalajara, México.
- Galvele, J. (2011). *Materiales y Materias Primas*. Buenos Aires: Saavedra.
- García, Á., & Martín, A. (2003). *Caracterización pedagógica de los entornos virtuales de aprendizaje*. Salamanca, España.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw - Hill Interamericana de México S.A.
- Ibarra Sáiz, M. S., & Rodríguez Gómez, G. (2011). Aprendizaje autónomo y trabajo en equipo: reflexiones desde la competencia percibida por los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica*

Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 14.

Instituto pedagógico Nacional. (2001). *La Escuela Vigente y su Proyección al Nuevo Siglo*. Recuperado el 20 de 07 de 2017, de Proyecto Educativo Institucional: <http://ipn.pedagogica.edu.co/docs/files/ORIGINAL%20PEI%202001.pdf>

Judd, C. M., & Kenny, D. Y. (1981). *Estimación de los efectos de Intervenciones sociales*. Cambridge.

Junta de Castilla y León. (s.f). *Pasatiempos Prehistóricos*. Recuperado el 26 de 8 de 2016, de http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Recursos%20Infinity/juegos_jcyl/pasatiempos_prehistoria/index_subhome1.htm

Kent, R. (2001). El aprendizaje digital. *Revista Electrónica Sinéctica*, 8.

Lara Guerrero, J. (1997). Estrategias para un aprendizaje significativo constructivista. *Enseñanza*, 22.

Leroi-Gourham, A. (1971). *El Hombre y la Materia (Evolución y técnica I)*. París: Albin Michel.

Maldonado Pérez, M. (2008). Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus Revista de Educación*, 24.

Martínez, I. (2004). Estrategias de enseñanza basadas en un enfoque constructivista. *Revista Ciencias de la Educación*, 22.

Mauss, M. (1950). *Sociología y Antropología. Sexta Parte: Técnicas y Movimientos Corporales*. Madrid: Tecnos.

Mendoza Palacios, R. (2006). *Investigación cualitativa y cuantitativa Diferencias y limitaciones*. Recuperado el 27 de 2 de 2017, de http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/investigacionDIFERENY_LIMITACIONES.pdf

Merchán Basabe, C. A. (2009). *De la Pedagogía y la Didáctica de la Tecnología y la informática. Modulo de estudio preparado para la cátedra Pedagogía y Didáctica de la Tecnología*. Bogotá D.C.

Ministerio de Educacion Nacional MEN. (2008). *Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. Ser componente en tecnología: ¡Una necesidad para el desarrollo!* Bogotá: Imprenta Nacional.

Molina Vásquez, R. (2014). *Construcción del Concepto de Tecnología en una Red Virtual de Aprendizaje*. Bogotá D.C.

Monsalve Pulido, J. A., & Aponte Novoa, F. A. (2012). *MEDEOVAS - Metodología de Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje*. Tunja, Colombia.

Mora Mora, D. (2012). *Cartilla para la enseñanza y el aprendizaje de la tecnología, enfocada a los estudiantes de grado quinto de educación básica primaria*. Bogotá D.C.

Moral, E., & Cernea, D. (2005). Diseñando Objetos de Aprendizaje como facilitadores de la construcción del conocimiento. 10.

Museo del Oro y UCL Institute of Archaeology. (2013). *Historias de ofrendas muiscas*. Recuperado el 25 de 3 de 2017, de Catálogo virtual de la exposición temporal en el Museo del Oro, Bogotá D.C. Bogotá: Banco de la República.: <http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro/exposiciones-temporales/>

Museo del Oro. Banco de la República. (s.f). *Banco de la República. Actividad Cultural*. Recuperado el 20 de 05 de 2017, de Las técnicas de la orfebrería.: <http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro/salas-del-museo-en-bogota/las-tecnicas-de-la-orfebreria>

Peña León, G. A., & María, P. N. (1996). *Mamíferos más comunes en sitios precerámicos de la sabana de Bogotá. Guía Ilustrada para arqueólogos*. Bogotá D.C.: Editora Guadalupe Ltda.

Piaget, J. (1948). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. España: Critica, año 2000.

Pineda Camacho, R. (2005). Historia, Metamorfosis y Poder en la Orfebrería Prehispánica de Colombia. En *Boletín de Historias y Antigüedades* (págs. 635-658). Academia Colombiana de Historia.

Plan Ceibal Uruguay. (2009). *Manual para el Diseño y Desarrollo de Objetos de Aprendizaje*.

Porlan, R., García, E., J.E., & Pedro, C. (1995). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Diada Editora.

Prats Cuevas, J. (21 de 6 de 2007). La Historia es cada vez más necesaria para formar personas con criterio. 2. (E. N. (914), Entrevistador)

Romero Gómez, A., & Muñoz, H. (2011). *Diseño de Ambientes Virtuales de aprendizaje (AVA), con metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Bogotá D.C.

Ruiz González, R., Muñoz Artega, J., & Alvarez, F. (2007). *Formato ECOBA para la evaluación de calidad en OAs*. Aguas calientes- México.

Sánchez, E. (s.f). *Muisca. Museo del Oro*. Recuperado el 3 de 06 de 2017, de <https://www.nemosto.net/quimbaya/Muisca.pdf>

Secretaría de Educación Distrital. (2009). *Propuesta de Orientaciones para el Desarrollo Curricular del Área de Tecnología e Informática en Colegios Distritales*. Bogotá D.C.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2014). *Documento ficha descriptiva para la elaboración de Objetos Virtuales de Aprendizaje*.

Sierra Moreno, H. K. (2006). Modelo Pedagógico Humanista Tecnológico de la Dirección Nacional de Servicios Académicos Virtuales. 11.

Tamayo, M. (2004). *El proceso de Investigación Científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. México: Limusa.

Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f). *Métodos de Investigación*. Recuperado el 1 de 3 de 2017, de <http://www.psicol.unam.mx/Investigacion2/pdf/METO2F.pdf>

Universidad Politécnica de Valencia. (s.f). *Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración*.

Varela, R. (s.f). *Pueblos originarios. Arte precolombino*. Recuperado el 15 de 5 de 2017, de Arte Muisca: <http://pueblosoriginarios.com/sur/caribe/muisca/arte.html>

Vargas Aguazaco, A. N. (2013). *Actividades Tecnológicas Escolares y Cambio Mental. Propuesta Didáctica para la educación en tecnología desde la teoría del cambio mental de Howard Gardner*. Bogotá D.C.

Verret, M. (1975). *Le temps des études (Tiempo de estudio)*. Paris: Librairie Honoré Champion.

White, H., & Sabarwal, S. (s.f). *Diseño y métodos cuasi experimentales*.

4. Contenidos

El trabajo pretende aportar una alternativa de solución, por medio de un material didáctico virtual a estudiantes de Ciclo 2 que presentan dificultad en la apropiación de temas referentes al componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología, por medio de un Objeto Virtual de Aprendizaje que supla la necesidad brindar al docente una herramienta que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje. La organización del documento está dada a partir de: Introducción, donde se presentan las motivaciones que generaron el planteamiento del trabajo; Problema, que explica la situación que demostró la existencia de una deficiencia en el ejercicio pedagógico relacionada con la didáctica de la tecnología; Pregunta de Investigación, que orienta el proyecto describiendo el vacío teórico que desea indagarse; Justificación, donde se expone el para qué del trabajo, planteado desde razonamientos que surgen a partir del problema; Objetivos, que plantean el propósito y alcance de esta investigación; Antecedentes, donde se muestran documentos de referencia que aportaron al desarrollo del proyecto; Marco Teórico, que aborda toda la base teórica pertinente para el trabajo de grado; el capítulo Chía y Zuhe que describe la estructura de la propuesta del Objeto Virtual de Aprendizaje, así como los componentes técnicos y de navegación, además de las actividades que se desarrollan dentro del mismo; Metodología de Investigación, que describe el enfoque investigativo del proyecto; Diseño Metodológico, que narra la forma como se implementa la metodología de investigación, además de dar a conocer el instrumento de recolección de datos que se emplea con la población como prueba Pre test - Post test, a partir de la cual es posible realizar un análisis de resultados; Recomendaciones para el Diseño de OVA, generadas a partir de los resultados obtenidos, estas serán útiles para próximos proyectos que impliquen diseño de OVA para educación en tecnología; y finalmente el capítulo de Conclusiones.

5. Metodología

La metodología usada en el presente trabajo se basa en la investigación científica, de donde se desprende el modelo cuantitativo, por el cual se opta para la recolección e interpretación de los datos debido a su carácter objetivo y fácilmente medible en relación con las variables a analizar. Dentro de este modelo se trabaja el método Cuasi-experimental con el diseño de un solo grupo con pre test post test sin grupo control). Se aplica la prueba a una muestra de la población de Ciclo 2 del Instituto Pedagógico Nacional IPN, por medio de un instrumento de recolección de datos que busca medir qué aprende el estudiante gracias al OVA Chía y Zuhe, y cómo esto favorece al desarrollo del componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología.

6. Conclusiones

- ✓ Se diseña un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) a manera de página web disponible en <http://thesansco.com/ChiayZuhe/index.html> (más información ver página 105). Dados los resultados obtenidos es posible afirmar que este favorece la enseñanza y el aprendizaje del componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología, para el trabajo con estudiantes de Ciclo 2. Esto se evidencia en el análisis de resultados donde la mayor parte de la población evaluada tuvo un cambio favorable respecto al conocimiento de la temática “tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense” después de la interacción con el OVA. Para lo anterior, el hecho de establecer previamente una metodología adecuada de diseño y desarrollo del OVA, que contemple factores esenciales como: tiempo, equipo de trabajo, objetivos pedagógicos y recursos técnicos; es sin duda el factor más importante para lograr un resultado exitoso en términos de los objetivos a alcanzar.
- ✓ Con base en la experiencia de diseño e investigación donde se generan diferentes dificultades y aciertos, se identifican los estándares y algunas especificaciones de orden técnico, pedagógico y metodológico en el desarrollo de un OVA para la enseñanza de la tecnología, estas especificaciones se dan a conocer bajo el título “Recomendaciones” (dirigirse a página 156), aquí se resumen varios aspectos importantes que llegan a beneficiar y optimizar el proceso de planeación, elaboración y aplicación de un OVA.
- ✓ La web educativa Chía y Zuhe permite tanto a estudiantes como a maestros acceder a contenido didáctico y bibliográfico sobre la tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense. El contenido didáctico se halla dentro de la generalidad del sitio web en videos, audios, imágenes y actividades elaboradas con base en el lenguaje y estadio de desarrollo de la población, y la bibliografía se encuentra en la página *Biblioteca*, esta presenta las fuentes directas a las que se tuvo acceso para llegar a desarrollar el contenido didáctico.
- ✓ La generación de contenido didáctico que proporcione información entendible y contextualizada respecto al entorno de la población, resulta transcendental en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje planteados y en la intención de proporcionar una experiencia de aprendizaje significativo, para lograrlo, el proceso de transposición didáctica implica un conocimiento profundo sobre las temáticas a transformar, sobre el lenguaje, edad, y contexto general de la población a la que se va a dirigir la información, por lo que se hace indispensable contar con aptitudes propias del campo pedagógico.
- ✓ Obtener resultados óptimos en el proceso de enseñanza del tema propuesto, depende del tiempo de intervención con el OVA, del seguimiento juicioso de las actividades prácticas que se proponen y de las actividades complementarias que lleve a cabo el docente, conclusión a la que se llega a partir de la validación de la herramienta virtual, la cual permite identificar elementos que favorecen y desfavorecen el aprendizaje del tema propuesto. Dichos elementos conllevan a la generación de recomendaciones y representan un insumo importante para la mejora de posteriores versiones de Chía y Zuhe.
- ✓ La tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense no es una temática de interés general para maestros ni estudiantes en el área de tecnología, porque no se reconoce su potencial para mediar la enseñanza de diferentes competencias del área, esto debido a que se percibe como un tema altamente técnico y de exclusividad en el campo de la antropología y arqueología, en consecuencia la temática y el OVA Chía y Zuhe por sí mismo abre la posibilidad de llevar a las aulas este y otros temas propios de una disciplina y comunidad ajena al campo de la educación.

- ✓ Las diferentes técnicas desarrolladas en la prehistoria presentan un desarrollo proporcional al avance del tiempo, por lo que en cada época se encuentran más técnicas y materiales respecto a la anterior, esto representa un reto para la continuidad y culminación del OVA, debido a la gran cantidad de información a apropiar y transformar, sin embargo también representa la oportunidad de ampliar los objetivos de aprendizaje pasando de abarcar un componente a la posibilidad de contener la información propia de todos los componentes y ejes propuestos en la SED y en el MEN para todos los ciclos de educación. Lo anterior indica que, dados los resultados positivos obtenidos tras la interacción con el OVA, se hace factible dar continuidad al proceso de diseño e investigación sobre los dos periodos restantes de la prehistoria del altiplano cundiboyacense (Herrera y Muisca), además de la posibilidad de ampliar el rango de edad al que este se encuentra dirigido actualmente.
- ✓ Los Objetos Virtuales de Aprendizaje representan un recurso invaluable para el docente, dado que actúa como un elemento mediador e integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus obvias ventajas respecto a limitantes tradicionales como el tiempo y espacio restringido con el que se cuenta en un aula de clases lo convierten en una herramienta económica y altamente productiva, que adicionalmente promueve el trabajo autónomo del estudiante, el cual presenta bastante iniciativa hacia temas que se le expongan de forma interactiva por medio de los diferentes formatos multimedia.

Elaborado por:	Angie Lorena Forero Pardo; Ximena Patricia Molano Cruz
Revisado por:	Miguel Ángel Moreno Fonseca

Fecha de elaboración del resumen:	01	08	2017
--	----	----	------

Abstract

The Degree work named “Tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense, propuesta de un Objeto Virtual de Aprendizaje para Ciclo 2 (Chía y Zuhe)” (prehistory technology in the altiplano cundiboyacense, propose of a Virtual Learning Object), that stimulate Teaching and learning of nature component and technology evolution proposed by The Ministry of National Education of Colombia for work with Ciclo 2 Students. For its construction is take account of set of factors from pedagogic, didactic and technical order. All that belong to the methodology named MEDEOVAS. The work pretend to provide an alternative of solution by way of this virtual didactic material to students whom have difficult to take control of the mentioned component and give to the teachers a tool in which they can have support for the teaching and learning process.

The investigation methodology is support in the “cuasi – experimental” method with the design of an only one group with pre-test – post- test without control group. The validations is performed by means of an instrument that Searches to take a measure about what learns the student by OVA Chia y Zuhe and how it improve development of Nature and technology Evolution component.

The previous process triggers a series of results that allow to affirm that Chía y Zuhe stimulate nature and technology evolution component for work with Ciclo 2 students considering that the most part of the evaluated population had a favorable changes about that topic knowledge “Tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense,” after OVA interaction whit .

Key Words: Virtual Learning Object, School Technology Activity, Nature and technology Evolution, Prehistory, Altiplano cundiboyacense.

Agradecimientos

El camino que conduce al logro de nuestras metas está lleno de eventos afortunados y desafortunados, sin embargo, lo importante es no perder el rumbo y sonreír siempre, incluso cuando parece que no hay salida, porque al final llega la mayor de las recompensas: el aprendizaje.

Agradecemos de manera especial a nuestros padres, por haber forjado las personas que hoy somos y porque sin su apoyo emocional, espiritual y económico, este sueño llamado universidad no hubiese sido posible, este logro es por ellos y para ellos, por su ejemplo de perseverancia y amor.

Queremos agradecer a la Universidad Pedagógica Nacional por la oportunidad de formarnos como profesionales de la educación, a nuestros maestros, porque todos a su manera aportaron en este proceso, especialmente a nuestro asesor Miguel Ángel Moreno, quien guió todo el proyecto con gran compromiso y al profesor Carlos Augusto Rodríguez por quién surgió la motivación temática del proyecto, él altruistamente apoyó de manera constante el trabajo, gracias maestros por su dedicación y esfuerzo.

Finalmente, gracias a todas las personas que hicieron parte de este proceso y nos motivaron en estos seis años de formación, a todos infinitas gracias.

Tabla de contenido

Introducción	21
Planteamiento del problema	23
Pregunta de Investigación	25
Justificación	26
Objetivos	29
Objetivo general	29
Objetivos específicos	29
Antecedentes	30
Alcances y Limitaciones	34
Marco Teórico	35
Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)	35
¿Qué es un OVA?	35
Elementos característicos de un OVA.	36
Clasificación de los OVA.	36
Diseño y desarrollo de OVA	38
Conceptos Pedagógicos	43
Modelo constructivista en los OVA	43
Estrategias de enseñanza con enfoque constructivista	46
Aprendizajes asociados al trabajo con herramientas digitales.	47

Aprendizaje significativo en los OVA.	48
Ventajas pedagógicas y didácticas de los OVA.	50
Transposición didáctica.	50
Actividades Tecnológicas Escolares (ATE).	52
Tecnología de la Prehistoria en el Altiplano Cundiboyacense	54
Técnica.	54
Comportamiento técnico del hombre.	59
Materias primas, técnica y tecnología.	61
Transformación de material.	61
Materias primas	61
Tecnología.	64
Prehistoria.	66
Prehistoria en Colombia.	66
Altiplano Cundiboyacense.	67
Periodos de la Prehistoria en el Altiplano Cundiboyacense.	68
Periodo Pre cerámico.	68
Paleoindio.	68
Aguazuque.	72
Periodo Herrera.	81
Muisca	83

Educación en tecnología	87
Componentes	87
Componente naturaleza y evolución de la tecnología	88
Relación del tema: tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense con el Componente naturaleza y evolución de la tecnología.	90
Chía y Zuhe	93
Proceso de construcción	93
Descripción del OVA	102
Componentes Técnicos	108
Navegación.	108
Actividades	110
Periodo Pre cerámico.	110
Paleoindio.	110
Aguazuque.	114
Metodología de Investigación	120
Investigación científica.	120
Tipos de variable.	121
Diseños de investigación.	121
Diseño Metodológico	124
Pre test y pos test	125

Población.	125
Recolección de datos.	125
Técnicas de análisis	131
Compilación de los resultados obtenidos	131
Análisis de Resultados	133
Opinión de los estudiantes sobre la parte técnica y gráfica	154
Conclusiones y recomendaciones	156
Conclusiones	156
Recomendaciones para el Diseño de OVA	159
Bibliografía	163

Lista de figuras

Figura 1. Fases principales metodología MEDEOVAS.	39
Figura 2. Clasificación de las estrategias de enseñanza según Beltrán Llera.	46
Figura 3. Concepto de técnica según Marcel Mauss.	55
Figura 4. La evolución de la humanidad según Leroi-Gourhan.	56
Figura 5. Línea de tiempo periodos de la prehistoria del altiplano Cundiboyacense.	67
Figura 6. Mapa altiplano Cundiboyacense.	68
Figura 7. Proceso técnica Cera perdida.	85
Figura 8. Relación de los Ejes propuestos con ciclo 2.	90
Figura 9. Proceso de construcción del OVA.	93
Figura 10. Propuesta experimental personajes.	94
Figura 11. Propuesta 1 personajes.	95
Figura 12. Propuesta 2 personajes.	95
Figura 13. Personajes finales.	96
Figura 14. Propuestas de interfaz gráfica.	97
Figura 15. Boceto mapa de navegación.	98
Figura 16. Boceto páginas del sitio web Chía y Zuhe.	98
Figura 17. Página de Presentación: OVA tipo web Chía y Zuhe.	99

Figura 18. Muestra de la producción gráfica del proyecto OVA tipo web Chía y Zuhe: “Animales del Precerámico”.	100
Figura 19. Muestra de la producción gráfica del proyecto OVA tipo web Chía y Zuhe: “Herramientas líticas del Paleoindio”.	101
Figura 20. Muestra de la producción gráfica del proyecto OVA tipo web Chía y Zuhe: “Escenarios del Precerámico”.	101
Figura 21. Muestra de la producción gráfica del proyecto OVA tipo web Chía y Zuhe: “Casa del abuelo, donde se cuentan las historias”.	102
Figura 22. Página de Inicio OVA tipo web: Chía y Zuhe.	103
Figura 23. Página Biblioteca OVA tipo web: Chía y Zuhe.	103
Figura 24. Personajes OVA tipo web: Chía y Zuhe.	104
Figura 25. Mapa de navegación jerárquica Chía y Zuhe.	109
Figura 26. Página Paleoindio.	111
Figura 27. Página Aguazuque.	115
Figura 28. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 1: Concepto Tecnología.	133
Figura 29. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 2: Concepto Técnica.	134
Figura 30. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 3: Concepto Prehistoria.	135
Figura 31. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 4: Origen de los artefactos en la prehistoria.	136

Figura 32. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 5: Relación Necesidad – Producto Tecnológico.	137
Figura 33. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 6: Productos de la Tecnología.	138
Figura 34. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 7: Artefactos y Técnicas.	139
Figura 35. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 8: Temática en general.	140
Figura 36. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 9: Orden cronológico de los periodos de la prehistoria en el Altiplano cundiboyacense.	141
Figura 37. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 10: Materias primas de la Prehistoria.	142
Figura 38. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 11: Técnica más usada en la prehistoria.	143
Figura 39. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 12: Importancia de la Tecnología en la prehistoria.	144
Figura 40. Gráfica comparación promedios Grupo 1 Pre test – Post test.	145
Figura 41. Gráfica comparación promedios Grupo 2 Pre test – Post test.	145
Figura 42. Gráfica comparación promedios Grupo 3 Pre test – Post test.	146
Figura 43. Gráfica comparación promedios Grupo 4 Pre test – Post test.	147
Figura 44. Gráfica comparativa Pre test – Post test general.	147
Figura 45. Gráfica comparación promedios Grupo 4 Pre test – Post test.	148

OVA TECNOLOGÍA PREHISTORIA ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE	19
Figura 46. Gráfica comparativa Pre test – Post test muestra total.	149
Figura 47. Gráficas nivel Grupo 1 Pre test – Post test.	149
Figura 48. Gráficas nivel Grupo 2 Pre test – Post test.	150
Figura 49. Gráficas nivel Grupo 3 Pre test – Post test.	151
Figura 50. Gráficas nivel Grupo 4 Pre test – Post test.	152
Figura 51. Gráficas nivel muestra total Pre test – Post test.	153
Figura 52. Opinión de los estudiantes frente a la parte técnica y gráfica del OVA tipo web: Chía y Zuhe.	154

Lista de tablas

Tabla 1. Integración de los elementos de la teoría constructivista en la enseñanza virtual basada en los OA	44
Tabla 2. Artefactos líticos Paleoíndio.	71
Tabla 3. Materiales utilizados en la fabricación de herramientas líticas en Aguazuque.	73
Tabla 4. Artefactos líticos fabricados durante el precerámico tardío.	74
Tabla 5. Artefactos en hueso fabricados durante el precerámico tardío.	77
Tabla 6. Ficha descriptiva del Objeto Virtual de Aprendizaje Chía y Zuhe.	105
Tabla 7. Resumen actividades de Verificación del Aprendizaje.	119
Tabla 8. Relación objetivos de aprendizaje - preguntas Pre Test – Post Test.	125
Tabla 9. Rúbrica de evaluación del instrumento Pre Test – Post Test.	129
Tabla 10. Nivel por puntaje en pregunta.	130
Tabla 11. Nivel por puntaje en la prueba.	130
Tabla 12. Comparación promedios Pre Test – Post Test de los cuatro grupos.	131
Tabla 13. Comparación promedio Pre Test – Post Test de la muestra total.	132
Tabla 14. Comparación niveles Pre Test – Post Test de la muestra total.	132

Introducción

Es un deber ser del maestro en formación de Licenciatura en Diseño Tecnológico, que sus investigaciones se orienten hacia el desarrollo de materiales que aporten a la solución de problemas relevantes para la educación en tecnología, esto lo confirma el profesor Edgar Andrade, quien afirma que es esencial que el docente:

Entienda la pedagogía como una práctica científica, similar a las ingenierías o a la medicina, es decir, como una disciplina enfrentada a resolver problemas débilmente estructurados y sin respuesta única, que requiere de conocimientos proporcionados por diversas disciplinas, y de técnicas de análisis y de búsqueda de soluciones que le permitan proponer y ensayar soluciones para encontrar la óptima en una situación determinada, en un contexto específico. (Andrade, s.f)

Lo anterior invita al docente a usar su conocimiento disciplinar y pedagógico en pro de las necesidades educativas. En consecuencia, el presente trabajo de grado pretende brindar una alternativa de solución en torno al qué y cómo enseñar un tema específico en el área de tecnología, en pro del desarrollo de un componente pedagógico.

Los escenarios de práctica educativa, son propicios para vislumbrar posibles fallas o carencias en el ejercicio pedagógico que se da en las aulas, es por esto, que el presente trabajo de grado nace de las observaciones y análisis realizados en el proceso de práctica pedagógica, a partir de diferentes situaciones identificadas en el aula, en torno al proceso de enseñanza aprendizaje de los diferentes Componentes propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), respaldados temáticamente también por los ejes transversales que plantea la Secretaria de Educación Distrital (SED) como orientaciones, para llevar a cabo una efectiva educación en tecnología en todos los ciclos educativos. Así, a partir de este proceso se logran identificar

diferentes factores negativos en torno a la enseñanza del Componente “Naturaleza y Evolución de la tecnología” (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2008) y de los desempeños pertenecientes a este componente mencionados dentro del eje transversal “Comprensión y transformación de la realidad natural y social” (Secretaría de Educación Distrital, 2009).

Con el fin de subsanar dichos factores encontrados, se diseña, construye y evalúa un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) titulado *Chia y Zuhe*, el cual, por medio del tema “Tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense” logra desarrollar los desempeños y competencias expuestos dentro del componente en mención, en Ciclo 2. La construcción del OVA representa un proceso técnico y pedagógico variado que inicia desde la propuesta gráfica (personajes, escenarios, colores, botones,) obtenida del proceso de transposición didáctica que se lleva a cabo para transformar todos los datos obtenidos de libros teóricos sobre la prehistoria en el altiplano cundiboyacense, en material entendible para los estudiantes; también conlleva procesos de animación y programación que permiten establecer el entorno virtual oficial.

Posterior a la implementación y evaluación del material didáctico, se obtienen los datos a través de un proceso de recolección con pre test - post test, y se lleva a cabo un análisis de la información recolectada, el cual permite develar el cumplimiento de los objetivos propuestos; todo esto enmarcado en un método cuasi experimental.

Finalmente, los resultados obtenidos, hacen posible la generación de una serie de recomendaciones para el Diseño de OVA, las cuales se espera, sean de utilidad para próximos proyectos que impliquen diseño de OVA para educación en tecnología.

Planteamiento del problema

Según los lineamientos para la educación en tecnología en Colombia, propuestos por el MEN a través de las *Orientaciones Generales para la Educación en tecnología* (OGET): la alfabetización en tecnología “implica entender, reflexionar y desarrollar competencias para la comprensión y la solución de problemas de la vida cotidiana”, dichas competencias se encuentran organizadas dentro de 4 Componentes básicos: Naturaleza y Evolución de la Tecnología, Apropriación y Uso de la Tecnología, Solución de Problemas con Tecnología, y Tecnología y Sociedad; los cuales de manera transversal proporcionan un acercamiento al conocimiento tecnológico (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2008)

Paralelamente la Secretaria de Educación Distrital SED, en el documento *Propuesta de orientaciones para el desarrollo curricular del área de tecnología e informática en colegios distritales*, propone una serie de ejes que permiten desarrollar diferentes temáticas dentro del área de tecnología de manera transversal en todos los ciclos educativos, estos ejes son: Comunicación, Arte y Lenguajes; Ética, Proyecto de Vida y Formación Ciudadana; y Comprensión y Transformación de la Realidad Natural y Social.

Desarrollar en los estudiantes las competencias que conforman los Componentes y ejes anteriormente nombrados, debe convertirse entonces, en una de las principales directrices para el docente en el área de tecnología, con esto como premisa y a partir de las experiencias y observaciones realizadas durante el proceso de práctica pedagógica con estudiantes de Ciclo 2, en el área de Tecnología e Informática de dos instituciones educativas (Institución Educativa Distrital Jaime Pardo Leal e Instituto Pedagógico Nacional), se identifican una serie de insuficiencias que no permiten el acercamiento óptimo de los estudiantes, ni una orientación concreta del trabajo de los docentes en el aula hacia los diferentes Componentes y ejes

propuestos por las entidades de educación en Colombia, esta cortedad se hace especialmente evidente en el Componente “Naturaleza y Evolución de la Tecnología”, el cual se relaciona temáticamente con el eje “Comprensión y Transformación de la Realidad Natural y Social”; aquí, se localiza una dificultad de los estudiantes para apropiar los temas referentes al componente y eje anteriormente nombrados.

Esta insuficiencia se genera en torno a dos elementos principales:

1. Carencia de material adecuado para el estadio de desarrollo de los estudiantes (Piaget, 1948).
2. Necesidad de brindar al docente una herramienta que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los procesos de observación en la práctica, evidenciaron un bajo interés por parte de los estudiantes frente a los temas del componente “Naturaleza y Evolución de la Tecnología” debido a que estos se les presenta de manera muy teórica o con lenguajes altamente técnicos y descontextualizados de su realidad, desconociendo temáticas que aportan a la construcción de una identidad nacional y que permiten el reconocimiento de sus orígenes. Lo anterior conlleva a diversas alteraciones en las dinámicas del aula, afectando negativamente el esfuerzo de los docentes frente a la interiorización de dichos conocimientos en los estudiantes.

Al indagar sobre los recursos para la enseñanza de la tecnología, resulta incuestionable afirmar que se presenta una escasez de materiales que permitan al docente abordar los diferentes temas de manera didáctica, debido a que los Componentes enmarcados dentro de las OGET no proponen temas específicos para abordar sus competencias y desempeños, es responsabilidad del docente proponer los que considere adecuados para cumplir los objetivos propuestos, lo que genera una gama tan amplia de opciones, que reduce aún más las posibilidades de encontrar

materiales de apoyo adecuados para la educación en tecnología en Ciclo 2. Si bien se encuentra cuantiosa información sobre temas referentes a tecnología, está se percibe en un gran porcentaje como información altamente técnica, dirigida a un público muy exclusivo, dificultando el entendimiento para los estudiantes, y en ocasiones incluso para los docentes; por ejemplo, en el tema: Tecnología en la Prehistoria de Colombia, el cual se propone para trabajar el componente “Naturaleza y evolución de la tecnología”, la información existente se encuentra en su mayoría en libros de antropólogos e investigadores dirigidos a una comunidad académica específica, lo anterior implica que dicha información deba pasar por un proceso de “transposición didáctica”, entendida ésta como la transformación o cambios que sufre el saber científico para poder ser enseñado (Chevallard, 1991).

Así, finalmente se expone la problemática, que evidencia dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Componente “Naturaleza y Evolución de la Tecnología” debido a la carencia de material didáctico, que apoye los diferentes procesos en el aula, y específicamente en el tema “Tecnología en la Prehistoria del Altiplano Cundiboyacense”, asociado al Componente en mención.

Pregunta de Investigación

¿Qué características técnicas y pedagógicas debe tener un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) que desarrolla el tema “Tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense” para favorecer la enseñanza y el aprendizaje del componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología, en estudiantes de Ciclo 2?

Justificación

La identificación del problema devela una dificultad en la apropiación del Componente “Naturaleza y Evolución de la Tecnología”, esto como consecuencia de una carencia de material didáctico y de la evidente necesidad de brindar al docente una herramienta que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las anteriores son situaciones que se dan a nivel general en el contexto educativo colombiano, esto se hace manifiesto en la búsqueda de antecedentes, donde se obvia la escasez de herramientas didácticas para la enseñanza del Componente, y, por ende, para el tema específico propuesto: tecnología en la prehistoria en el altiplano cundiboyacense, con el que se pretende aportar a la solución de dicha carencia.

Este tema se propone debido a que aborda diversas temáticas relacionadas con los desempeños y competencias que propone el Componente Naturaleza y Evolución de la tecnología (técnicas, materias primas, artefactos, medio ambiente y comportamiento humano en la prehistoria), y permite construir un conocimiento altamente contextualizado al hablar sobre la evolución cultural y tecnológica de los habitantes del mismo territorio de la población a la que se pretende intervenir (altiplano cundiboyacense - Bogotá), logrando así desarrollar un sentido de pertenencia e identidad hacia la región en la que habitan los estudiantes.

Pese al déficit de material adecuado para la enseñanza del tema específico, es posible encontrar información, pero esta se presenta en términos demasiado complejos para la población estudiantil, e incluso para el maestro; sin embargo, los docentes de esta área cuentan con ventajas conceptuales (sobre procesos, evolución, función, forma, etc.) que propician el entendimiento de estos textos. Empero, la realidad es otra, ya que, por las labores cotidianas del docente, no se facilitan los espacios para generar material a partir de los escritos teóricos; además en algunas instituciones no siempre un profesional de educación en tecnología es quien imparte la clase,

sino que esta llega a ser dirigida por un profesional de otra área, entonces la información, en estos casos, puede que no sea entendible para todos.

En conclusión, muchos de los temas propicios para trabajar en tecnología no cuentan con un proceso de transposición didáctica que dirija la información a la población estudiantil, por esto, se presenta la carencia de material, porque gran cantidad de información se halla en textos teóricos con vocabulario técnico y complejo, pero no en recursos para trabajar en el aula, lo que obliga al maestro a incluir dentro de sus deberes la creación de material didáctico.

La solución a lo anterior puede darse de diversas formas, siempre y cuando esta se centre en brindar al docente una herramienta (libros, multimedia, software, etc.) que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema propuesto y por ende Componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología.

Para definir el tipo de material a diseñar, se considera necesario tener en cuenta que los artefactos tecnológicos y el acceso instantáneo a la información han redefinido el papel del maestro y del estudiante, así, las nuevas generaciones se caracterizan por su disposición hacia herramientas virtuales e interactivas, característica que puede ser aprovechada por los docentes para generar interés y así mismo un aprendizaje significativo de los diferentes temas a enseñar.

Así, es claro que la incorporación de herramientas virtuales diseñadas para la enseñanza de contenidos específicos en el aula representa un recurso valioso para la comunicación entre el docente y el estudiante, que les permite salir del esquema típico magistral y además apoya el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que “ofrece al estudiante la posibilidad de mejorar su rendimiento y nivel de satisfacción” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f).

Con el fin de brindar una alternativa que contribuya a la solución de la problemática, se

propone el diseño de un OVA, ya que estos hacen posible manejar la información en términos adecuados para la población específica, acuden al interés del estudiante y el componente didáctico se fortalece por la forma como se presenta el tema y por la interacción con recursos multimedia. Adicionalmente, de acuerdo a lo planteado por la Universidad Politécnica de Valencia (s.f), los OVA poseen ventajas, tanto para el estudiante como para el docente en cuanto a: personalización, interoperabilidad, accesibilidad, reutilización, flexibilidad y actualización.

En síntesis, el presente trabajo tiene un peso investigativo importante y aporta a la solución de un problema que es relevante para la educación en tecnología y para la educación inicial, al atender a la población de Ciclo 2, supliendo una necesidad por medio de una alternativa que se considera adecuada. Además, la investigación se orienta hacia la producción de material pertinente para llevar al aula, lo que responde a un deber importante en el ejercicio docente y contribuye a que Colombia evolucione de consumidor de elaboraciones didácticas de otros países, a desarrollar investigaciones y materiales de este tipo.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) que favorezca la enseñanza y el aprendizaje del componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología, en la formación de estudiantes de Ciclo 2.

Objetivos específicos

- Identificar las especificaciones y estándares de orden técnico y pedagógico en el desarrollo de un OVA tipo web que aborde temáticas propias del componente “Naturaleza y Evolución de la Tecnología”
- Elaborar una web educativa que permita acceder a contenido didáctico sobre la tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense.
- Validar el uso de la herramienta virtual e identificar los elementos que favorecen el aprendizaje del tema tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense.

Antecedentes

A continuación se expone una síntesis de trabajos que aportan elementos de referencia al presente proyecto.

1. Diseño de Ambientes Virtuales de aprendizaje (AVA), con metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Romero Gómez & Muñoz, 2011).

Este libro es un modelo para el abordaje de contenidos y construcción del conocimiento en AVA, el proyecto se enmarca en la generación de propuestas capaces de producir cambios radicales con respecto a la manera como se enseña y se aprende al interior de los espacios educacionales. Las propuestas aquí planteadas se basan, primero en el uso de estrategias pedagógicas constructivistas, y segundo en la aplicación de los conocimientos y herramientas del ambiente virtual de aprendizaje, en estas, el estudiante es el protagonista del acto educativo, mientras es acompañado y orientado por su tutor, la persona encargada de alimentar los hallazgos y de enfocar los resultados en la solución de problemas. (Romero Gómez & Muñoz, 2011).

El libro demuestra la incidencia de un AVA en la construcción de nuevos conceptos y conocimientos. La validación de la propuesta se hace a través un método investigativo cuasi experimental, utilizando herramientas como el pre test y el post test, aplicadas a dos grupos poblacionales de las mismas características (grupo experimental y grupo control), se toma como referencia para la construcción de la metodología de investigación y en la obtención de información referente a la incidencia de los ambientes y objetos virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. Construcción del Concepto de Tecnología en una Red Virtual de Aprendizaje (Molina Vásquez, 2014).

Esta tesis doctoral busca caracterizar el proceso que realizan estudiantes de séptimo grado al construir el concepto de tecnología cuando interactúan en una red virtual de aprendizaje. Apoyado en elementos teóricos desde las redes de conocimiento en los procesos educativos, los enfoques sobre tecnología y los procesos de conceptualización, se diseña y desarrolla la Red virtual de aprendizaje en tecnología –REVATEC-. Con base en el desarrollo de las actividades propuestas allí, se realiza desde la metodología de teoría fundamentada, un análisis de las interacciones y el proceso de construcción del concepto de tecnología que realizan estudiantes de séptimo grado que participan en esta red, en donde se evidencian categorías de carácter instrumental, cognitivo, sistémico y cultural sobre la tecnología. (Molina Vásquez, 2014).

Este trabajo adopta un modelo pedagógico y didáctico para el desarrollo e implementación de una red virtual de aprendizaje que permite la construcción del concepto de tecnología, convirtiéndose en un claro ejemplo del uso de las TIC en los procesos educativos y demostrando su eficiencia antes y después de intervenir a través del método investigativo cualitativo: la teoría fundamentada. Aporta al trabajo de grado desde la conceptualización y el análisis que hace de cada elemento tanto pedagógico como disciplinar del proyecto y evidenciando resultados óptimos en la implementación del ambiente virtual que se desarrolla.

3. Cartilla para la enseñanza y el aprendizaje de la tecnología, enfocada a los estudiantes de grado quinto de educación básica primaria (Mora Mora, 2012).

Este trabajo de grado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se fundamentó en el diseño y la validación de una cartilla basada en ATE (actividades tecnológicas escolares), por medio de la creación de un material educativo denominado Cartilla para la enseñanza de la tecnología, material enfocado a los estudiantes de grado quinto de educación básica primaria. Este material se concibe como una herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de la

tecnología, La cartilla contiene diferentes temas como: la electricidad, el magnetismo y los circuitos eléctricos básicos, también involucra actividades teóricas y prácticas que se desarrollan bajo la modalidad presencial y virtual (Mora Mora, 2012).

El anterior trabajo de grado desarrolla varias ATE (actividades tecnológicas escolares) con el objetivo de enseñar, a estudiantes de primaria, temas relacionados con tecnología, aunque no lo desarrolla de manera virtual, orientará el proceso de construcción de la propuesta en su parte pedagógica y metodológica, debido a que también se pretende trabajar por medio de las ATE.

4. Caracterización pedagógica de los entornos virtuales de aprendizaje (García & Martín, 2003).

Este texto parte de la necesidad de explicar pedagógicamente los llamados entornos virtuales de aprendizaje. Al amparo de los denominados enfoques sociocultural, de la cognición compartida y del aprendizaje situado, así como del paradigma CSCL(Computer-Support Collaborative Learning o Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador), se trata de profundizar en una línea de reflexión pedagógica sobre las formas cómo actúan las nuevas tecnologías y, en última instancia, sobre las formas como tienen lugar los procesos formativos en los entornos virtuales y las consecuencias que ello tiene para su diseño y configuración en términos pedagógicos (García & Martín, 2003).

El mencionado proyecto es una justificación pedagógica del uso de entornos virtuales de aprendizaje en procesos formativos, dicha investigación aportará al presente trabajo una apología a la implementación del software educativo a realizar.

5. Construcción de objetos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas (Amaya Baena & García Mesa, 2012).

Este trabajo de grado pretende diseñar y validar Objetos Virtuales de Aprendizaje, que contribuyan a la mejora de la enseñanza de diferentes conceptos matemáticos en los grados Séptimo, Octavo y Décimo de la Institución Educativa INEM José Félix de Restrepo.

Se evidencia un proceso juicioso en torno al cumplimiento de los elementos pedagógicos que debe contener un OVA para repercutir en el aprendizaje de los estudiantes, Aunque la temática trabajada en el OVA difiere de la de nuestro interés, este antecedente proporciona una metodología en la construcción y posterior validación del OVA, lo que brinda una guía práctica para el diseño metodológico del presente trabajo de grado.

Los proyectos educativos encontrados brindan referentes técnicos, pedagógicos e investigativos para el trabajo propuesto, sin embargo, en la anterior búsqueda documental de trabajos que evidencien la construcción de herramientas virtuales de aprendizaje, no se encontró ninguno que desarrolle el Componente “Naturaleza y Evolución de la Tecnología”, ni el tema “Prehistoria en el altiplano cundiboyacense” como objetivos o medios centrales del proceso de enseñanza-aprendizaje, no obstante, se localiza:

- Material audiovisual y libros que contienen información de tipo técnico sobre la historia de la tecnología del altiplano cundiboyacense como: *Apuntes sobre la Arqueología y Prehistoria del Suroccidente Cundinamarqués Tocaima - Pubenza - Girardot*, del autor Gonzalo Correal Urrego; y *Aguazuque Evidencias de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la Cordillera Oriental*, del mismo autor.
- Juegos en la web que enseñan generalidades sobre la vida en la prehistoria del mundo, pero sin evidenciarse ningún objetivo pedagógico, ni una relación clara con el Componente, por ejemplo: Pasatiempos prehistóricos (Junta de Castilla y León, s.f).

http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Recursos%20Infinity/juegos_jcyl/pasatiempos_prehistoria/index_subhome1.htm

Los anteriores hallazgos aportan al desarrollo temático del OVA, y brindan un referente en la parte gráfica y técnica del material didáctico a desarrollar.

Alcances y Limitaciones

El OVA se desarrolla contemplando ser un material didáctico funcional bajo las condiciones de licencia del software utilizado.

Aunque el objetivo principal de aprendizaje del OVA se centra en desarrollar el componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología por medio del tema Tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense, este solo contiene los temas específicos del primer periodo prehistórico colombiano: Precerámico, ya que con este tema es posible alcanzar las competencias propias del componente en mención en Ciclo 2. Sin embargo el presente documento expone el resumen y características de los principales artefactos tecnológicos desarrollados en las dos épocas posteriores de la prehistoria del altiplano: Herrera y Muisca, ya que como proyección a futuro se pretende desarrollar las actividades que den a conocer la prehistoria en el altiplano en su totalidad, lo que conlleva un tiempo más extenso de trabajo.

El OVA diseñado está dirigido específicamente a estudiantes de Ciclo 2 (según la guía 30: grados cuarto y quinto), pero, se contempla la posibilidad de ampliar la población, abarcando otros ciclos, desarrollando además la prehistoria en otros lugares diferentes al altiplano cundiboyacense e integrando otros idiomas.

Marco Teórico

Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)

¿Qué es un OVA?

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), o también llamados Objetos de Aprendizaje (OA) por algunos autores, cuentan con diferentes concepciones dependiendo de la entidad o autor al que se haga referencia. A continuación se enuncian una serie de percepciones, que si bien difieren en algunos aspectos, permiten vislumbrar la esencia de un OVA.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) define los OVA como un “conjunto de herramientas digitales que cuentan con un propósito educativo” y la Universidad Politécnica de Valencia lo precisa como “la unidad mínima de aprendizaje, en formato digital, que puede ser reusada y secuenciada” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f); el artículo : *Desarrollo de objetos de aprendizaje basado en patrones* de Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara, define objeto de aprendizaje como “una entidad informativa digital creada para la generación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, y que cobra sentido en función del sujeto que lo usa” (Delgado Valdivia, Morales, González Flores, & Chan Núñez, 2007).

Las anteriores referencias, coinciden en que un OVA tiene que cumplir con tres elementos determinantes para constituirse como tal: el primero, se refiere a sus propiedades materiales, es decir, debe tratarse de un recurso digital o software, lo que hace imprescindible el uso de un computador, tableta o teléfono inteligente para su desarrollo e implementación; el segundo elemento se centra en la finalidad con la cual se crea, el OVA tiene que contar con un propósito educativo, o sea, estar destinado a enseñar un tema específico y contar con componentes que propicien el aprendizaje; por último, el objeto de aprendizaje debe actuar como un elemento mediador e integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Elementos característicos de un OVA.

Además de los elementos anteriormente descritos, un OVA debe contar con ciertas características específicas que le permitan dar cuenta de una funcionalidad y propósito eficiente, dichas características también varían según el enfoque del OVA y el autor que las enuncie, a continuación se exponen las que se consideran más importantes en la constitución de un OVA.

- **Accesibilidad:** grado en que un producto es accesible por el mayor número de personas como sea posible. Se refiere a la facilidad del objeto para ser encontrado y usado por usuarios de diferentes características.
- **Reusabilidad:** capacidad para ser implementado en diversos contextos y propósitos educativos.
- **Autocontención:** cumple con el objetivo por sí solo.
- **Durabilidad y actualizabilidad:** denota vigencia de la información contenida en el objeto.
- **Portabilidad:** debe tener compatibilidad con diferentes estructuras y sistemas.
- **Educatividad:** capacidad implícita para generar el aprendizaje.

Las anteriores particularidades permiten garantizar que el OVA, cumpla su función como elemento integrador y potencializador del proceso de enseñanza aprendizaje, concibiéndose como abordable y entendible para los usuarios.

Clasificación de los OVA.

Un OVA puede distinguirse de otros dependiendo de variados aspectos: la temática que desarrolla, la población a la cual va dirigido, el formato y grado de interactividad con el que cuenta y el uso pedagógico específico con el que fue creado; sin embargo, dado que en la búsqueda documental la generalidad de los autores enfatiza en tres clasificaciones (composición, uso pedagógico y contenido pedagógico) estas se detallarán a continuación:

Según Composición: los OVA se clasifican en dos categorías según la complejidad de los elementos que lo componen.

- Básicos: estos corresponden a las unidades más pequeñas, es decir elementos digitales que no pueden ser subdivididos como: imágenes, videos, sonidos, y textos independientes.
- Estructurados: Van suponiendo unidades cada vez más complejas creadas a partir de la combinación de otros objetos básicos.

Según uso pedagógico: Según el grado de comunicación y la forma como se desarrolla se determinan de la siguiente manera:

- Objeto de instrucción: diseñados principalmente para el apoyo del proceso de aprendizaje, conlleva a procesos instructivos, donde el usuario cumple un rol pasivo.
- Objeto de colaboración: Se desarrollan para promover y fortalecer la comunicación entre diferentes usuarios en ambientes de aprendizaje colaborativos.
- Objeto de práctica: cuentan con elementos altamente interactivos, que promueven el aprendizaje autónomo.
- Objeto de evaluación: su propósito se centra en tantear el nivel de conocimiento del usuario respecto a determinado tema.

Según contenido pedagógico: La Universidad Politécnica de Valencia, en el texto “Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria”, clasifica los OVA según su contenido pedagógico en tres tipos:

- Conceptuales: se caracterizan por brindar información de tipo teórica como hechos, datos y conceptos.
- Procedimentales: Entendiéndose como procedimiento al conjunto de acciones ordenadas

y guiadas con el fin de llegar a una meta, se habla de un contenido que implica la adquisición de un aprendizaje de tipo práctico.

- Actitudinales: “Son tendencias, o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas, a evaluar de un modo determinado un objeto, una persona, suceso o situación y actuar en consonancia en dicha evaluación. Los contenidos actitudinales se clasifican en valores, actitudes y normas” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f)

Diseño y desarrollo de OVA

Como en cualquier otro proceso, las guías y recursos existentes que hablan de cómo elaborar adecuadamente un OVA, son cuantiosas y se distinguen por particularidades enmarcadas dentro del propósito específico del OVA. A continuación se relacionan algunas de las metodologías encontradas:

La *Universidad politécnica de Valencia* (UPV), enuncia los siguientes pasos para la construcción de un objeto de aprendizaje:

1. Objetivos: aquí se determina el tipo de objetivo que se desea alcanzar (conceptual, procedimental o actitudinal).
2. Contenidos: la selección de los contenidos debe ir en función del objetivo anterior y describe los siguientes elementos: Formato, introducción, desarrollo a seguir y cierre.
3. Elaboración de la ficha de metadatos.
4. Evaluación.

Así, el *manual para el diseño y desarrollo de objetos de aprendizaje* producido por el plan Ceibal (2009) del gobierno de Uruguay, propone una metodología de diseño instruccional, donde la proyección deberá basarse en la Psicología del aprendizaje (una o varias teorías

compatibles), el enfoque de sistemas, el análisis situacional y la comunicación. Esta metodología cuenta con 5 fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Por último, se hace mención más detallada de la metodología MEDEOVAS (2012) propuesta por dos ingenieros colombianos de la universidad Santo Tomás Seccional Tunja, basada en los lineamientos de la creación y almacenamiento de objetos virtuales de aprendizaje con procesos de ingeniería de software del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, la cual se decide, será la metodología a implementar en el presente proyecto (Monsalve Pulido & Aponte Novoa, 2012).

MEDEOVAS consta de 7 fases principales:

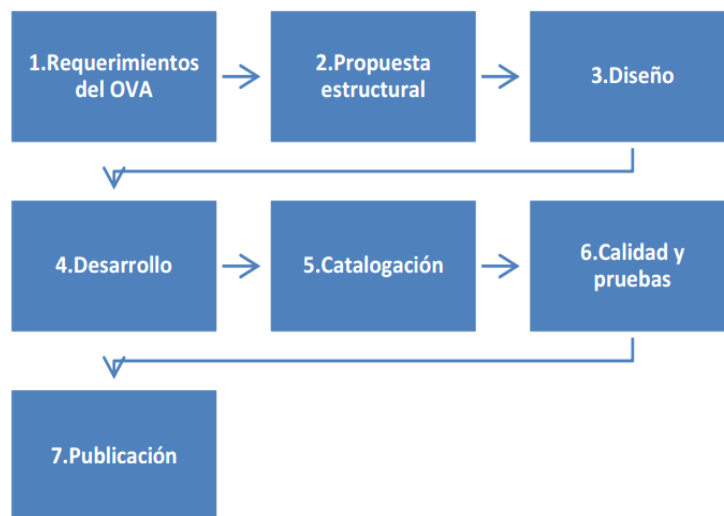


Figura 1. Fases principales metodología MEDEOVAS. (Monsalve y Aponte, 2012).

Fase 1: Requerimientos del OVA:

Se identifican y describen los siguientes elementos:

- Tema: temática donde se centra el OVA.
- Objetivo de aprendizaje: objetivos que plantea el docente como medio para alcanzar el

aprendizaje del tema (general y específicos).

- Propósito o necesidad educativa a satisfacer: descripción de lo que desea el docente con este OVA.
- Tiempo estimado del objeto virtual: tiempo en minutos en que el estudiante esta interactuando con el OVA.
- Público Objetivo: características del conjunto de personas que puedan dar uso al OVA.
- Contexto educativo en que se aplica: elementos y factores que favorecen el proceso enseñanza aprendizaje.
- Requerimientos no funcionales: identificar requisitos técnicos a tener en cuenta para el desarrollo del OVA. Requerimientos como: seguridad, usabilidad, portabilidad, adaptabilidad y escalabilidad.

Fase 2: Propuesta estructural

- Contenidos jerárquicos: se identifican los temas y subtemas que se desarrollan en el OVA.
- Actividades de aprendizaje con retroalimentación: se mencionan y describen las actividades de aprendizaje que se desarrollaran en el OVA. (actividad, tipo de actividad, objetivo y tema)
- Equipo de trabajo: se identifica el equipo de trabajo, roles y tecnología disponible para el desarrollo del OVA.

Fase 3: Diseño del Objeto Virtual de Aprendizaje

- Mapa de navegación: organización de la exposición de la información expresada en un diagrama, el cual ayuda a la comprensión del orden de presentación de las pantallas con los contenidos y la flexibilidad de moverse entre ellas.

- Guion de aprendizaje: el alistamiento y organización de la información del OVA son necesarios, para esto se desarrolla un guión de aprendizaje, donde se diligencia por medio de una tabla el registro de contenidos, actividades y material necesario para el desarrollo.
- Revisión de la propiedad intelectual del contenido: se hace referencia al autor o autores originales de los recursos del OVA, es decir, autores de audio, video, imagen y texto usados.

Fase 4: Desarrollo del Objeto Virtual de Aprendizaje

Para esta fase se hace necesario tener conocimiento de herramientas informáticas, que ayudan a desarrollar el producto final.

- Herramienta de diseño de contenido: se define el software a usar para la creación del contenido, en la actualidad hay varias herramientas de autor de código abierto, y diferentes programas con base en licencias de pago.
- Herramienta de diseño de actividades: se puede usar la misma herramienta que en el ítem anterior, sin embargo, hay herramientas que se limitan con actividades que no despiertan el interés del estudiante, así que es posible hacer uso de instrumentos alternos.
- Seguimiento de requerimientos: “se debe auditar el proceso de requerimientos con lo que está desarrollando, se recomienda seguir el guión del objeto virtual de aprendizaje y de las actividades; y calificar por medio de un porcentaje el proceso de avance del mismo”.
- Integración de herramientas de actividades: si las actividades de contenido y evaluación se elaboraron en herramientas diferentes, es necesario elaborar una integración para que el objeto quede en un solo paquete.

Fase 5: Catalogación objeto virtual de aprendizaje

Es el proceso de definir y registrar en un sistema de información el conjunto de

metadatos para cada recurso, esta clasificación, se realiza teniendo en cuenta la afinidad en los contenidos y en los campos específicos del conocimiento en los cuales el objeto es funcional.

Fase 6: Calidad y pruebas

A través del formato ECOBA (Apéndice A) Se realiza la evaluación y valoración de la calidad por ponderación de criterios dentro de una escala cerrada, lo que permite obtener valores comparables dentro de una escala establecida previamente, el formato evalúa enfocándose en tres ejes principales:

- Pertinencia y veracidad de los contenidos
- Diseño estético y funcional.
- Diseño instruccional y aseguramiento de competencias.

La evaluación se debe realizar previa a la interacción del objeto con los estudiantes, permitiendo la valoración del este dentro del mismo proceso de desarrollo, para tal fin, en el caso de esta metodología, se emplea el formato ECOBA (Ruiz González, Muñoz Artega, & Alvarez, 2007) para la evaluación de calidad en los objetos de aprendizajes (Apéndice A).

Fase 7: Publicación del Objeto virtual de aprendizaje en bancos de objetos o en plataformas virtuales

Después de la validación y certificación del objeto virtual, el docente puede ingresar a cualquier banco de objetos virtual de aprendizaje de Colombia y alojar su OVA sin ningún problema, cumpliendo con los requerimientos exigidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Conceptos Pedagógicos

Modelo constructivista en los OVA

Según Coll (1996) la postura constructivista en la educación está construida a partir de aportes desde distintas perspectivas y autores, como: el enfoque psicogenético de Piaget (1997), la teoría de Ausbel sobre asimilación y aprendizaje significativo (1983), la psicología sociocultural de Vigotsky (1979), etc (Coll, 1996).

El trabajo de dichos autores conlleva a la formación de lo que se presume es el objetivo principal del constructivismo como modelo del proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual en síntesis establece que “el conocimiento se logra a través de la actuación sobre la realidad, experimentando con situaciones y objetos y, al mismo tiempo, transformándolos” (Araya & Alfaro, 2007).

Lo anterior expone que el modelo constructivista se basa principalmente en el conocimiento por parte del maestro de la *estructura cognitiva* del aprendiz, para tomarlo como base del proceso de formación. Entiéndase como estructura cognitiva “el conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee sobre un determinado campo de conocimientos, así como la forma en la que los tiene organizados” (Ausubel, 1970). La estructura cognitiva previa del alumno resulta de vital importancia debido a que en el modelo constructivista el estudiante se enfrenta a experiencias donde interactúa con la realidad y organiza los conceptos que adquiere a partir de esta experiencia según sus propias categorías, dando paso a nuevos conceptos, que son el resultado de su propia asociación y construcción, convirtiendo el aprendizaje en un proceso activo, constante y autónomo donde el papel del docente será garantizar que el alumno se embulla en escenarios y procesos que den pie a la vivencia de experiencias significativas necesariamente enmarcadas dentro de los elementos principales que expone el

constructivismo.(Ver tabla 1).

Los escenarios y vivencias propiciadas por el docente deben ser contextualizados y profundos, para así permitir la integración de estos a la estructura de los alumnos. En consecuencia un OVA que pretenda desarrollar el aprendizaje desde un enfoque constructivista debe facilitar la elaboración de conocimiento desde una adaptación del contenido a la realidad y contexto de los estudiantes, debe tratarse de entornos dinámicos y flexibles, que no se encasillen en una sola metodología con el fin de atender la diversidad cognitiva, “Los entornos virtuales deben facilitar al estudiante el acceso a contenidos educativos de calidad y permitirle seleccionar, clasificar, integrar e interrelacionar los más adecuados para la resolución de los problemas propuestos, y el logro de los objetivos” (Moral & Cernea, 2005)

A continuación se expone una tabla construida por (Moral & Cernea, 2005). La cual explica la relación exacta de los elementos principales que componen la teoría constructivista y su asociación con los componentes que debe poseer un ambiente de aprendizaje para desarrollar cada uno.

Tabla 1

Integración de los elementos de la teoría constructivista en la enseñanza virtual basada en los OA

ELEMENTOS DEL CONSTRUCTIVISMO	ENSEÑANZA/APRENDIZAJE QUE UTILIZA OA
Exploración	Libertad total para acceder a cada una de las partes que integran un OA y a otros recursos educativos referenciados y alojados en un repositorio o red de repositorios.
Control del aprendizaje	El estudiante es el artífice de su propio itinerario de aprendizaje, recorriendo los contenidos en el orden y con el grado de detalle que considera oportuno en cada momento
Pensamiento reflexivo y crítico	Mediante la exploración de los OA y la elección de los contenidos, así como de los materiales adicionales entre los propuestos, y de la decisión sobre cuáles son los recursos adecuados para la resolución de un problema. Los trabajos en grupo favorecen el

	intercambio de opiniones a través de foros temáticos, - que eventualmente guiado por el docente-, invocando conceptos, ideas y situaciones encontradas en los contenidos impartidos fomentan el pensamiento reflexivo y la crítica constructiva.
Interdisciplinaridad	Se establecen conexiones con otras disciplinas desde la introducción de un OA relacionando los objetivos y las competencias que se pueden adquirir, dotándolos de un valor altamente motivador
Perspectivas múltiples	Las distintas aportaciones de los diversos autores citados a lo largo de un OA, así como la variada bibliografía recomendada para que sea el propio estudiante quien seleccione lo que más le convenga.
Representaciones múltiples	Múltiples representaciones de un concepto/ idea/ contenido que se proporcionan dentro de un OA, o a través de un itinerario de aprendizaje que contempla el recorrido por varios OA con diversos grados de dificultad y de profundización para facilitar su comprensión.
Experiencias previas	El OA propone actividades y contenidos que enlazan con las experiencias previas del estudiante.
Resolución de problemas	Como aplicación inmediata de los conceptos explicados, el OA presenta ejercicios y problemas resueltos, y propone otros para evaluar las competencias y habilidades adquiridas.
Situaciones reales	Presentación de situaciones reales como ejemplos y problemáticas de fácil identificación.
Apoyo	Los OA actúan como recursos accesibles cada vez que el estudiante necesite reforzar sus conocimientos para facilitarle la resolución de problemas concretos.
Colaboración y cooperación	Las actividades y trabajos colaborativos propuestos por el docente podrán apoyarse en las situaciones presentadas en los OA.

Nota: tomada de Moral & Cernea, (2005)

El modelo constructivista expone claras ventajas en todos los procesos de formación cuando se pretende salir del paradigma conductista y dictatorial, por este motivo es el modelo perfecto para guiar la construcción y ejecución de Objetos Virtuales de Aprendizaje, ya que estos en su esencia transforman las dinámicas tradicionales del aula y proponen un proceso de enseñanza aprendizaje que permite una actuación más activa por parte del alumno y un compromiso más importante que el de transmitir contenidos por parte del maestro. Así, el docente que decide apropiarse de este nuevo rol dentro del modelo constructivista debe comprender que “Diseñar entornos virtuales de aprendizaje desde una perspectiva constructivista

implica construir conocimiento a través de modelos conceptuales cuya proyección encaje dentro de los modelos mentales de los alumnos y los amplíen.” (Moral & Cernea, 2005) esto atenderá a ventajas importantes como: Enseñar al alumno la manera de aprender los procedimientos, producir en él automotivación y fortalecer su auto concepto, y por supuesto desarrollar su capacidad crítica al permitirle hacer nuevas conjeturas.

Estrategias de enseñanza con enfoque constructivista

En cuanto a estrategias de enseñanza con enfoque constructivista, son innumerables las menciones que se hacen al respecto, así como las clasificaciones que se dan, a tal punto que puede decirse que hay tantas como autores hablan del tema, sin embargo, todas coinciden en la intención de facilitar el aprendizaje significativo a los estudiantes. Para el caso concreto del presente proyecto, se busca tener en cuenta una serie de estrategias que además de propiciar los objetivos y métodos del enfoque constructivista, sean posibles de llevar a lo virtual, es por esto que se considera apropiado adoptar la clasificación de las estrategias de enseñanza según Beltrán Llera (1993) que menciona Elizabeth Martínez (2004):

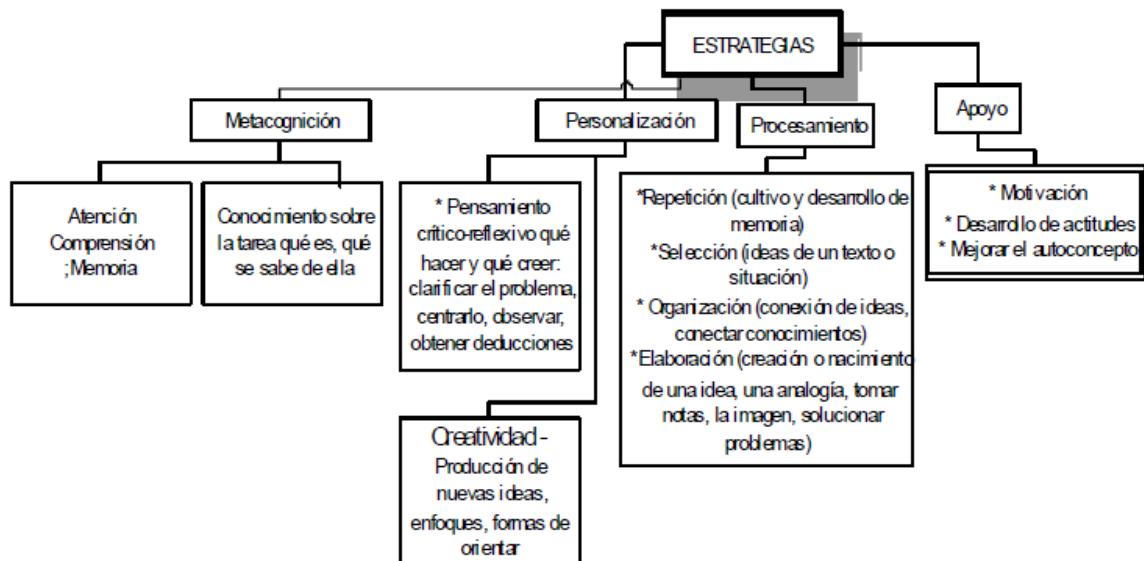


Figura 2. Clasificación de las estrategias de enseñanza según Beltrán Llera. Fuente: (Martínez, 2004)

Beltrán Llera (1993) clasifica las estrategias de enseñanza en 1) Metacognitivas, donde los estudiantes tienen el control del procesamiento de la información; 2) Personalización, que busca el desarrollo de un pensamiento reflexivo y crítico frente a diferentes situaciones reales, a partir de las cuales es posible establecer hipótesis y desarrollar procesos creativos; 3) Procesamiento, donde se potencian capacidades relacionadas con la lógica y la memoria al tener que relacionar ideas y conocimientos para resolver problemas; y finalmente 4) Apoyo, la cual se centra más en lo actitudinal y promueve la motivación. Cada una de las estrategias, se complementan en pro de lograr que el estudiante por medio de las mismas seleccione, organice y elabore su propio conocimiento, de esta manera se crea un andamiaje para el desarrollo de un aprendizaje significativo y constructivo, dejando a un lado el aprendizaje meramente repetitivo.

Aprendizajes asociados al trabajo con herramientas digitales.

Es posible asociar diferentes tipos de aprendizaje, al trabajo con herramientas digitales, ejemplo de esto es: el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), en el cual “se acerca a una realidad concreta en un ambiente académico, por medio de la realización de un proyecto de trabajo” (Maldonado Pérez, 2008); el Aprendizaje Autónomo (AA), donde el estudiante conoce y valora sus propias necesidades formativas con el fin de determinar objetivos de aprendizaje, planear y llevar a cabo estrategias en pro de conseguir su meta (Ibarra Sáiz & Rodríguez Gómez, 2011); el Aprendizaje Significativo (Ausubel, 1970), en el cual el nuevo conocimiento debe partir de los saberes que ya posee el estudiante, relacionándolos para así reafirmarlos, ampliarlos, cuestionarlos, ponerlos en duda y proponer posibles nuevas miradas y abordajes, siempre partiendo de lo que ya conoce (Sierra Moreno, 2006); y el Aprendizaje por Descubrimiento, el cual se conoce como la “actividad autorreguladora de resolución de problemas, que requiere la comprobación de hipótesis como centro lógico del acto de descubrimiento” (Barrón Ruiz, 1993).

La anterior mención reafirma que el aprendizaje no se trata de una simple adquisición de datos o contenidos nuevos, sino que además implica la construcción individual de conceptos y significados, en la que el aprendiz es el protagonista, y para ello es necesario propiciar escenarios que favorezcan y motiven al estudiante, provocando curiosidad e interés.

Actualmente, frente a la gran cantidad de información posible de hallar en tiempo inmediato, gracias al internet, se puede afirmar que gran parte del aprendizaje que adquieren los estudiantes se basa en el Aprendizaje por Descubrimiento, ya que el acto de navegar logra fusionar el aprendizaje con el entretenimiento, lo que Rollin Kent llama: “aprendimiento, donde el texto, la imagen y el sonido se entrelazan y la intencionalidad cognitiva formal no se distingue claramente del deseo de divertirse” (Kent, 2001). Esto, representa una oportunidad de innovación en las formas como se enseña tradicionalmente, ya que los problemas de aprendizaje se dan en muchas ocasiones, como consecuencia del poco interés que produce la manera como se le presenta la información al aprendiz, momento en el que el proceso enseñanza - aprendizaje fracasa, ya que no basta con querer enseñar, el aprendizaje real solo se da cuando existe el deseo de aprender.

Bruner (1966), plantea que el aprendizaje por descubrimiento propicia el logro del aprendizaje significativo y este último se relaciona directamente con los Objetos Virtuales de Aprendizaje a continuación:

Aprendizaje significativo en los OVA.

En el modelo constructivista el profesor actúa como un mediador del aprendizaje, se comporta como un guía, mas no como un instructor ni dictador. Este papel de mediador exige que el maestro construya materiales que atiendan a las metodologías y objetivos constructivistas, los cuales apuntan a que el alumno adquiera un aprendizaje significativo, en este aprendizaje

imperla la afirmación de que “tanto los individuos como los grupos de individuos construyen ideas acerca de cómo funciona el mundo” (Porlan, García, J.E., & Pedro, 1995).

Lo anterior expone una de las condiciones esenciales para que se posibilite el aprendizaje significativo, la cual enuncia que al enseñar es indispensable conocer los conocimientos previos, ideas, experiencias y demás constructos de los alumnos, ya que estas visiones del mundo y de los temas a enseñar deben ser el punto de partida, donde inicia una construcción de conocimiento, se denomina construcción debido a que según Juan Lara:

El alumno construye solamente cuando es capaz de elaborar una representación personal de aquellos conocimientos que quiere aprender. Esa representación o transformación implica que modifique y estructure dichos conocimientos, según su manera particular de interpretarlos, dotándolos de significado, porque lo que realmente el alumno construye son significados (Lara Guerrero, 1997)

La construcción de significados que se fundamentan en los conocimientos previos debe ser el resultado de los esfuerzos del docente por propiciar espacios adecuados para que se dé un aprendizaje real, producto del esfuerzo propio de los estudiantes. Sin embargo, garantizar estos espacios no es el único factor que conlleva al aprendizaje significativo, se hace vital la posesión de una actitud positiva o favorable hacia el aprendizaje, lo que, en términos ausubelianos, se denomina el «impulso cognoscitivo» refiriéndose al “deseo de saber y entender, de dominar el conocimiento, de formular y resolver problemas” (Ausubel, 1970), por ende los ambientes propuestos por el docente deben mostrarse por sí mismos como contextualizados y llamativos para que atiendan a los intereses personales de los alumnos y así se genere ese deseo de aprender sin imposiciones ni obligaciones.

Ventajas pedagógicas y didácticas de los OVA.

Los OVA son recursos digitales capaces de suplir necesidades en el proceso de enseñanza- aprendizaje, por lo que es pertinente resaltar una serie de ventajas de orden pedagógico y didáctico que estas herramientas poseen. Según la Universidad Politécnica de Valencia, los OVA tienen ventajas tanto para los estudiantes, como para los profesores por su: Personalización, ya que se adaptan a las necesidades, intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes; Interoperabilidad, es decir, la capacidad de utilizar materiales desarrollados en otros sistemas de aprendizaje y contextos; Accesibilidad, que se refiere a la inmediatez o posibilidad de acceso; Reutilización, de material de calidad optimizando tiempo efectivo en el proceso; Flexibilidad, ya que se adaptan a distintos ritmos de aprendizaje, contextos y metodologías; y Actualización, porque pueden ser rediseñados y adaptados a las nuevas tecnologías (Universidad Politécnica de Valencia, s.f).

Lo mencionado da a conocer ventajas importantes que poseen los OVA, frente a otros recursos o materiales didácticos, no obstante, lo correcto en este apartado, es que, si se habla de ventajas, hay que mencionar que pueden presentarse limitaciones de orden técnico desventajas que pueden llegar a presentarse, ya que, para la implementación de un OVA, existen unos requerimientos específicos de hardware y software, que pueden no ajustarse a las necesidades de las instituciones.

Transposición didáctica.

El concepto de transposición didáctica resulta primordial para comprender la problemática principal, y para aclarar parte del proceso que permite llevar a cabo la construcción del OVA.

El primer autor que hace referencia a este concepto es Michel Verret, quien la define como “la transmisión de aquellos que saben a aquellos que no saben. De aquellos que han aprendido a aquellos que aprenden” (Verret, 1975). Verret afirma que algunos conceptos científicos no son fácilmente enseñables desde su estatus científico, por lo que se hace necesario transformarlos en objetos para el aprendizaje.

Posteriormente, Yves Chevallard, quien desarrolla el concepto desde el campo de la didáctica de las matemáticas establece que:

Un contenido de saber que se ha designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El trabajo que transforma este objeto en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica. (Chevallard, 1991).

Claramente, la realización de esta transformación adaptativa de los conocimientos con estatus científico recae sobre el docente, Chevallard describe la posición específica de cada uno de los elementos que conforman lo que él denomina “sistema didáctico”, el cual está conformado por: enseñante, saber, y estudiante, donde se establecen los siguientes roles:

- Rol del profesor o enseñante: es el mediador entre quien construye el conocimiento científico (el sabio) y el aprendiz (el alumno), sin embargo, hoy se puede hacer referencia al profesor como investigador de su propia acción, lo cual lo sitúa en una nueva dimensión del proceso de enseñanza y aprendizaje.

- Rol del estudiante: el papel del alumno en un proceso de transposición didáctica desde la perspectiva del autor, es pasivo, debido a que solo cumple el papel de receptor, sin embargo,

desde una perspectiva más amplia y con las nuevas dinámicas educativas, el estudiante puede darle una representación dinámica al saber adquirido.

- El saber: los conocimientos que se van enseñar, en este punto han sufrido un conjunto de cambios didácticos, que lo hacen apto de ser enseñado (saber enseñado), lo que lo hace distinto del saber científico (saber sabio) (Chevallard, 1991).

Los tres elementos anteriormente descritos son los principales actores del proceso de transposición didáctica, donde sin duda el papel principal se encuentra en manos del docente, quien finalmente logra interrelacionarlos efectivamente, para que los saberes se trasladen desde su punto de origen científico hasta el contexto educativo, donde el alumno adquiere estos conocimientos re contextualizados, con un nivel distinto de profundidad y dificultad al de la fuente principal.

Llevar a cabo este proceso exige por parte de los docentes una serie de aptitudes en torno a conocimientos pedagógicos, didácticos y por supuesto científicos, que permitan que los conocimientos a ser enseñados no pierdan su significado y sentido original a pesar de las transformaciones. De lo anterior, se logra concluir cuán importante es el papel del docente en este proceso denominado transposición didáctica, y las ventajas que trae este en cualquier dinámica educativa.

Actividades Tecnológicas Escolares (ATE).

Para construir un concepto de Actividad Tecnológica Escolar, se hace necesario acudir a concepciones de diferentes autores, los cuales, gracias a su formación académica, amplia experiencia y aportes a la educación en tecnología, brindan ideas y propuestas enriquecedoras en torno a la estructura y utilidad de las ATE.

En primer lugar, el profesor Alejandro Torres plantea que las ATE son actividades que deben ser desarrolladas en tres momentos: momento Introdutorio, donde se halla el problema, variables de diseño y el análisis del problema; momento de Desarrollo, orientado por un método de diseño, un desarrollo del proyecto y un proceso de construcción; y el momento de la Evaluación, donde se desarrollan pruebas, presentación y socialización (Vargas Aguazaco, 2013).

El docente Nelson Otálora, expone la siguiente estructura, definida en cinco momentos principales: Definición de la Propuesta de ATE, la cual presenta los datos generales; Definición del Reto, Contexto y Condiciones, donde se da a conocer la tarea central de la actividad y todo lo que esta implica; Definición de Acciones de Conocimiento, donde se establece la lógica y estructura interna; Formulación de Competencias y Desempeños; y Definición de Contenidos, donde se hace explícito el objeto de conocimiento (Vargas Aguazaco, 2013).

Por su parte, el docente Carlos Merchán plantea que las ATE deben estructurarse de la siguiente manera: Intencionalidad Pedagógica, Temática, Activador Cognitivo, Invitación al Aprendizaje, Acciones de Aseguramiento, Verificación del Aprendizaje y Evaluación del Aprendizaje (Merchán Basabe, 2009). A partir de esta estructura afirma que:

Cuando el acto educativo se centra en el estudio de la tecnología, es decir, se pregunta, indaga, reflexiona, interpreta y comprende la naturaleza de la tecnología, su uso y apropiación, su manera de solucionar problemas, la manera en que afecta, moviliza, transforma y condiciona la sociedad, estamos hablando de una actividad tecnológica escolar. (Merchán Basabe, 2009).

A partir de lo expuesto se hace evidente que las ATE son recursos que cuentan con diferentes propuestas estructurales dependiendo del autor, pero todos coinciden en que su

propósito se centra en un cambio de pensamiento y conocimiento, en torno a la abstracción de la tecnología, a partir de la adquisición de habilidades cognitivas y prácticas.

Así, las ATE como elaboraciones didácticas particulares para el Área de Tecnología, contribuyen en el proceso de enseñanza aprendizaje orientando la construcción de conocimiento tecnológico; son actividades que potencian la capacidad de los estudiantes para reflexionar y crear relaciones con temas de otras áreas del conocimiento, brindando al maestro una estructura que toma en cuenta los procesos cognitivos del estudiante, y metodologías basada en procesos de diseño y tecnología que hacen de la construcción de conocimiento en esta área un asunto llamativo e interactivo para todos los involucrados en el aula.

Tecnología de la Prehistoria en el Altiplano Cundiboyacense

Técnica.

La técnica, según Marcel Mauss (1950), se concibe como un acto tradicional y eficaz que se hereda a través de la enseñanza y el adiestramiento, lo que produce un aprendizaje que se da por medio de la imitación (determinado por lo psicológico, lo biológico y lo social), todo esto en función del individuo que está aprendiendo adquiera una habilidad. Es posible, según M. Mauss, reconocer dos tipos principales de técnicas: las técnicas instrumentales y las técnicas corporales; este autor hace énfasis en las técnicas corporales las cuales describe como la forma en que los hombres hacen uso de su cuerpo -el cual es su primer instrumento y el más natural, además su objeto y medio técnico más normal- por medio de la adopción de movimientos bien coordinados hacia un fin; las técnicas se dan de manera específica en determinadas sociedades de acuerdo a fenómenos sociales y naturales diversos.

Para M. Mauss la técnica lleva en sí un aprendizaje de las formas de actuar de las cuales se pueden adoptar unas actitudes permitidas o no y naturales o no. El elemento social de este acto

de aprendizaje por imitación hace que se establezcan roles, donde la persona a imitar es poseedora de un conocimiento que le da prestigio y puede ser ejemplo ya que su técnica es un acto ordenado, autorizado y probado. Entonces la técnica es un acto eficaz y tradicional (no hay técnica ni transmisión mientras no haya tradición) del hombre que lo distingue de los animales.

Desde la perspectiva de M. Mauss, no es necesario un objeto para que haya técnica, ya que antes de las técnicas con instrumentos, están las técnicas corporales. Al respecto este autor plantea una clasificación para las técnicas del cuerpo, la cual está dada de acuerdo a: el sexo, la edad y en relación con el rendimiento; además el autor describe y enumera diferentes técnicas de este tipo, como lo son las técnicas del nacimiento y la obstetrícia, las técnicas de la infancia, crianza y alimentación del niño, las técnicas de la adolescencia y las técnicas del adulto.

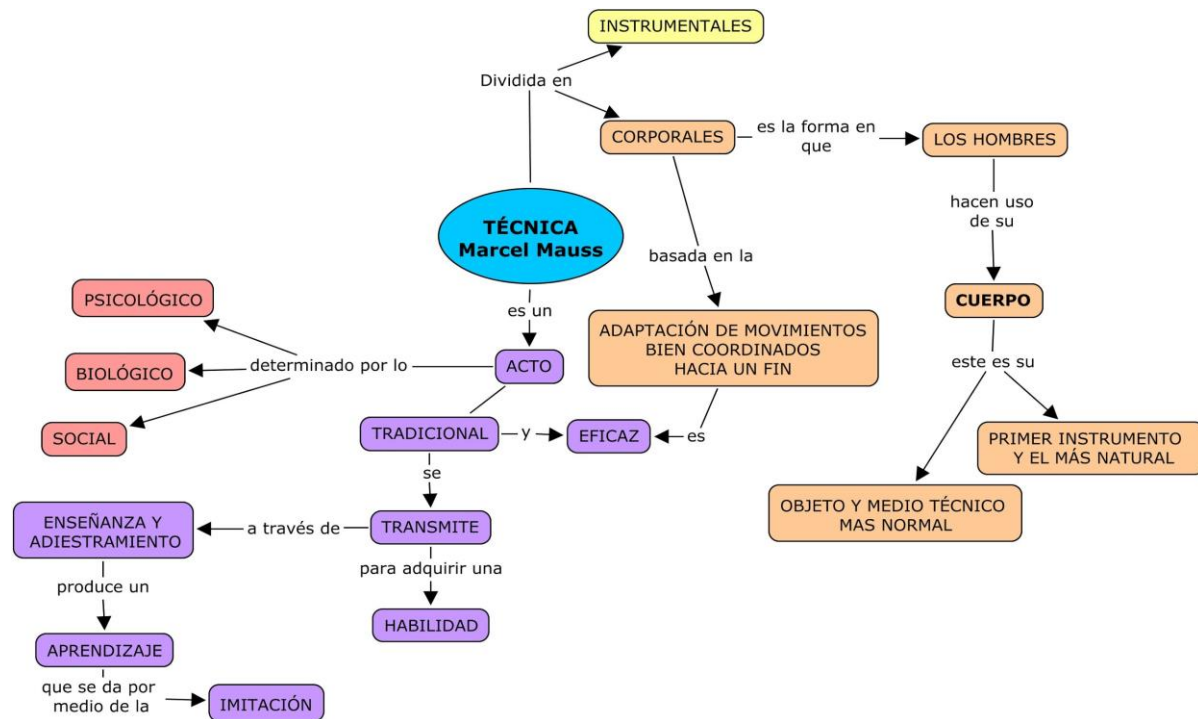


Figura 3. Concepto de técnica según Marcel Mauss. Fuente: Elaboración Propia (2016).

Por otro lado, Andre Leroi-Gourhan (1971) considera que la Técnica es una manifestación del cerebro y la mano que se da paralela al proceso evolutivo biológico del

hombre, para suplir su poca especialización en el mundo natural. A continuación se explica esto de forma más detallada:

Orígenes del hombre y la técnica. Breve historia.

Para comprender el origen de la técnica y su evolución, es necesario remontarse al mismo origen de la humanidad, donde según Andre Leroi-Gourhan (1971), la evolución del hombre se dio gracias a la locomoción, es decir, la movilidad para la búsqueda de alimento y para la adaptación al medio ambiente. La obligación de buscar alimento fue lo que generó un desarrollo de los órganos faciales donde se da la masticación y la deglución, esto contribuyó al desarrollo del lenguaje; además en este proceso también se desarrollaron las extremidades anteriores – proceso de bipedismo- , lo que contribuye a la evolución de la mano, el cual es el principal instrumento técnico corporal, relacionado con operaciones técnicas y con el lenguaje.

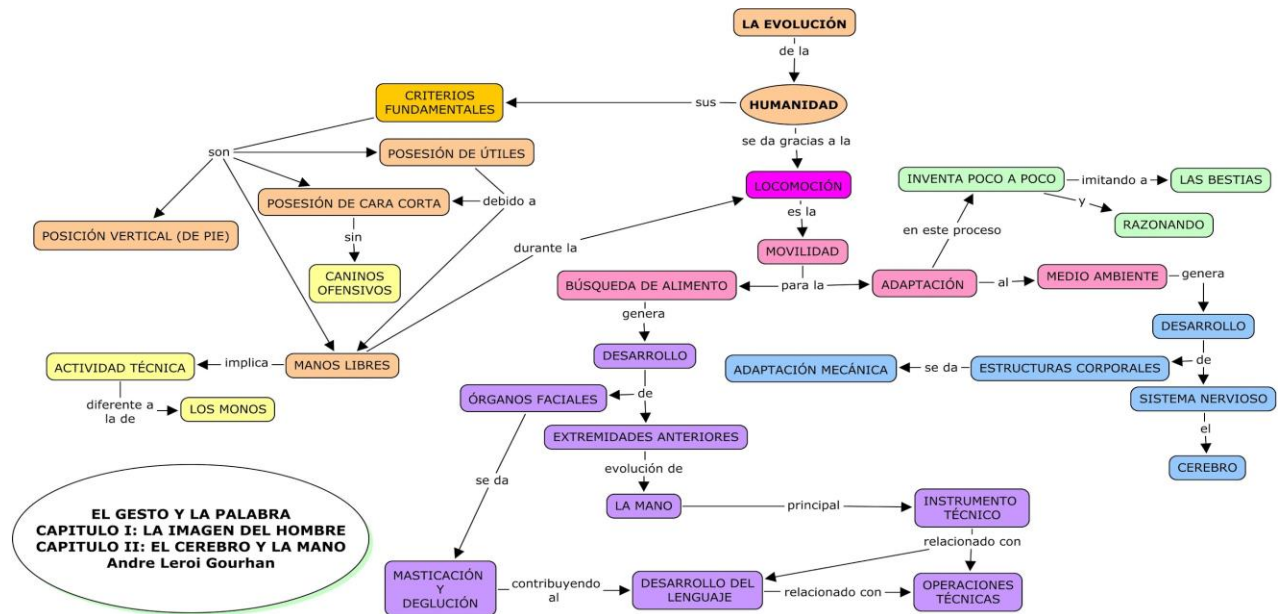


Figura 4. La evolución de la humanidad según Leroi-Gourhan. Fuente: Elaboración Propia (2016).

A. Leroi-Gourhan afirma que, en el proceso de adaptación al medio ambiente, el hombre inventa poco a poco imitando a las bestias y razonando, lo que genera un desarrollo del sistema

nervioso y el cerebro. Lo anterior llevó a que progresivamente el homínido adquiriera los criterios fundamentales del ser humano: posición vertical (de pie), manos libres durante la locomoción -lo que implica una actividad técnica diferente a la de los monos-, posesión de cara corta sin caninos ofensivos y posesión de útiles (posible gracias a la posesión de manos libres y cara corta). Es fundamental, entender la mano y sobre todo la importancia del dedo pulgar oponible, el cual posibilita la pinza, ya que sin pinza no hay gesto técnico.

El avance de la evolución, según A. Leroi-Gourhan, genera la liberación de la mano y el crecimiento del cerebro; en este proceso el hombre no alcanzó niveles de perfeccionamiento, por lo cual queda apto para todas las acciones posibles, permitiendo el avance de los antrópodos. Los antrópodos poseen las características del ser humano anteriormente mencionadas, estos a su vez, se dividen en arcántropos (Pleistoceno inferior y medio, surgen hace 2,6 millones de años), los paleántropos (surgen hace 200 mil años) y los neántropos (surgen hace 50 mil años) que corresponden al tipo morfológico del hombre actual (Leroi-Gourham, 1971).

Desde el surgimiento de los primeros antrópodos, el homínido ha estado relacionado con la técnica, de hecho, esto es lo que le ha permitido perdurar como especie y evolucionar. El primer antrópodo, el arcántropo, dominó el fuego y empezó a fabricar utensilios líticos para fines como trocear carne y cortar superficies duras; posteriormente el paleántropo, ya dominaba técnicas complejas de caza, carnicería y despellejamiento a fin de utilizar las pieles, además estos individuos ya poseían una capacidad compleja de pensamiento, es posible que tuvieran rudimentos de lenguaje y desarrollaban tecnología en piedra muy elaborada (útiles para cortar y raspar, puntas de proyectil y hachas), además tendían a coleccionar curiosidades, lo que es un indicio de su sentimiento artístico, y existen evidencias de entierros lo que significa que ya tenían preocupaciones de orden metafísico.

Finalmente, el neántropo y homosapiens (hombre actual) tuvo un desarrollo del cerebro paralelo al desarrollo de la técnica, ya que en este último se encuentran desarrolladas técnicas: de fabricación de chozas y vestimenta en piel (expertos peleteros), de caza con azagaya (lanza arrojadiza pequeña y ligera), para la elaboración de herramientas líticas (raspadores, perforadores, agujas, arpones) que además eran objetos que permitían la distinción de entidades étnicas, de elaboración de artesanías en sílex y materia ósea; todo esto da cuenta del surgimiento del mundo técnico.

Para A. Leroi-Gourhan, el hombre como organismo social y la evolución tecnoeconómica se da con un ritmo acelerado desde la aparición del homosapiens, el cual está fundado en valores culturales y fraccionado en etnias, lo que lleva a la evolución de estructuras tecnoeconómicas, las cuales hacen variar las relaciones entre individuo y sociedad, ya que la sociedad moldea su comportamiento según instrumentos del mundo material. De esta manera, el pensamiento traducido en materia organizada, marca todos los estados de la vida. Todas las circunstancias de dicha evolución son producto de las relaciones entre densidad humana, alimento y territorio (conocimiento de hábitats), lo que genera la división de roles entre géneros por razones biológicas y sociales.

Las primeras etapas evolutivas y estrategias de sobrevivencia fueron marcadas por la alta movilidad de los grupos, dedicados a la recolección la cacería y la pesca, luego se da un proceso horticultor, que desembocara en la agricultura y de la cacería de animales a la domesticación.

Con la agricultura, las sociedades y desarrollos técnicos se hacen complejos, ello explica el surgimiento de nuevas formas de transformar los materiales y de producir artefactos, entre ellos la cerámica, la metalurgia y la escritura. Además, con la domesticación de plantas y animales surgen las aldeas agrícolas, lo que produce aumento poblacional y la transformación de

las sociedades humanas (ahora con producción de excedente, sujeción social, hegemonía militar - guerra); aproximadamente en el Asia Menor, 2000 años después surgen las primeras ciudades donde el progreso técnico dio paso al surgimiento de la civilización con jerarquía y roles sociales (sacerdote, guerrero, orador, cazador, artesano, etc.).

A partir de allí son innumerables los avances técnicos que se han producido, y por consiguiente los avances tecnológicos, que ya desde la prehistoria eran evidentes, pero entonces, no se denominaban así; no obstante, estos dos conceptos: técnica y tecnología guardan una fuerte relación, como bien se describe en las OGET (2008):

“En el mundo antiguo, la técnica llevaba el nombre de “techne” y se refería, no solo a la habilidad para el hacer y el saber-hacer del obrero manual, sino también al arte. De este origen se rescata la idea de la técnica como el saber-hacer, que surge en forma empírica o artesanal. La tecnología, en cambio, involucra el conocimiento, o “logos”, es decir, responde al saber cómo hacer y por qué, y, debido a ello, está más vinculada con la ciencia.” (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2008)

Comportamiento técnico del hombre.

A. Leroi-Gourhan hace referencia a que el hombre es parte de la naturaleza y además posee un comportamiento técnico, esto es, construye estrategias diversas para dominar el medio natural. Estas se dan en niveles como: Específico, Socioétnico e Individual; estos se describen a continuación:

1. Específico: comportamiento automático ligado a la naturaleza biológica y determinación genética de aptitudes individuales que no se distingue del animal.
2. Sociétnico: comportamiento maquinal y social, único y propio de la inteligencia humana,

el cual se da por la educación y la experiencia desde la tradición, por medio de la cual se aprenden comportamientos corporales, alimentarios, sexuales, gestuales y de lenguaje.

3. Individual: comportamiento consciente y reflexivo que confronta situaciones, traducidas a símbolos.

Adicionalmente, A. Leroi-Gourhan expone que algunos comportamientos animales pueden y han sido asociados a acciones técnicas, esto tanto en invertebrados como vertebrados, al respecto describe lo siguiente:

- En los invertebrados se pueden distinguir supuestas acciones técnicas superiores, como en el caso de las abejas y las hormigas (con programas muy complicados inscritos en su herencia), e inferiores, como en el caso de la lombriz y la babosa (con un sistema cerebral muy elemental)
- Los vertebrados, como resultado de selección genética, poseen una memoria virtual que determina sus comportamientos instintivos. En estos seres también pueden diferenciarse entre acciones técnicas inferiores, como en el caso de peces y reptiles, y superiores, donde el más inteligente, el hombre, desarrolla el lenguaje, el cual es un instrumento de liberación importante en el dominio del material sobre el mundo orgánico, y la mano, la cual es indispensable como útil, para la realización de acciones complejas (prensión, manipulación, amasar), y como motor, desde la aparición de los primeros útiles o artefactos, los cuales requerían motricidad humana para realizar operaciones como seccionar, triturar, modelar, rascar, cavar, martillar, cortar, perforar, etc.

La acción o comportamiento técnico del hombre, es una respuesta a sus condiciones de orden adaptativo, en particular es necesario entender que no posee garras, velocidad o fuerza similar a otras especies, lo cual no le permite ser un experto superviviente en el mundo natural; al respecto dice A. Leroi-Gourhan, que el ser humano es a la vez un individuo zoológico y creador de memoria social, y de útiles artificiales.

Materias primas, técnica y tecnología.

Transformación de material.

Las técnicas instrumentales (Mauss, 1950), implican procesos de transformación de materiales, los cuales involucran acciones sucesivas que tienden hacia un fin determinado: la producción de un artefacto. En cuanto a procesos de fabricación, ha predominado desde siempre la manufactura (que se realiza con las manos o con ayuda de máquinas), esta se ha practicado desde la prehistoria, donde se elaboraban herramientas y utensilios de roca, hueso, cerámica y metal, haciendo uso de procesos de percusión, tallado, moldeo, etc.; así, progresivamente junto con el desarrollo de nuevos materiales, también han surgido nuevos procesos para la transformación de los mismos.

Existen diversos procesos de transformación con los cuales se busca modificar características de la materia prima, pueden mencionarse ejemplos como: moldeo, arranque de material, tratamiento térmico, deformación plástica, entre otros. Todos estos procesos han surgido con el transcurrir del tiempo como producto del desarrollo tecnológico y científico que ha permitido reconocer las propiedades de los materiales y las técnicas que pueden ser implementadas para manipularlos.

Materias primas

En la actualidad existen innumerables materiales que permiten a los seres humanos llevar cada día una vida más cómoda y confortable, estos se encuentran presentes en todos los objetos con los que interactuamos a diario, bien, el nivel de manipulación y evolución de los materiales que permite la existencia de estos objetos es un proceso que inicio en la prehistoria, exactamente en África oriental, cuando uno de los primeros pobladores de la tierra (homo habilis) golpeaba dos rocas entre si y provoco que una de estas se fracturara exponiendo bordes muy filosos

(Galvele, 2011), a esta piedra filosa se le fueron asignando diferentes usos que facilitaban las actividades de la época, como corte de ramas y alimentos, acciones de defensa, entre otras. Nos encontramos aquí ante el nacimiento de la técnica, y su posterior evolución a la tecnología.

Las acciones de modificación del entorno, como se evidencia con el ejemplo de las rocas, se dan con el fin de mejorar el estilo de vida del ser humano, en principio se acudieron a rocas y minerales como materiales a modificar debido a que estos eran los elementos que la naturaleza brindaba, propiciando un acceso sencillo a estos.

La característica de dureza de las rocas proveía el material más duradero y con el paso del tiempo el conocimiento sobre las características físicas específicas de diferentes tipos de rocas permitió afinar la producción de herramientas, abriendo paso a la industria tecnológica lítica, la cual hace parte de la época más extensa de la prehistoria denominada Paleolítico o edad de piedra.

La evolución biológica de la especie Homo permitió un avance paralelo de las técnicas de elaboración de herramientas, no solo en piedra, sino también en materias primas como el hueso y la madera, provenientes de los animales y la flora de la época y del territorio específico que habitaban. Sin embargo, las evidencias de las herramientas y artefactos construidos con estos materiales se hallaron en menor medida debido a su velocidad de degradación.

Ya con un desarrollo tecnológico el homosapiens inicia un desplazamiento desde África a otras partes del mundo, llevando consigo sus conocimientos y avance tecnológico, así, los desarrollos tecnológicos posteriores se dan en diferentes momentos en los distintos continentes.

El homosapiens llega a América con dichos conocimientos dando apertura a la época del paleoindio, donde se genera una nueva evolución respecto a la utilización de la roca como

materia prima, en este periodo se evidencia también la construcción de herramientas como cuchillos, perforadores y elementos decorativos a base de huesos de animales. Así, gracias al perfeccionamiento de las técnicas líticas del conocimiento sobre las propiedades de las rocas se da paso a la alfarería, la actividad que permite crear objetos a partir de arcilla, la cual es una sustancia mineral proveniente de rocas sedimentarias que, mezclada con agua, otra importante materia prima, produce una pasta susceptible de ser modificada y tratada de diferentes maneras y que al secarse adquiere cierta cohesión y se endurece. El descubrimiento de estas propiedades permitió en un inicio la fabricación de recipientes para uso doméstico, y con el paso del tiempo y el perfeccionamiento de técnicas se convirtió en una importante actividad para el sustento y comercio de las comunidades.

El descubrimiento de la posibilidad de extraer metales de las rocas marca el siguiente gran paso en la industria tecnológica americana, el cual se da con la producción y manipulación de diferentes metales, entre ellos el oro el cobre y diferentes aleaciones.

La producción de figuras metálicas” a diferencia de la metalurgia del Viejo Mundo (aplicada a la guerra, a la agricultura, al transporte), tuvo, sobretodo, una función simbólica y ritual en América, en la que la gama de colores representados en los diferentes metales –oro, plata, cobre, o sus aleaciones– comunicaron diversos sentidos simbólicos” (Pineda Camacho, 2005).

Asimismo, nos encontramos frente a diversas técnicas de transformación de materiales metálicos que dependían de la región y de la función del objeto, por ejemplo, la metalurgia de los Andes peruanos se caracterizó por el énfasis en la producción de objetos por martillado complementado con un proceso de recocido, para realizar laminas metálicas; también se encuentran artefactos americanos hechos a partir de las técnicas de repujado y calado, llevado a

cabo con instrumentos de piedra como buriles, cinceles, repujadores y punzones, que permitían dar volumen a las láminas, y con el paso del tiempo nos encontramos con técnicas más especializadas en Colombia como la fundición en cera perdida.

Otra evidencia de la obtención y manipulación especializada de materias primas se encuentra en la producción de elementos textiles, los cuales surgían principalmente de fibras vegetales como el algodón y el fique, y posteriormente a partir de técnicas de hilado y tejido se obtenían mantas y diferentes elementos usados como vestimenta y ajuares funerarios.

Con el anterior recorrido histórico por las primeras materias primas a las que el hombre tuvo acceso se evidencia el avance técnico y tecnológico que ha permitido el conocimiento sobre las propiedades de los materiales que brinda la naturaleza, y se reconoce como estos procesos prehistóricos son el origen de la alta especialización en la manipulación de los materiales que conforman la generalidad de los objetos y artefactos con los que interactuamos en la actualidad.

Tecnología.

La visión de lo que es la tecnología se ha tergiversado con el paso del tiempo debido a diferentes acontecimientos históricos, y malas interpretaciones de lo que es esta en realidad, llegando a limitar su concepto a la mera relación con objetos u artefactos, generalmente electrónicos.

Los primeros en referirse al término tecnología fueron los griegos, y su definición dista mucho de la visión actual, así como lo explica el profesor German Carvajal en la siguiente cita:

La Grecia antigua no hizo tecnología porque fabricara instrumentos (que por supuesto los fabricó), sino porque pensó la técnica. Pensar la técnica, tanto entonces como hoy, se puede hacer de dos maneras: primera, haciendo que el poder ordenador del pensamiento

permee el ámbito de los procedimientos para organizar un determinado campo técnico.

Esto es lo que los griegos, después de Platón, denominaron como *tekhнологía*. Lo que en la actualidad es entendido como tecnología se asemeja al concepto griego *thechnhe* (Carvajal, 2012).

Así, se entiende que el concepto original de tecnología no se encuentra ligado al instrumento u artefacto, sino que hace referencia a un principio o idea discursivo en torno a un campo técnico. El concepto de técnica, desarrollado en el capítulo anterior no sería posible sin la tecnología, es decir, según Carvajal, sin una trama discursiva que lo organice como campo de actividad. Entonces, la tecnología como actividad humana, es el conocimiento aplicado a una técnica u oficio que busca dar solución a un problema o mejorar las capacidades humanas, es decir, cualquier invento o creación humana, todo elemento artificial, es una aplicación tecnológica.

Este discurso en torno a la organización de actividades técnicas que tienen como fin un instrumento, objeto u artefacto surge a raíz de una carencia particular en el ser humano: los animales se adaptan a un entorno y el humano no posee dicha capacidad, en consecuencia, el hombre desarrolló otra capacidad: la de adaptar su entorno según sus necesidades o deseos. Entonces la tecnología cumple con la función de resolver problemas y satisfacer necesidades a través de la modificación y transformación del entorno natural, por ende, debe entenderse como un conjunto de conocimientos, procesamientos y razonamientos que dan como resultado productos tangibles o intangibles por medio de la técnica, que pretenden suplir cualquier problema o necesidad.

De acuerdo a lo anterior, es claro que la tecnología permite la evolución del hombre gracias a su necesidad de bienestar, por ende, la historia de la tecnología, la cual se relaciona con

la historia de la invención de técnicas, herramientas y utensilios con un propósito específico, surgido a partir de necesidades humanas, se remonta a los inicios de la humanidad en la prehistoria, ya que la actividad tecnológica inicia en el momento en que el hombre empieza a modificar su entorno en función de mejorar sus condiciones de vida e interioriza este proceso y perdurar como especie, pero la definición de estos procesos como tecnología e instrumentos tecnológicos no se da sino hasta el siglo II en la Grecia antigua.

Así, concluimos que la tecnología “no es una especie de técnica, no es expresión de la técnica; no es tampoco el instrumento, ni el saber que lo diseña, construye y opera. La tecnología es un tipo de discurso. Un tipo, no un discurso en particular. Tecnológico es todo aquel discurso de orden político, jurídico, pedagógico, científico, ingenieril, religioso, etc., que pretenda dar orientación y organización a un campo técnico determinado.” (Carvajal, 2012).

Prehistoria.

Prehistoria en Colombia.

En Colombia, así como en todos los países de habla hispana de América, la prehistoria se enmarca en el periodo prehispánico y hace referencia a unos límites cronológicos que van desde el momento en el que hay evidencias de ocupación humana, hasta la conquista, es decir, se considera prehistoria aproximadamente desde el año 16000 A.P. hasta 370 A.P., en este lapso, se identifican tres periodos: Pre cerámico (16000 – 3000 A.P.), Herrera (3000 – 1200 A.P.) y Muisca (1200 – 370 A.P.); cada uno con características culturales y desarrollos técnicos diferentes. Dentro de cada gran periodo es posible hallar sub periodos, como es el caso del periodo Pre cerámico, donde se halla el sub periodo Paleoíndio y el sub periodo de transición denominado Aguazuque. A continuación se puede observar una línea de tiempo que representa gráficamente los periodos de la prehistoria de Colombia:

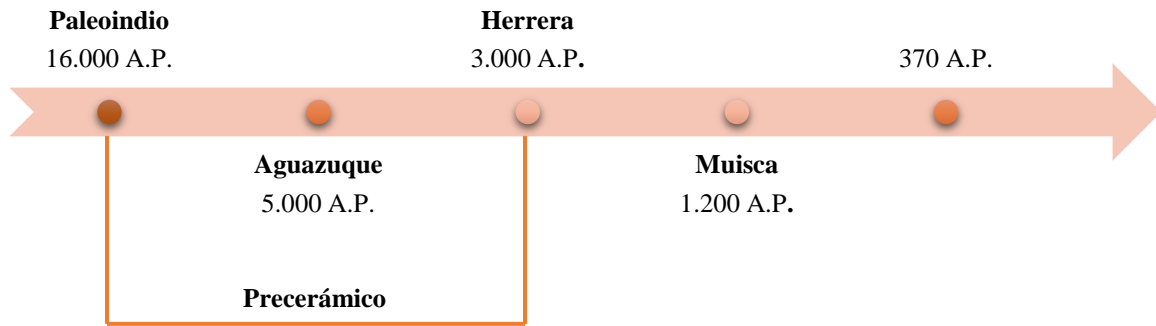


Figura 5. Línea de tiempo periodos de la prehistoria del altiplano Cundiboyacense. Fuente: Elaboración Propia con base en (Correal Urrego, Apuntes sobre la arqueología y prehistoria de suroccidente cundinamarqués. Tocaima, Pubenza, s.f)

Altiplano Cundiboyacense.

La denominada altiplanicie cundiboyacense se ubica sobre la cordillera oriental de Colombia, como su nombre lo indica se encuentra situado entre los departamentos de Cundinamarca y Boyacá y lo conforman la sabana de Bogotá, los valles de Ubaté y Chiquinquirá y los valles de Duitama y Sogamoso, esta región coincide en gran medida con el antiguo territorio de los muisca y de sus predecesores prehistóricos.

En la Figura 6 se observa la ubicación de los municipios que, en la actual división política de Colombia, conforman el altiplano cundiboyacense.

En la altiplanicie cundiboyacense se registra una amplia variedad de vestigios arqueológicos que han permitido deducir las características culturales y sociales de diferentes grupos poblacionales de la prehistoria, lo que lo convierte en una región invaluable para la construcción histórica de Colombia.

evidencias de las características sociales de los primeros pobladores, quienes eran grupos de cazadores - recolectores que subsistían de los recursos que les brindaba la naturaleza, teniendo que recorrer grandes distancias en busca de víveres, por lo que llevaban una vida nómada o semisedentaria.

En esta época, en general, la temperatura era un poco más baja que la actual, predominaba la vegetación xerofítica (plantas espinosas y cactus) y en menor proporción una vegetación arbustiva tropical. En cuanto a fauna, hallazgos arqueológicos en sitios como Tocaima, Girardot y Pubenza, en el actual departamento de Cundinamarca, develan la presencia de animales como venados, armadillos, conejos, erizos, borugos, curíes, tortugas, iguanas y otras especies menores, también un género de armadillo ya extinto (*Propithecus magnus*) que tenía un tamaño que duplicaría al actual, y de cangrejos, caracoles y grandes mamíferos como el mastodonte y el megaterio; muchas de estas especies fueron fuente importante de proteína para el hombre de la época. La subsistencia del individuo del Paleoindio, se constituyó principalmente de la caza de mamíferos medianos y pequeños, y de la recolección de frutos.

En pisos térmicos fríos los pobladores habitaban en abrigos rocosos, los cuales se ubicaban principalmente en la base de paredes rocosas, y se caracterizaban por ser similares a una caverna de poca profundidad; en áreas de clima tropical los grupos humanos preferían ubicarse en terrazas o colinas cercanas a ríos, ciénagas o pantanos, situándose al aire libre o en construcciones muy simples construidas con materiales como ramas y pieles. Como testimonio de la presencia de grupos humanos, existen diversas evidencias de actividades en torno a la tecnología lítica (artefactos en roca) y a la utilización técnica de huesos de animales.

En la altiplanicie cundiboyacense, en los territorios de Abra (Zipaquirá), Tocancipá, Pubenza y Totumo (Tocaima), gracias a diferentes hallazgos arqueológicos (documentados por

Gonzalo Correal Urrego, Thomas van der Hammen , Wesley H. Burt, J.C. Lerman), se logra una caracterización cultural y técnica de los grupos humanos que vivieron en el Paleoindio, identificando que principalmente, habitaban zonas aledañas a depósitos de agua como pantanos (humedales, charcas, ríos), esto no solo por el suministro del recurso vital, sino por la pesca, la abundancia de bayas y frutos, y porque alrededor de estos lugares era posible hallar fauna que se acercaba para proveerse del líquido o soportarse en plantas como bambusáceas (en el caso de aves e invertebrados), lo que también facilitaba la actividad de caza, evidencia de esto son los hallazgos relacionados con megafauna (restos de mastodonte y megaterio) encontrados junto con artefactos de roca.

El descubrimiento de artefactos líticos como: lascas (fragmentos planos desprendidos de rocas), modificados intencionalmente a través de diferentes técnicas con el fin de cumplir propósitos propios de las actividades de la época como la caza y preparación del alimento, con los cuales el hombre resistió a la naturaleza con el propósito de subsistir, dan cuenta de la compleja estructura técnica de sus actividades cotidianas de caza y recolección, ejemplo de esto es el hallazgo de un canto rodado de poco espesor, con bordes convergentes, que puede haber sido utilizado como azada, para la extracción de tubérculos o bulbos semienterrados.

Los artefactos líticos encontrados varían en cuanto a tamaño, forma y propósito, algunos de estos se describen en la tabla 2:

Tabla 2

Artefactos líticos Paleoindio. Fuente: Elaboración Propia (2016).

Artefacto	Materia Prima	Tipos	Técnica de fabricación	Uso
Raspador		<ul style="list-style-type: none"> • Cóncavos: con una muesca o concavidad retocada. • Discoidales: con retoques en todo su contorno. • Planos convexos o aquillados: con una base plana y una superficie convexa. • Circulares 	Percusión	Preparar las pieles de animales: raspar pelaje y limpiar su superficie.
Raedor, cuchillo, lasca, hoja cortante	Calizas silíceas, Chert obsidiana, Chert Arenisca dura,	Borde lateral raspante.	Percusión	Cortes
Buril			Percusión	Grabar huesos y madera
Perforador		Terminales: con el borde raspante en uno de sus extremos.	Percusión	Agujerear pieles y cortezas.
Guijarro o percutor		Roca redondeada, no sufre modificaciones para su uso	Percusión	Martillos para romper semillas y machacar vegetales recolectados.

Nota: datos y fotografías obtenidos de: Artefactos líticos en abrigos rocosos: El Abra Colombia. Informe preliminar. G. Correal Urrego, T. van der Hammen y J.

C. Lerman (s.f); Apuntes sobre la arqueología y prehistoria de suroccidente cundinamarqués. Tocaima, Pubenza, Girardot. G Correal Urrego (s.f).

La elaboración de artefactos líticos se dio en torno a la utilización de diferentes recursos, materiales, técnicas, tiempos, y en diferentes contextos, sin embargo, en el Paleoindio puede destacarse como principal técnica de elaboración de artefactos líticos a la Percusión Simple (excepcionalmente pudo haber sido empleada la presión), proceso en el cual se golpea con un percutor o asta de venado, a manera de martillo, el material que desea modificarse; con esta técnica es posible obtener de diferentes materias primas líticas (chert, caliza, obsidiana, entre otros) artefactos como raedores, perforadores, cuchillos, lascas, hojas con bordes cortantes, y buriles.

Aguazuque.

El periodo precerámico tardío o también denominado Aguazuque, que abarca aproximadamente desde el 5000 AP hasta el 2000-3000 AP, representa un importante cambio en la organización social, y económica de los grupos poblacionales del altiplano cundiboyacense. Los estudios y hallazgos arqueológicos realizados en el denominado sitio arqueológico Aguazuque, ubicado al sur oeste de la sabana en los predios de la hacienda Tequendama, en el municipio de Soacha (Correal Urrego, 1989) permiten reconstruir la secuencia cultural precerámica, obteniendo información sobre los procesos técnicos que realizaban, los materiales que empleaban, las actividades de subsistencia, las actividades culturales que realizaban y la fauna y vegetación que predominaba en esa época, brindando así un panorama general sobre la vida en este periodo.

En cuanto a las actividades de subsistencia como la alimentación, a la caza se adiciona la recolección de productos vegetales y moluscos gasterópodos (caracoles y crustáceos), se reflejan también inicios de técnicas de horticultura y pesca, y tendencias hacia el sedentarismo. En torno a la construcción de herramientas, se encuentran artefactos muy elaborados que

muestran una tecnología altamente desarrollada, en especial en la fabricación de herramientas con huesos, las cuales se presentan con menos frecuencia que las herramientas líticas. Los artefactos líticos encontrados en Aguazuque conservan características de los encontrados en el Abra y Tequendama en el periodo Paleoindio.

A continuación (Tablas 3, 4 y 5) describen cada uno de los artefactos hallados en Aguazuque, desarrollados durante el precerámico tardío, se exponen las técnicas, propósitos y materias primas con las cuales fueron construidos, lo anterior con el fin de exponer sintéticamente los procesos tecnológicos desarrollados en torno a la técnica y a la modificación de materiales de la época.


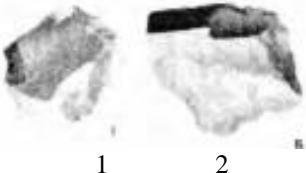
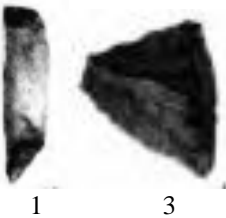
Tabla 3



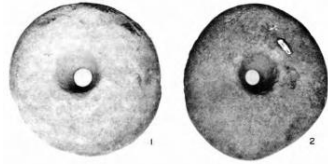

Materiales utilizados en la fabricación de herramientas líticas en Aguazuque. Fuente: Elaboración Propia (2017).

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
Chert	Usado en la elaboración de la mayor parte de los artefactos de Aguazuque. Los elementos constitutivos del Chert del área de Aguazuque corresponden a sílice con algo de arcilla. (Correal, 1989).
Arenisca dura	Es una roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, con forma de cantos rodados, suministraron la materia prima para artefactos como bases de molienda, piedras horadadas, percutores y mazas. (Correal, 1989).
Lutita	Material no local, procedente de la formación Villeta.
Basalto	Halóctono, puede encontrarse en forma de cantos rodados en los ríos tributarios del Magdalena, procedentes de la Cordillera Central.
Tonalita	Roca ígnea plutónica compuesta de cuarzo y plagioclasa, hornblenda y biotita. Material no local.
Caliza micrítica dolomítica	De la formación Villeta, es frecuente en localidades no muy alejadas del sitio de Aguazuque.

Tabla 4

Artefactos líticos fabricados durante el precerámico tardío. Fuente: Elaboración Propia (2017).

ARTEFACTO	MATERIA PRIMA	TIPOS	CARACTERÍSTICAS GENERALES	TÉCNICA DE FABRICACIÓN	USO
Núcleos 	Fragmentos tabulares de Chert	1. Poliédricos 2. Cónicos	Masa de material tallado, con forma y proporciones favorables para la talla.	Lascado localizado en las aristas. En los poliédricos se obtuvieron lascas haciendo girar el núcleo en forma regular entre las manos.	tallado
Raspadores 	Fragmentos tabulares de Chert	1. Laterales 2. Terminales 3. Cóncavos 4. Discoidales 5. Múltiples	Estrecha similitud con artefactos del Abra y Tequendama. Cuentan con borde de utilización y líneas de desgaste perpendiculares al borde de uso, los múltiples presentan más de un borde de utilización.	Lascado a partir de percusión simple.	Raspar pieles, limpiar superficies
Lascas 	Chert	1. Prismáticas 2. Concooidales 3. Triangulares 4. Atípicas	"Todo fragmento de roca extraído intencionalmente de un núcleo" Es denominado lasca (Lavalle, 1970: 211). Predominan entre los artefactos hallados en Aguazuque. Presentan bordes y líneas de desgaste por uso, lo que permite diferenciarlos de los desechos de talla.	El análisis de núcleos y fragmentos tabuladores, muestra que estas lascas fueron obtenidas por percusión directa, utilizando como plataforma de choque las caras planas de estos elementos (Correal, 1989).	Corte y raspado
Desechos de talla	Fragmentos tabulares de Chert	1. Extremos planos 2. Astillas irregulares	Muestran un extremo plano que demuestra que fueron producidos al elaborar artefactos a partir de fragmentos tabulares. En todos los yacimientos precerámicos, estos alcanzan la más alta frecuencia, lo que demuestra la frecuente elaboración de artefactos	Percusión directa	Desechos

<p>Percutores</p> 	<p>Arenisca dura</p>	<p>1. Cantos rodados redondeados 2. Cantos rodados ovoidales</p>	<p>Sobre la superficie de estos artefactos, pero principalmente en sus extremos, se observa erosión, pequeñas fracturas o desconchamientos corticales que demuestran su uso. (Correal, 1989).</p>	<p>Uso de su forma natural</p>	<p>Triturar o machacar</p>
<p>Yunques</p> 	<p>Arenisca</p>	<p>Corresponden a cantos rodados que presentan dos planos paralelos; una de sus caras o las dos, muestran una depresión circular. Muestran desgaste por uso en la periferia.</p>	<p>Yunques y martillos percutores. Las Semillas duras fueron colocadas sobre la depresión circular de los yunques con el fin de abrirlos mediante un golpe con un percutor.</p>		<p>Pesas para redes Enmangadas</p>
<p>Cantos discoidales Horadados</p> 	<p>Arenisca</p>	<p>Cantos rodados de forma circular en cuyo centro aparece una perforación circular, de perfil bicónico, las caras de estos artefactos presentan planos más o menos paralelos (Correal, 1989).</p>	<p>perforación circular central de perfil bicónico</p>	<p>Maza</p>	
<p>Cabezas de maza</p> 	<p>Cantos rodados esferoidales</p>	<p>Un canto horadado , adopta la forma globular; la superficie de este instrumento lítico muestra pintura roja (ocre)</p>			

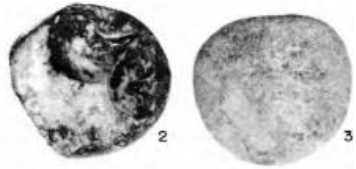

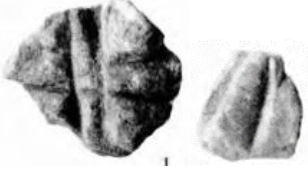




<p>Cantos rodados con bordes desgastados</p>	<p>Arenisca- caliza micrítica dolomítica</p>	<p>Bordes desgastados debido a la evidencia de uso.</p>	<p>Uso de su forma natural</p>	<p>Instrumentos de percusión. Procesamiento de raíces.</p>
				
<p>Molinos Planos</p>	<p>Arenisca</p>	<p>Placas grandes que muestran caras paralelas, superficies pulimentadas y huellas que indican su uso.</p>	<p>Uso de su forma natural</p>	<p>Base para moler productos vegetales y pigmentos.</p>
				
<p>Afiladores de Agujas</p>	<p>Arenisca ferruginosa</p>	<p>Se hallaron solo dos ejemplares: el primero muestra dos acanaladuras transversales a su eje mayor y perpendicular a estos, otros dos canales. El segundo es un fragmento redondeado que presenta en uno de sus lados dos acanaladuras.</p>	<p>Tallado</p>	<p>Afilar</p>
				
<p>Artefactos pulimentados</p>	<p>Basalto</p>	<p>Extremo proximal curvo, líneas de desgaste perpendiculares a éste.</p>	<p>Pulido</p>	<p>Cinzel</p>
				




Tabla 5

Artefactos en hueso fabricados durante el precerámico tardío. Fuente: Elaboración Propia (2017).

CATEGORÍA	TIPO DE HUESO	CARACTERÍSTICA	USO
Punzones			
Punzones elaborados sobre astillas diafisiarias 	Astillas diafisiarias, entiéndase diáfisis como: Parte tubular de un hueso largo.	Corresponden a astillas alargadas con bordes convergentes hacia el extremo distal, que remata en una punta de sección transversal cilíndrica. Se observan líneas de desgaste, paralelas al eje del artefacto.	Punzón-perforador: laboreo de pieles.
Punzones elaborados sobre cúbitos 	Huesos largos correspondientes a cúbitos de Zorro y Venado.	Bordes convergentes que rematan en una punta aguda; la sección transversal de estos utensilios corresponde a la oval alargada.	Punzar
Punzones con epífisis 	Largos con epífisis. Epífisis: Cada uno de los extremos ensanchados de los huesos largos.	Uno de sus extremos corresponde a la extremidad epifisiaria proximal o distal, a la que se opone un extremo agudo cuyas huellas de desgaste muestran su utilización como punzones.	Punzar
Punzones dobles con canal	Astillas diafisiarias alargadas de pequeños mamíferos	Muestran el canal medular, y extremos agudos con huellas de desgaste indicadoras de su uso como punzones. La sección transversal de estos artefactos corresponde a la plano-convexa.	Punzar

	<p>Algunos presentan Rasgos decorativos y lustre.</p>			
<p>Punzones dobles de sección plano-convexa</p>	<p>Astillas diafisiarias alargadas</p>	<p>Presentan una sección media transversal plano-convexa, debido al alisamiento de la pared correspondiente al canal medular. Los extremos agudos muestran, igualmente, sección transversal plano-convexa y fueron obtenidos mediante desbastamientos producidos sobre la corteza vertical.</p>	<p>punzar</p>	
	<p>Punzones de sección cilíndrica</p>	<p>Astillas diafisiarias alargadas</p>	<p>Hacia su extremo distal muestran considerable lustre; su sección transversal es circular, su extremo proximal es redondeado y liso en dos ejemplares</p>	<p>punzar</p>
	<p>Puntas aplanadas de base redondeada</p>			
<p>Puntas con canal</p>	<p>Fragmentos diafisiarios</p>	<p>Muestran extremo distal muy agudo con sección transversal cóncavo-convexa. En cinco casos hay rupturas hacia el extremo proximal y en tres casos este borde es más o menos redondeado. Tenues acanaladuras transversas al eje.</p>	<p>Enmangamiento</p>	
	<p>Perforadores</p>	<p>La sección transversal predominante en el extremo distal es circular, y a su alrededor en vista microscópica son perceptibles líneas circulares paralelas.</p>	<p>Perforar</p>	

	<p>Fragmentos diafisarios</p>	<p>Muestran un borde superior que corresponde al borde externo del omoplato; su borde inferior curvilíneo convexo o cóncavo-convexo es cortante y sólo en un caso es aserrado con visibles huellas de uso consistentes en líneas paralelas a este borde, y en varios casos aparecen líneas oblicuas.</p>	<p>Enmangamiento</p>	
<p>Cuchillos elaborados con omoplatos</p>		<p>Omoplatos</p>	<p>Variante de los anteriormente descritos como cuchillos elaborados sobre omoplato. Diferenciándose de estos en su sección proximal que incluye el cuello del omoplato y la cavidad glenoidea ligeramente alterada durante el proceso de elaboración del artefacto.</p>	<p>Corte</p>
<p>Cuchillos perforados</p>		<p>Omoplatos</p>	<p>Muestran dos bordes: el uno romo, recto o curvilíneo y el otro activo y cortante, convergentes hacia el extremo distal en la lámina, se observan líneas de uso oblicuas y paralelas a este borde; en un caso, hay pigmentos de ocre sobre la cara opuesta del canal medular. Estas cuchillas muestran superficies muy lustrosas</p>	<p>Corte</p>
<p>Cuchillos laminares de hueso</p>		<p>Astillas diafisarias alargadas</p>		

Raspadores de hueso		Astillas diafisarias	Muestran bordes convergentes hacia uno de sus extremos, presentando el otro, fractura irregular. El borde de uso, muestra una o más concavidades y en el área adyacente a éstas hacia el canal medular, desconchamientos y excepcionalmente retoques.	Raspantes
Artefactos espatulados		Fragmento diafisario	Muestran un extremo con borde ligeramente curvilíneo en forma de bisel con líneas de desgaste oblicuas a éste; el borde opuesto muestra contorno parabólico también biselado y con líneas de desgaste oblicuas. En la cara externa, hacia este borde hay un desconchamiento de la corteza, el que podría indicar presión ejercida sobre este extremo y el borde correspondiente durante el uso de este artefacto, presentan lustre.	Bruñidor
Puñal de hueso de felino		Fémur derecho de un felino	(solo un ejemplar) El extremo proximal corresponde a la epífisis y el extremo distal es agudo por convergencia de los bordes laterales. El instrumento muestra acanaladura que cubre su mitad superior, en toda la superficie del periostio hacia el extremo distal, hay líneas paralelas y perpendiculares al eje de la diáfisis. El artefacto muestra pigmentos de ocre.	Corte
Astillas alargadas irregulares	Fragmentos diafisarios y epífisis	Es alta la frecuencia de estos elementos. La densidad de estos elementos indica la preparación, tasaje de las piezas de cacería en el sitio y la ruptura de los huesos con fines de extracción de la médula, así como la elaboración de artefactos.	Desechos	

Nota: datos y fotografías obtenidos del libro: Aguazuque evidencias de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la cordillera oriental, Correal Urrego (1989)

Las anteriores tablas evidencian los complejos procesos técnicos que se llevaban a cabo durante el precerámico tardío, en torno a actividades de subsistencia, sin embargo entre los diversos objetos hallados también se localizaron elementos con propósitos meramente decorativos como: cuentas de hueso, elaboradas a partir de huesos largos de aves y mamíferos que presentan óxido de hierro (ocre) sobre su superficie; cuentas de concha con perforaciones centrales y un metacarpo perforado.

Estas técnicas decorativas sobre huesos denotan también algunas características de las actividades funerarias y de ofrenda que realizaban, se hallaron entierros colectivos de niños y adultos con cráneos y otros huesos perforados y decorados, lo que demuestra la especialización de la técnica más allá de solo suplir necesidades básicas.

Los vestigios de herramientas óseas también brindan una perspectiva de la fauna con la que compartían nuestros antepasados el altiplano, entre los que se identifican aproximadamente 17 especies de mamíferos como: venado, curí, oso anteojos, nutria, entre otros; reptiles como la tortuga y el caimán y también algunas especies de peces, aves e invertebrados.

Así, finalmente se exponen las características generales en torno a la vida en el precerámico tardío del altiplano cundiboyacense con especial énfasis en la zona de Aguazuque.

Periodo Herrera.

El periodo Herrera, o Premuisca tuvo lugar alrededor de los años 3000 al 1200 AP (Botiva Contreras, Groot de Mahecha, Herrera, & Mora, 1989) se denomina periodo Herrera debido a las importantes investigaciones realizadas por Silvia Broadbent (1974) en la laguna “Herrera”, ubicada en Mosquera Cundinamarca. La principal característica de este periodo se da en torno al desarrollo de la tecnología alfarera, y en su evolución económica hacia la agricultura,

donde se destaca el cultivo de batata y maíz. Respecto a los artefactos líticos se identifica que estos no difieren de los ya reconocidos en el periodo Precerámico. Las actividades culturales y de subsistencia evidencian un gran cambio en comparación al periodo precerámico ya que los pobladores se caracterizaban por ser principalmente recolectores, horticultores y alfareros.

Con relación a los sitios de permanencia también se establece un cambio en comparación con el periodo precerámico, ya que “las evidencias obtenidas a la fecha sobre los asentamientos del período Herrera para el altiplano Cundiboyacense indican que fueron ocupados 9 abrigos rocosos, 4 sitios sobre colinas (Sauquirá en Cogua y las Salinas de Zipaquirá, Tausa y Nemocón), y 20 sitios en áreas abiertas, (entre ellas la pequeña salina de El Muelle en la vereda de Meusa (Sopó).” (Botiva Contreras et al., 1989), indicando así que los abrigos rocosos no fueron empleados como viviendas, sino eventualmente como campamentos de paso, haciendo más relevante el asentamiento sobre campos abiertos relacionados con las actividades económicas, como la agricultura y el cultivo de las primeras especies.

En cuanto al medio ambiente, la fauna asociada a este periodo incluye mamíferos, peces, aves, crustáceos y gasterópodos (caracoles), con similitudes a los del precerámico. Además, “La cacería estuvo representada por restos de venado grande, soche y curí.” (Botiva Contreras et al., 1989).

En este periodo fue de “gran importancia para la dieta y economía de los pobladores los frutos de la caza y la recolección, la cual se complementaba con productos de una agricultura incipiente; la evaporación de aguasal era una actividad económica notable” (Botiva Contreras et al., 1989).

Respecto al desarrollo tecnológico, se encuentra un cambio radical en la elaboración de

elementos para la subsistencia, se evidencia menor frecuencia en las herramientas realizadas con materiales líticos y óseos, la alfarería y los procesos de modificación de material de barro se convierten en los protagonistas. Silvia Broadbent (1971) realizó un importante registro de la cerámica Herrera en diferentes municipios de la sabana, registros que permiten diferenciarla de la cerámica Muisca hallada en los mismos lugares y clasificarla en los siguientes tipos:

"Zipaquirá Rojo sobre Crema", "ollas con decoración unglada", "Mosquera Roca Triturada", "Zipaquirá Desgrasante de Tiestos", "Tunja Desgrasante Fino", "Cucáita Desgrasante Blanco", "Valle de Tenza Gris (bicromo)" entre otros.

El periodo herrera se caracterizó además por la ausencia de tejidos, orfebrería y cerámica ceremonial, lo cual permite identificar diferencias notables en cuanto a la vida espiritual de los pobladores, en relación con los demás periodos. El hallazgo y estudio de los artefactos cerámicos develan rasgos decorativos asociados a sitios contemporáneos, también características relacionadas con su uso, lo cual en algunos casos se relaciona con la producción de sal, la que sin duda constituía una actividad económica notable. Finalmente es importante hacer mención a que este periodo representó el paso de la recolección y horticultura a la actividad agrícola ya desarrollada.

Muisca

Entre los períodos Herrera y Muisca cambiaron las características de ocupación, y también las características de los elementos cerámicos, lo cual sugiere que entre estos no hay mayor continuidad cultural.

Dado el complejo desarrollo social, económico y político de la sociedad Muisca, esta se considera la población más notable dentro de la prehistoria del altiplano cundiboyacense. Los Muisca contaban con una numerosa población, la cual residía en aldeas y se distribuía por

laderas y valles de la altiplanicie. Su organización social y política denota diferentes órdenes jerárquicos a partir de Cacicazgos conformados por tribus donde el cacique era el soberano principal.

La economía se basaba en la agricultura, la producción de cerámica, orfebrería y textiles, y la minería de sal y de esmeraldas, con una especialización regional. A través de amplias redes comerciales, intercambiaban estos productos por oro, cera de abejas, miel, plumas y otros bienes de prestigio. (Museo del Oro y UCL Institute of Archaeology, 2013).

Así como se afirma en la anterior cita el desarrollo de los Muisca a nivel técnico y tecnológico se evidenció en la especialización de la modificación de materias primas trabajadas en épocas anteriores como el hueso, la roca y la cerámica, a lo que se adiciona el trabajo orfebre y textil y un gran desarrollo a nivel agrícola y comercial.

La generalidad de los objetos de cerámica hallados en territorio Muisca son piezas utilitarias de forma simple y sin decoraciones, se identifican también *Múcuras*: recipientes con un cuerpo esférico y cuello alto. Entre los elementos más distintivos de la orfebrería se encuentra la cerámica ritual, caracterizada por la representación de animales como serpientes, ranas o lagartijas y también de la figura humana, descrita por Efraín Sánchez de la siguiente manera:

Los ojos y la boca consisten generalmente en sencillas protuberancias alargadas divididas por un surco. Sus dimensiones y forma son idénticas y están colocados de manera simétrica, dando al personaje un aspecto de profunda concentración. Suele aparecer la figura ornamentada con collares, a veces dispuestos en bandolera y con cuentas que figuran aves estilizadas y sosteniendo con sus manos cuencos, bastones u otros objetos.

Los brazos y las piernas se representan casi invariablemente como simples cordones

modelados, adheridos al tronco de la figura sin guardar con ésta proporción alguna (Sánchez, s.f).

Respecto al desarrollo orfebre, se hallaron principalmente piezas hechas de *Tumbaga*: una aleación de oro y cobre, se presume que el oro lo obtenían de intercambios con los pobladores de las riberas del río Magdalena; la mayoría de los objetos de orfebrería Muisca fueron elaborados por medio de la técnica de fundición a la cera perdida, la cual consistía en una serie de minuciosos pasos, expuestos en el siguiente diagrama:



Figura 7. Proceso técnica Cera perdida. Tomado de Museo del Oro y UCL Institute of Archaeology, 2013

Entre las piezas más distintivas encontramos los *tunjos* los cuales se caracterizan por ser de un tamaño reducido y representar una figura humana, elaborados por medio de la técnica de cera perdida, con la intención principal de ofrendar a los dioses; los *pectorales*, denotan un diseño minucioso, son también representaciones humanoides de seres míticos o personajes importantes de la sociedad, realizados con planchas gruesas y fundidas; los *colgantes* y

narigueras, simbolizaban jerarquía e importancia al portador, sus diseños exponen principalmente abstracciones de aves.

Las minas de Moniquirá. Pasca, en el confín sur del territorio muisca, y Guatavita, asiento de poderosos caciques, parecen haber sido importantes centros orfebres. En Pasca, aparte de la célebre "balsa muisca", se han encontrado variados implementos metalúrgicos, entre ellos sopladores de cerámica para avivar el fuego, matrices de piedra y mesitas de trabajo hechas de lajas (Sánchez, s.f).

Ahora, en cuanto al desarrollo textil, emplearon pieles de animales, y para tejer fibras vegetales como el algodón y el fique, en el proceso del hilado para la elaboración de la fibra, utilizaron volantes de huso de piedra con los que producían hilos muy finos, por medio de esta técnica producían telas de una sola pieza con innumerables entretejidos, muy resistentes; así, los volantes de uso se hallaron en gran cantidad en la altiplanicie cundiboyacense, por ejemplo:

Margarita Silva 1985, clasificó tipológicamente 506 volantes de huso Muisca procedentes de Sogamoso, Tunja, Chiquinquirá, Pesca, Samacá, Sutamarchán, Soacha, Pasca, Guasca, Sopó, Guatavita y 111 de procedencia desconocida, pero de tipología Muisca. Todos están elaborados en piedra negra, característica que los diferencia de los de otras culturas prehispánicas. (Botiva Contreras et al., 1989).

Todo este proceso se evidencio en la fabricación de mantas, que solían usarse como obsequios en los festejos, y como elementos para cubrir las momias. Estas mantas presentaban decoraciones geométricas hechas a partir de pigmentos naturales de origen mineral y vegetal.

Finalmente, la agricultura, una técnica sumamente importante, dado que permitió a la cultura Muisca un gran salto a la autosuficiencia y desarrollo tecnológico y comercial.

Langebaek (1987), afirma que, gracias a la utilización de los diversos pisos térmicos del altiplano, los Muisca desarrollaron una gran producción y comercialización de alimentos agrícolas y elementos de trabajo. Así, En los páramos se cultivaron tubérculos como chuguas, hibus y cubios. En los valles interandinos se centralizó el cultivo de maíz y papa, mientras que en las zonas de clima templado había sembrados de maíz, yuca, batatas, ahuyamas y árboles frutales. Gracias al nivel de diversificación alimentaria en la agricultura la cual se complementaba con actividades de caza y pesca, los cacicazgos extendieron su producción para el trueque, el cual se realizaba en las ferias y mercados.

Con lo anterior, podemos percibir el alto desarrollo social, político, tecnológico, técnico y cultural con el que contaban los Muisca a la llegada de los españoles, se evidencia el salto abismal en relación con las técnicas desarrolladas en las épocas anteriores, siendo estas mucho más especializadas y diversas en términos de materias primas y de los fines de elaboración.

Educación en tecnología

Componentes

La palabra componente, según la Real Academia Española (RAE) se define como “adj. Que compone o entra en la composición de un todo”. En el contexto educativo un componente es el elemento que facilita la aproximación cognitiva al conocimiento, permitiendo seccionar las diferentes temáticas, para catalogarlas y abarcarlas de forma organizada.

Los Componentes dentro de la educación en tecnología, y más específicamente dentro de las OGET permiten desarrollar adecuadamente un plan de estudios, y abarcan dentro de sí una serie de competencias que permiten una aproximación al conocimiento tecnológico. Entiéndase

competencia como:

Un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras. Están apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido, de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores (Ministerio de Educacion Nacional MEN, 2008).

En las OGET se establecen 4 componentes, los cuales deben ser trabajados de forma transversal en todos los ciclos educativos para desarrollar efectivamente los alcances de la alfabetización en tecnología.

Dichos componentes son:

- Naturaleza y evolución de la tecnología
- Apropiación y uso de la tecnología
- Solución de problemas con tecnología
- Tecnología y sociedad

Componente naturaleza y evolución de la tecnología

El componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología, según las OGET (2008) “Se refiere a las características y objetivos de la tecnología, a sus conceptos fundamentales (sistema, componente, estructura, función, recurso, optimización, proceso, etc.), a sus relaciones con otras disciplinas y al reconocimiento de su evolución a través de la historia y la cultura”, con el fin de abarcar satisfactoriamente los temas anteriormente nombrados se establecen una serie de competencias que permiten trabajar el componente en:

- Ciclo 2: Reconozco artefactos creados por el hombre para satisfacer sus necesidades, los

relaciono con los procesos de producción y con los recursos naturales involucrados.

Estas competencias atienden a que el individuo tenga la capacidad de reconocer el valor histórico y evolutivo de los diferentes avances tecnológicos, habilidad que junto con los demás componentes le permite construir el concepto adecuado de tecnología, reconocer y dar solución a problemas a través de procesos que involucren un pensamiento tecnológico, y así convertirse en un individuo alfabetizado tecnológica y científicamente, lo que conlleva a diferentes ventajas no solo en el entorno académico si no, en diferentes aspectos de la vida cotidiana.

Ejes según SED

La Secretaria de Educación Distrital SED en el año 2009 propone tres ejes transversales para la educación en tecnología, los cuales se afirma deben trabajarse con un nivel de complejidad distinto dependiendo del ciclo con el que se trabaja, debido a que los objetivos a alcanzar varían. Estos ejes abarcan los siguientes campos transversales: *Comunicación, Arte y Lenguajes*, donde se resalta la comunicación porque define en buena medida las relaciones de poder asociadas a la comprensión y manejo de la información que se transforma en conocimiento:

El eje de *Ética, proyecto de vida y formación ciudadana*, tiene un papel de capital importancia no solo como una cuestión asociada al nivel de conflicto social de la comunidad educativa, sino como un factor condicionante del desarrollo de propuestas pedagógicas, toda vez que media y condiciona sus posibilidades de implementación y más aún, tiene que ver con su diseño como una labor de tipo netamente participativo. (Secretaría de Educación Distrital, 2009).

Finalmente el eje de *Comprensión y Transformación de la Realidad Natural y Social*, en

el cual se enfatiza dentro del OVA diseñado, pretende lograr que el estudiante identifique productos tecnológicos, comprenda el concepto de tecnología y la importancia e impacto que esta ha tenido en la evolución humana, todo esto desarrollado como un proceso de construcción de conocimiento que incluya a profesores y alumnos.

A continuación se expone la relación específica de los ejes propuestos con el ciclo 2

Ciclo 2: Grados 3º y 4º		
Se fortalecerán la identidad con el proceso de la escolarización, resaltando el pensamiento concreto y las relaciones de grupo de los niños; comienzan a descubrir los dominios de sistemas convencionales, como la lectura y la escritura y los procesos de la matemática y de las ciencias y la comprensión de la tecnología		
Eje de Comunicación, Arte y Lenguajes	Eje de Ética, proyecto de vida y formación ciudadana	Eje de Comprensión y transformación de la realidad natural y social
Relacionar conceptos, juicios y procedimientos; organizar ideas, narrar, describir y operar en eventos concretos a través de un lenguaje que tiende hacia la convencionalidad para reconocer los errores y las soluciones en dichos contextos y en situaciones que impliquen el estudio de diversas situaciones para crear explicaciones fundamentadas,	Acercamiento a los procesos de comprensión e interpretación de la realidad, a la interacción con el mundo y la construcción del Yo, al reconocimiento y uso de la pregunta como herramienta de comunicación y de construcción de sentido y a la narratividad de la experiencia para desde allí crear y predecir, de modo que favorezcan su reconocimiento como miembro de un grupo con ciertas características personales, con posibilidad de modificar tanto su individualidad como su entorno	Construcción de representaciones acerca de los procesos y los productos tecnológicos, unida a la producción de representaciones concretas de algunos sistemas simples. Aquí es fundamental introducir la imagen de tecnología como una construcción humana en colectivo, sin segregación de género, de raza u otras condiciones, donde se describan los efectos positivos y negativos de la Ciencia y la Tecnología, reconociendo las ideas y las explicaciones de los compañeros y profesores a la luz del estudio de los hechos científicos y el impacto de la tecnología en la vida humana y del planeta

Figura 8. Relación de los Ejes propuestos con ciclo 2. Fuente: SED

Relación del tema: tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense con el Componente naturaleza y evolución de la tecnología.

“Conocer la historia permite comprender cuáles son las claves que están detrás de los hechos, de los fenómenos históricos, y de los procesos” (Prats Cuevas, 2007).

El tema tecnología en la prehistoria se considera importante para los estudiantes de Ciclo 2, debido a que es fundamental para comprender procesos tecnológicos actuales y para subsanar el analfabetismo tecnológico a partir del entendimiento de los comportamientos y actividades de

los hombres primitivos y la forma en que dieron solución a problemas específicos de su entorno. Así, la enseñanza de la historia y específicamente de la prehistoria se hace pertinente como un conocimiento necesario y contextualizado en el sentido en que:

“Sirve para comprender críticamente la propia identidad y poder contextualizarla en un mundo amplio y con Historia.” (Prats Cuevas, 2007).

El tema seleccionado para el contenido del OVA se centra en el altiplano cundiboyacense porque en esta zona del país se han realizado diversos estudios y hallazgos arqueológicos que han dado como resultado documentos formales en los cuales se basa la parte conceptual del proyecto, por ejemplo: Reconocimientos arqueológicos de la laguna de “La Herrera” de Sylvia Broadbent; Aguazuque de Gonzalo Correal Urrego; Artefactos líticos de abrigos rocosos en: El Abra, Colombia de G. Correal, T. Van Der Hammen y J. C. Lerman; entre otros; además, esto hace posible identificar una concentración, permite pensar en un desarrollo tecnológico mucho más considerable que el que se dio en otras zonas del país en esta época. El tema es extenso y el objetivo es proporcionar un producto de calidad, con contenido específico y entendible, por esta razón se hace énfasis en esta zona del país.

El conocimiento sobre la Tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense, trae implícito diversos temas, que pueden desempeñarse como mediadores en el aula para que el estudiante alcance el conjunto de conocimientos y habilidades que caracterizan las diversas competencias en cualquiera de los cuatro componentes propuestos en la OGET, específicamente en el de “Naturaleza y evolución de la tecnología” para ciclo 2, permite a los estudiantes identificar, describir y reconocer los artefactos que se utilizaban en épocas pasadas, comprender el porqué de sus características, y las necesidades o deseos que suplieron en estas épocas, este conocimiento, dirige al estudiante hacia un análisis que le permite identificar estas características

en objetos y artefactos modernos.

A partir del conocimiento de las diferentes técnicas utilizadas por nuestros antepasados para la modificación de la naturaleza y la generación de herramientas, el estudiante comprende procesos antiguos usados para la transformación de materiales, y la evolución de los mismos. El hecho de reconocer un producto de la tecnología desde su modificación más simple (herramientas líticas), posibilita que el estudiante identifique fácilmente las diferencias y semejanzas entre un elemento natural y un artefacto. El tema posibilita también que el estudiante comprenda la importancia de los artefactos antiguos para la evolución de las actividades humanas.

Una de las ventajas más importantes que trae como mediador el tema de la tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense es que el estudiante puede lograr contextualizar geográfica y temporalmente los conocimientos adquiridos, lo que conlleva ventajas para el alcance de un aprendizaje significativo.

Chía y Zuhe

Proceso de construcción



Figura 9. Proceso de construcción del OVA. Fuente: Elaboración Propia

La Figura 9 describe el paso a paso de la construcción del OVA, a continuación se explica a detalle cada uno de los procesos llevados a cabo para la construcción de Chía y Zuhe:

- Establecimiento de la temática y objetivos de aprendizaje

A partir de la temática principal, de los subtemas que se derivan de esta y teniendo en cuenta la competencia establecida en el componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología para ciclo 2, se establece una serie de objetivos de aprendizaje de tipo conceptual vinculados a la teoría constructivista, los cuales responden a los desempeños específicos de dicha competencia. Para conocer los objetivos dirigirse a la tabla 6 (página 102)

- Propuesta de personajes, escenarios e interfaz grafica

En inicio se realiza una propuesta experimental de solo dos personajes (un hombre y un niño).



Figura 10. Propuesta experimental personajes. Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente para establecer la totalidad de los personajes, se realizan dos propuestas originarias de cada una de las participantes del equipo de trabajo, las cuales al unirse dan origen a los personajes finales.

- Propuesta 1:

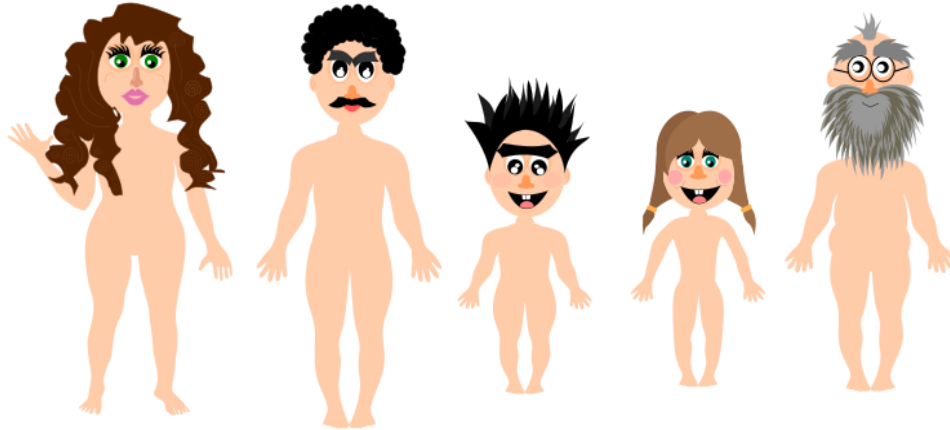


Figura 11. Propuesta 1 personajes. Fuente: Elaboración Propia

- Propuesta 2:

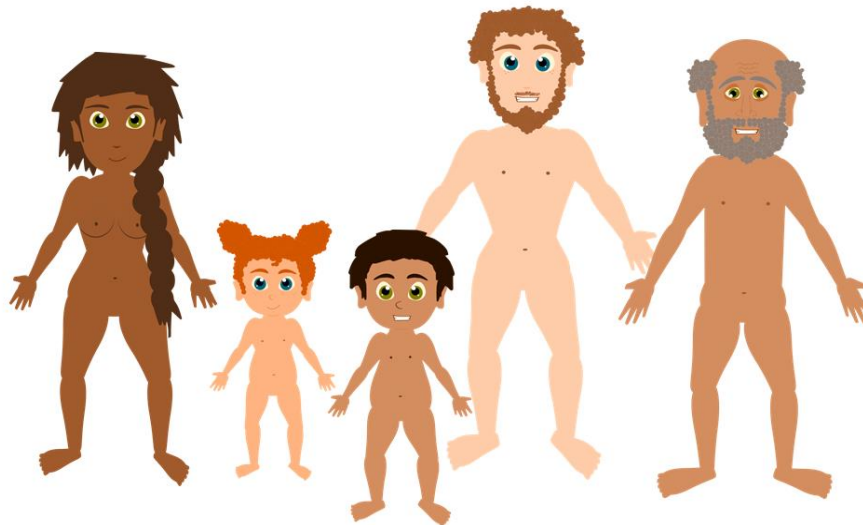


Figura 12. Propuesta 2 personajes. Fuente: Elaboración Propia

A raíz de un consenso, se escogen las mejores características de cada una de las propuestas, llegando así a los personajes finales:

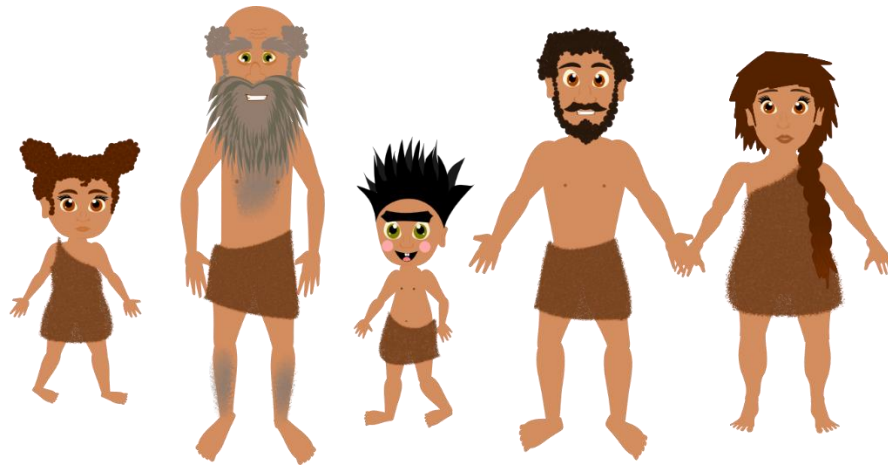


Figura 13. Personajes finales. Fuente: Elaboración Propia

La decisión del entorno grafico final fue un proceso evolutivo, a la primera propuesta se le fueron agregando y quitando elementos que a consideración del equipo de trabajo mejoraron, hasta llegar a la propuesta final (Figura 16).

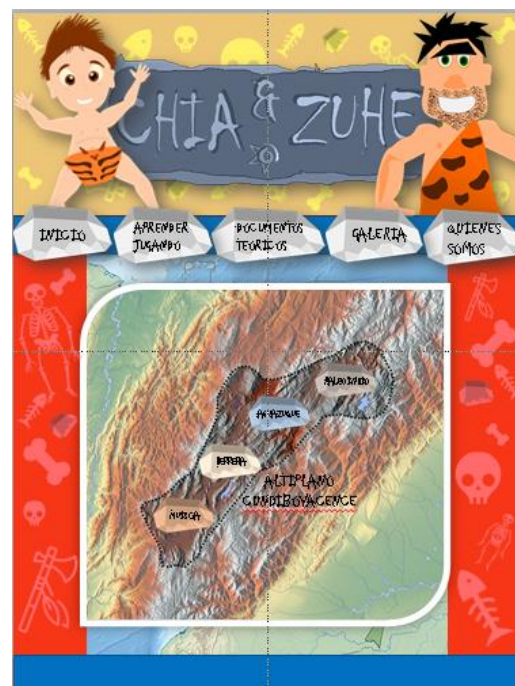
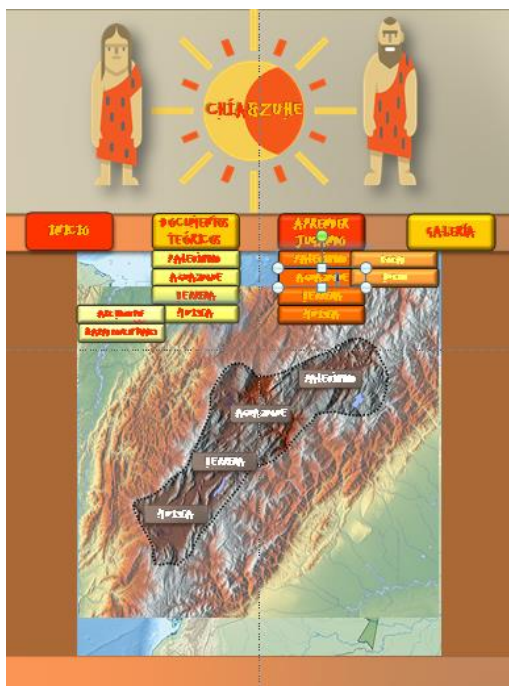




Figura 14. Propuestas de interfaz gráfica. Fuente: Elaboración Propia

- Planeación de actividades

Las actividades secundarias o de verificación del aprendizaje surgen de los objetivos de aprendizaje previamente establecidos y de la disponibilidad de actividades del programa ARDORA, donde fueron elaboradas.

Las actividades principales, descritas a detalle en el ítem ACTIVIDADES (página 107), surgen del establecimiento de estrategias didácticas y del proceso de transposición didáctica, que a su vez deben responder la estructura de una ATE

- Mapa de navegación

A continuación se presenta el boceto del mapa de navegación y algunas de las páginas del OVA tipo web Chía y Zuhe, esta elaboración se realiza con el fin de tener una idea gráfica definida para iniciar el proceso de dibujo asistido por computador en el graficador Inkscape:

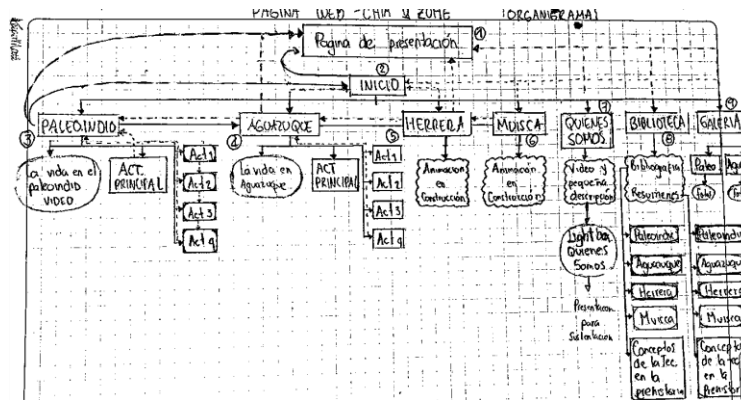


Figura 15. Boceto mapa de navegación. Fuente: Elaboración Propia

- Bocetos de las páginas del sitio web

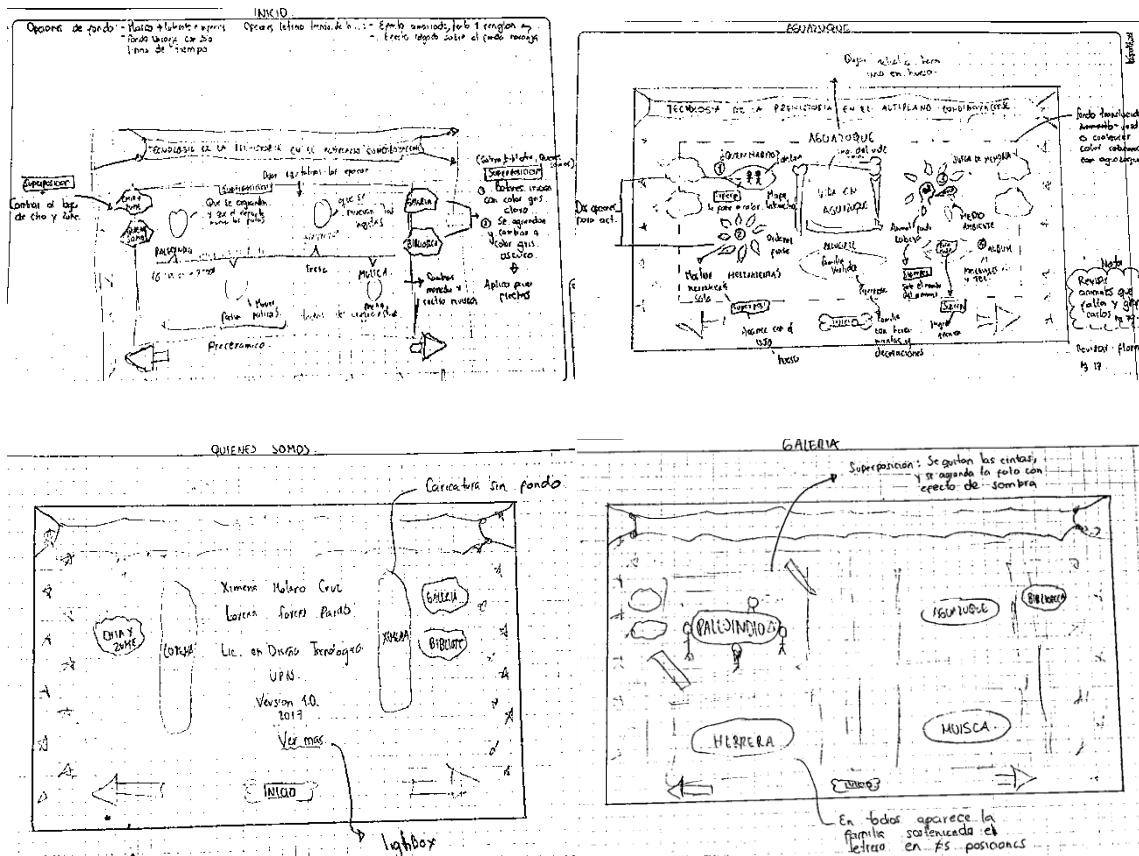


Figura 16. Boceto páginas del sitio web Chía y Zuhe. Fuente: Elaboración Propia

- Construcción insumos del sitio web

Como insumos para la web Chía y Zuhe se producen diferentes elementos multimedia. Inicialmente se dibuja la interfaz definitiva de acuerdo a los bocetos en el editor de gráficos vectoriales Inkscape, a continuación se elaboran guiones, lo que junto con la planeación de las actividades permite determinar los elementos de imagen y audio que deben crearse para la elaboración del material multimedia que presenta al usuario la información y actividades.

Mediante un proceso creativo y basado en las descripciones e ilustraciones halladas en libros teóricos de cada época, se diseña cada elemento necesario para la interfaz gráfica: elementos de audio, vídeo e imagen que representan la cultura de los habitantes de la época, los seres vivos con los que cohabitaban, los escenarios principales donde permanecían, además de las materias primas, técnicas y artefactos que emplearon para su subsistencia (Figuras 16, 17, 18,19 y 20).

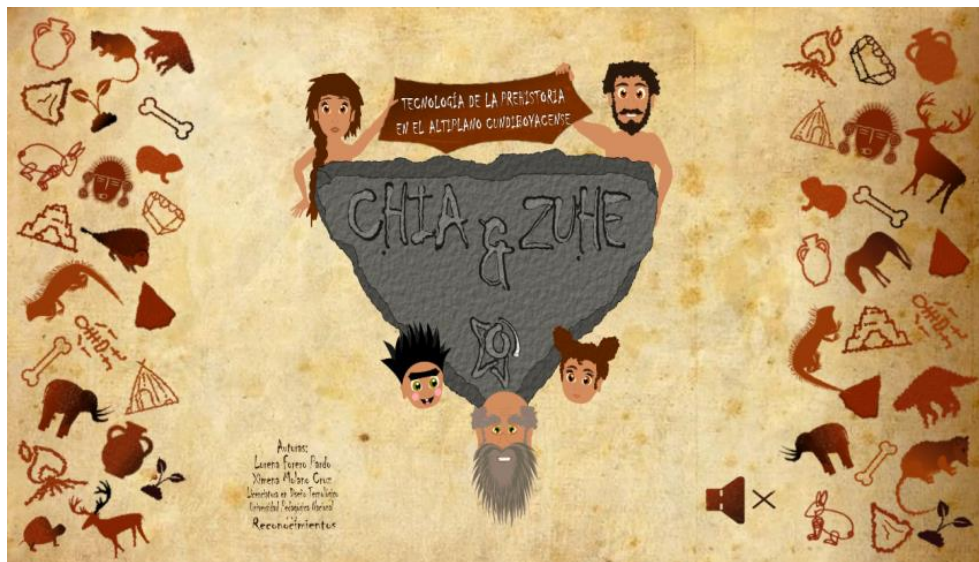


Figura 17. Página de Presentación: <http://thesansco.com/ChiayZuhe/index.html> OVA tipo web Chía y Zuhe. Fuente:

Elaboración Propia.

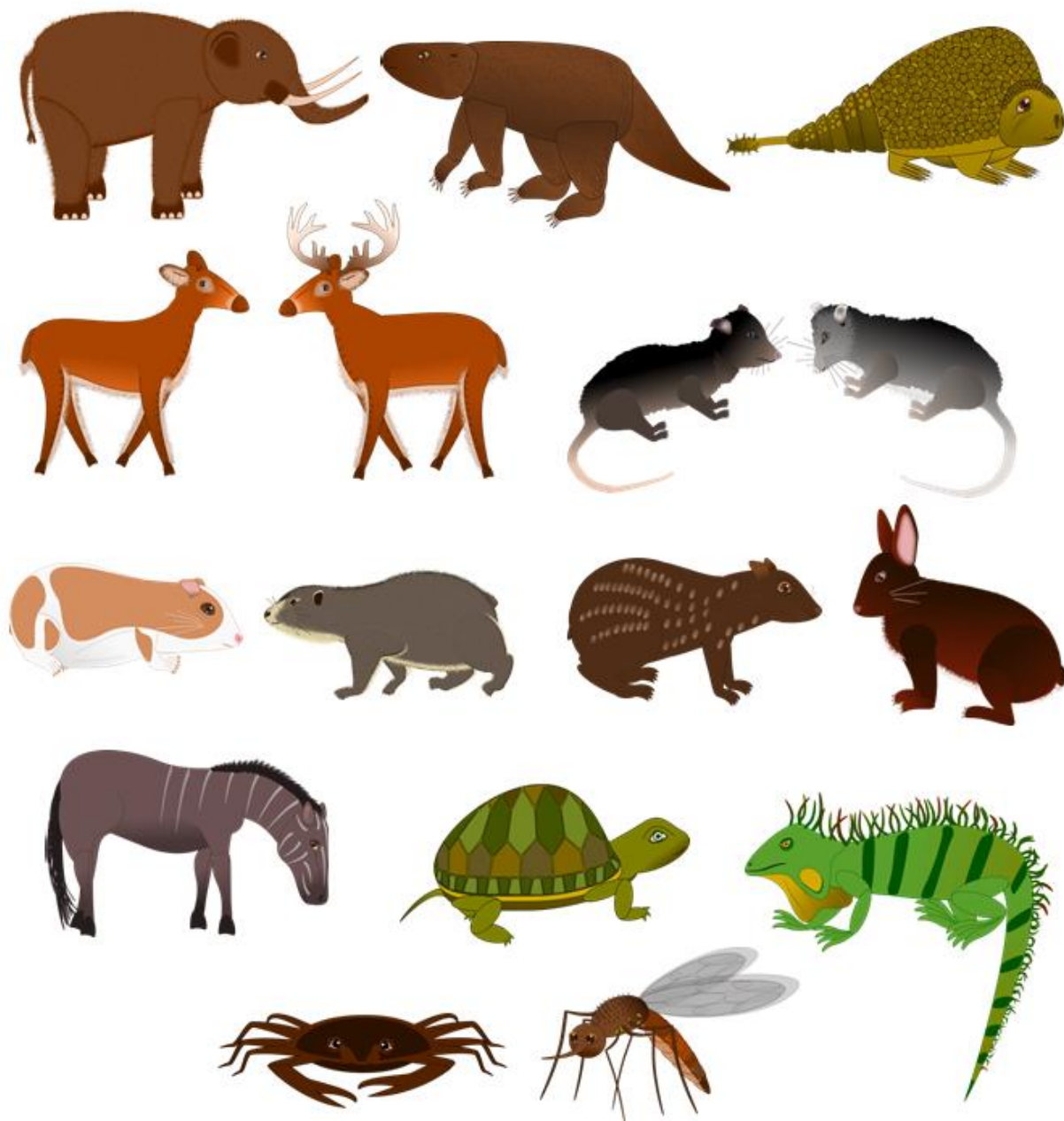


Figura 18. Muestra de la producción gráfica del proyecto OVA tipo web Chía y Zuhe: “Animales del Precerámico”.

Fuente: Elaboración Propia con base en Peña León & María (1996), Correal Urrego (s.f) y Correal Urrego, Van der Hammen, & Lerman (s.f).

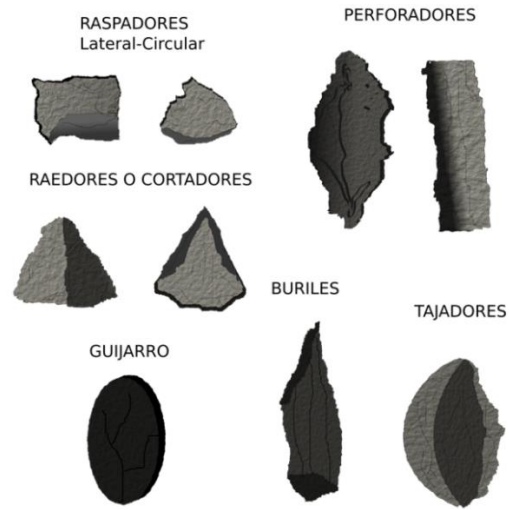


Figura 19. Muestra de la producción gráfica del proyecto OVA tipo web Chía y Zuhe: “Herramientas líticas del Paleolindio”. Fuente: Elaboración Propia con base en Correal Urrego (s.f) y Correal Urrego, Van der Hammen, & Lerman (s.f).

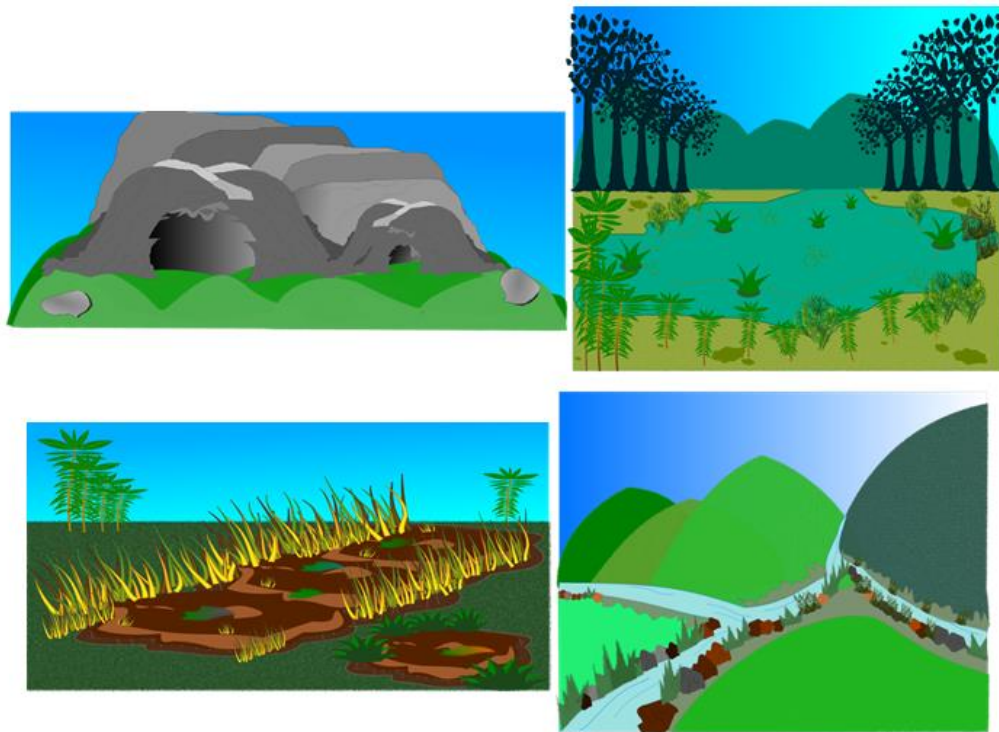


Figura 20. Muestra de la producción gráfica del proyecto OVA tipo web Chía y Zuhe: “Escenarios del Preocerámico”. Fuente: Elaboración Propia.



Figura 21. Muestra de la producción gráfica del proyecto OVA tipo web Chía y Zuhe: “Casa del abuelo, donde se cuentan las historias”. Fuente: Elaboración Propia.

- Montaje del sitio web

Mediante programación html, php (para llamar los menús en cada página), css y javascript (para las animaciones), se realiza el montaje del OVA tipo web, de esta manera se integran todos los insumos multimedia diseñados, y se materializa y pone en marcha la primera versión de Chía y Zuhe.

Descripción del OVA

Chía y Zuhe es un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) tipo web que se encuentra en el siguiente link: <http://thesansco.com/ChiayZuhe/index.html>, este contiene elementos de una Actividad Tecnológica Escolar (ATE), por lo que comprende información y un conjunto de actividades que el estudiante puede desarrollar en línea. El usuario tiene la posibilidad de navegar por las diferentes épocas (Figura 21.) e interactuar con material multimedia que le propiciará una experiencia de aprendizaje significativa, además el usuario tendrá la oportunidad

de conocer y tener acceso a toda la bibliografía tenida en cuenta para la parte conceptual del proyecto, esta posibilidad la encuentra en la opción Biblioteca (Figura 22.).

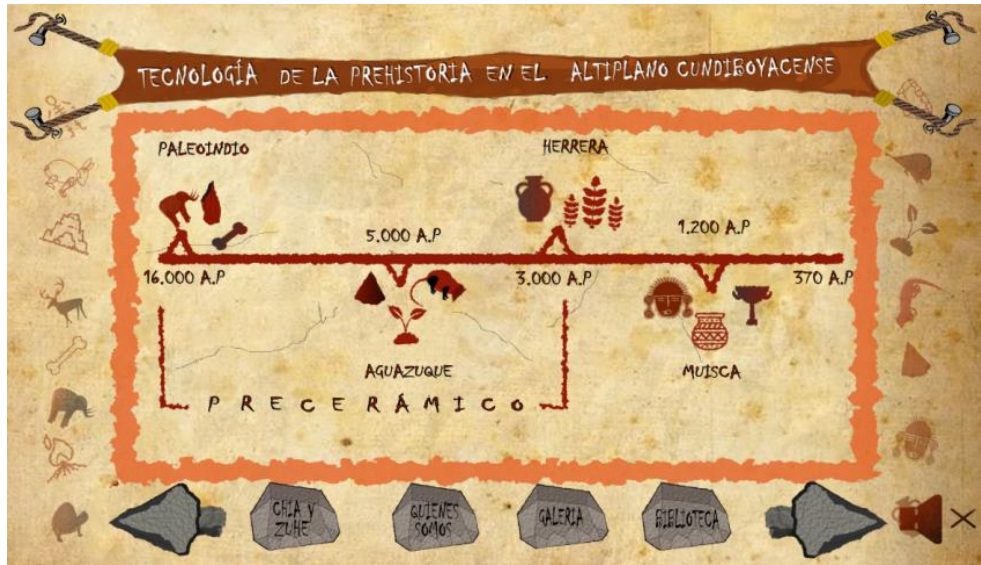


Figura 22. Página de Inicio: <http://thesansco.com/ChiayZuhe/inicio.php>, OVA tipo web: Chía y Zuhe. Fuente:

Elaboración Propia

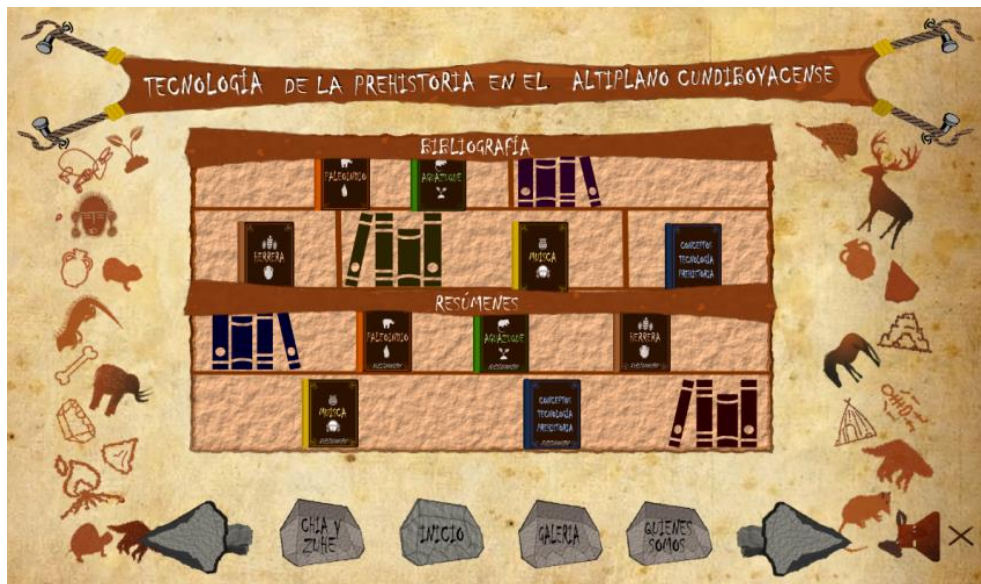


Figura 23. Página Biblioteca: <http://thesansco.com/ChiayZuhe/biblioteca.php>, OVA tipo web: Chía y Zuhe. Fuente:

Elaboración Propia



Figura 24. Personajes OVA tipo web: Chía y Zuhe. Fuente: Elaboración Propia

La conceptualización y actividades se narran por medio de cinco personajes principales (Figura 23.). Los nombres de los personajes tienen origen en la prehistoria del altiplano Cundiboyacense: Chía y Zuhe son los dioses Luna y Sol de la mitología muisca, a Huitaca se le reconoce como la hija de la diosa Chía o como otro aspecto de la misma Chía, y Bochica fue un héroe / dios civilizador de los muisca.







Con el fin de realizar una descripción detallada del OVA, tomando como referencia el *Documento ficha descriptiva para la elaboración de Objetos Virtuales de Aprendizaje* (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2014) se presenta la Ficha Descriptiva del OVA Chía y Zuhe (Tabla 6).

Tabla 6

Ficha descriptiva del Objeto Virtual de Aprendizaje Chía y Zuhe. Fuente: Elaboración Propia (2017).

FICHA DESCRIPTIVA DEL OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE CHÍA Y ZUHE	
Tema a desarrollar	Tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense: procesos técnicos, materiales, comportamiento humano y artefactos de los periodos Precerámico: Paleoindio y Aguazuque; Herrera y Muisca.
Título del OVA	- Título del proyecto: Tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense, propuesta de un Objeto Virtual de Aprendizaje para Ciclo 2 (Chía y Zuhe) - Título de OVA: Chía & Zuhe
Objetivos de aprendizaje	<p>Los presentes objetivos de aprendizaje, están enfocados en desarrollar lo propuesto en las Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología (OGET), concretamente en el componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología para ciclo 2, pero situados en el contexto histórico de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense, dichos objetivos están orientados hacia lo conceptual, estos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ubicar temporalmente los periodos Precerámico: Paleoindio y Aguazuque; Herrera y Muisca (página inicio). ✓ Identificar y diferenciar técnicas que se desarrollaron en los periodos Precerámico: Paleoindio y Aguazuque; Herrera y Muisca (actividades “¿cómo y con qué?”). ✓ Establecer relaciones entre los procesos técnicos, materias primas, comportamiento humano (necesidad y solución) y artefactos de los periodos Precerámico (Paleoindio y Aguazuque), Herrera y Muisca (actividades de verificación de aprendizaje “herramientas (y su uso)”, “¿cómo y con qué?”, “medio ambiente” y “quien habitó”). ✓ Reconocer la importancia de los procesos técnicos, materias primas, comportamiento humano y artefactos; en el desarrollo tecnológico de Colombia en la prehistoria (objetivo implícito). ✓ Comprender la importancia de algunos artefactos para la realización de diversas actividades humanas en la prehistoria (actividades “herramientas (y su uso)” y Actividad Principal). ✓ Diferenciar productos tecnológicos de productos naturales, teniendo en cuenta los recursos y los procesos involucrados en la prehistoria (objetivo implícito). ✓ Distinguir el desarrollo tecnológico evidenciado en las cuatro épocas de la prehistoria, a partir de los diferentes artefactos, técnicas, actividades y medio ambiente (objetivo implícito). ✓ Reconocer la tecnología como los conocimientos o discursos que se construyen alrededor de las técnicas. ✓ Reconocer la técnica como los procedimientos prácticos que dan origen a los productos tecnológicos. ✓ Comprender el concepto y cronología de la prehistoria en Colombia.
Tipo de OVA	OVA de tipo conceptual / Web educativa
Tiempo estimado de estudio	Depende el usuario, sin embargo se estima un tiempo entre 1 y 2 horas por ATE.
Red(es) de conocimiento asociada(s) al tema	Tecnología, materiales, fabricación y uso de herramientas.

<p>Contenidos temáticos (nivel 1 y 2 de desarrollo)</p>	<p>Nivel 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Precerámico (Paleoindio (16000 – 5000 AP) y Aguazuque (5000- 3000 AP)) 2. Herrera (3000 – 1200 AP) 3. Muisca (1200 - 370 AP) <p>Nivel 2</p> <p>Tecnología desarrollada en cada época: procesos técnicos, materiales, comportamiento humano y artefactos, esto abordado desde las preguntas ¿Quién? ¿Dónde? ¿Qué? ¿Cómo? ¿Con qué? ¿Para qué? Adicional e inmediatamente después de cada actividad se presenta un elemento de contextualización que aporta a la retroalimentación y propicia un aprendizaje significativo.</p> <p>Nota: La información sobre los periodos Herrera y Muisca se incluye en el presente documento, sin embargo, este contenido temático está en construcción, pensado para fases posteriores del proyecto.</p>
<p>Palabras claves</p>	<p>Naturaleza y Evolución de la Tecnología, Prehistoria, Altiplano cundiboyacense, Paleoindio, Aguazuque, Herrera, Muisca, procesos técnicos, materiales, comportamiento humano, artefactos.</p>
<p>Estrategia didáctica a utilizar</p>	<p>Las estrategias que se implementan tienen un enfoque constructivista en pro del aprendizaje significativo, por ende, deben cumplir con los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Que se relacione la nueva información con los conocimientos previos. 2. El contenido debe ser potencialmente significativo. 3. El alumno se ha de encontrar en una disposición o actitud favorable para aprender. <p>(Lara Guerrero, 1997)</p> <p>Estrategias de enseñanza que integran los elementos de la teoría constructivista:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Meta cognición: Atención, Comprensión, Memoria. Conocimiento sobre la tarea qué es, qué se sabe de ella. ✓ Personalización: Pensamiento crítico-reflexivo qué hacer y qué creer: clarificar el problema, centrarlo, observar, obtener deducciones. Creatividad - Producción de nuevas ideas, enfoques, formas de orientar ✓ Procesamiento: Repetición (cultivo y desarrollo de memoria), Selección (ideas de un texto o situación), Organización (conexión de ideas, conectar conocimientos), Elaboración (creación o nacimiento de una idea, una analogía, tomar notas, la imagen, solucionar problemas) ✓ Apoyo: Motivación, Desarrollo de actitudes, Mejorar el autoconcepto. <p>(Martínez, 2004)</p>
<p>Bibliografía</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✍ Amaya Baena, J. I., & García Mesa, J. J. (2012). Construcción de objetos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas. Medellín. ✍ Andrade, E. (s.f). Ambientes de Aprendizaje para la Educación en Tecnología. 11. ✍ Delgado Valdivia, J. A., Morales, R., González Flores, S. C., & Chan Núñez, M. E. (2007). Desarrollo de Objetos de Aprendizaje basado en Patrones. Guadalajara, México. ✍ García, Á., & Martín, A. (2003). Caracterización pedagógica de los entornos virtuales de aprendizaje. Salamanca, España. ✍ Junta de Castilla y León. (s.f). Pasatiempos Prehistóricos. Recuperado el 26 de 8 de 2016, de http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Recursos%20Infinity/juegos_jcyl/pasatiempos_prehistoria/index_subhome1.htm ✍ Kent, R. (2001). El aprendizaje digital. Revista Electrónica Sinéctica, 8. ✍ Molina Vásquez, R. (2014). Construcción del Concepto de Tecnología en una Red Virtual de Aprendizaje. Bogotá D.C.

	<p> Monsalve Pulido, J. A., & Aponte Novoa, F. A. (2012). MEDEOVAS - Metodología de Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje. Tunja, Colombia.</p> <p> Moral, E., & Cernea, D. (2005). Diseñando Objetos de Aprendizaje como facilitadores de la construcción del conocimiento. 10.</p> <p> Plan Ceibal Uruguay. (2009). Manual para el Diseño y Desarrollo de Objetos de Aprendizaje.</p> <p> Romero Gómez, A., & Muñoz, H. (2011). Diseño de Ambientes Virtuales de aprendizaje (AVA), con metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Bogotá D.C.</p> <p> Ruiz González, R., Muñoz Artega, J., & Alvarez, F. (2007). Formato ECOBA para la evaluación de calidad en OAs. Aguas calientes- México.</p> <p> Universidad Politécnica de Valencia. (s.f). Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración.</p>
Autores	Forero Pardo, Angie Lorena; Molano Cruz, Ximena Patricia
Fecha de elaboración	Julio de 2017
Metadato	<ul style="list-style-type: none"> - Título de la página: Chía y Zuhe. - Metadescripción: Actividades de aprendizaje conceptual sobre la tecnología en la prehistoria en el altiplano cundiboyacense. - Palabras clave: Naturaleza y Evolución de la Tecnología, Prehistoria, Altiplano cundiboyacense, Precerámico, Paleoindio, Aguazuque, Herrera, Muisca, procesos técnicos, materiales, comportamiento humano, artefactos, prehistoria, juegos, actividades didácticas. - Autores: Angie Lorena Forero Pardo, Ximena Patricia Molano Cruz.

Nota: Basado en el formato de Servicio Nacional de Aprendizaje, (2014)

Componentes Técnicos

En el proceso de diseño, se consideran unas especificaciones necesarias para el buen funcionamiento del OVA Chía y Zuhe, estas son:

- Para uso en la web: contar con las versiones actualizadas de los navegadores, acceso a internet de alta velocidad (preferiblemente igual o superior a 5 Mb). Clic aquí para acceder al sitio: <http://thesansco.com/ChiayZuhe/index.html>
- Para uso sin conexión a internet: instalación del servidor local (Xampp o Wampserver) y acceso a la carpeta de archivos del sitio web. Para más información acceder a este sitio: <https://drive.google.com/drive/folders/0By5L8EF-fxgLWXp4U282QzFSVFU?usp=sharing>

Chía y Zuhe está diseñado para uso exclusivo en ordenadores (no aplica para dispositivos móviles).

En la Ficha de Metadato (Apéndice B) se encuentra la descripción técnica específica del OVA.

Navegación.

A continuación se expone el mapa de navegación del sitio web, de forma jerárquica, el cual permite entender el recorrido posible.

Para apreciar la funcionalidad y diseño de las páginas a las cuales se hace referencia en el mapa de navegación dirigirse al Apéndice C.

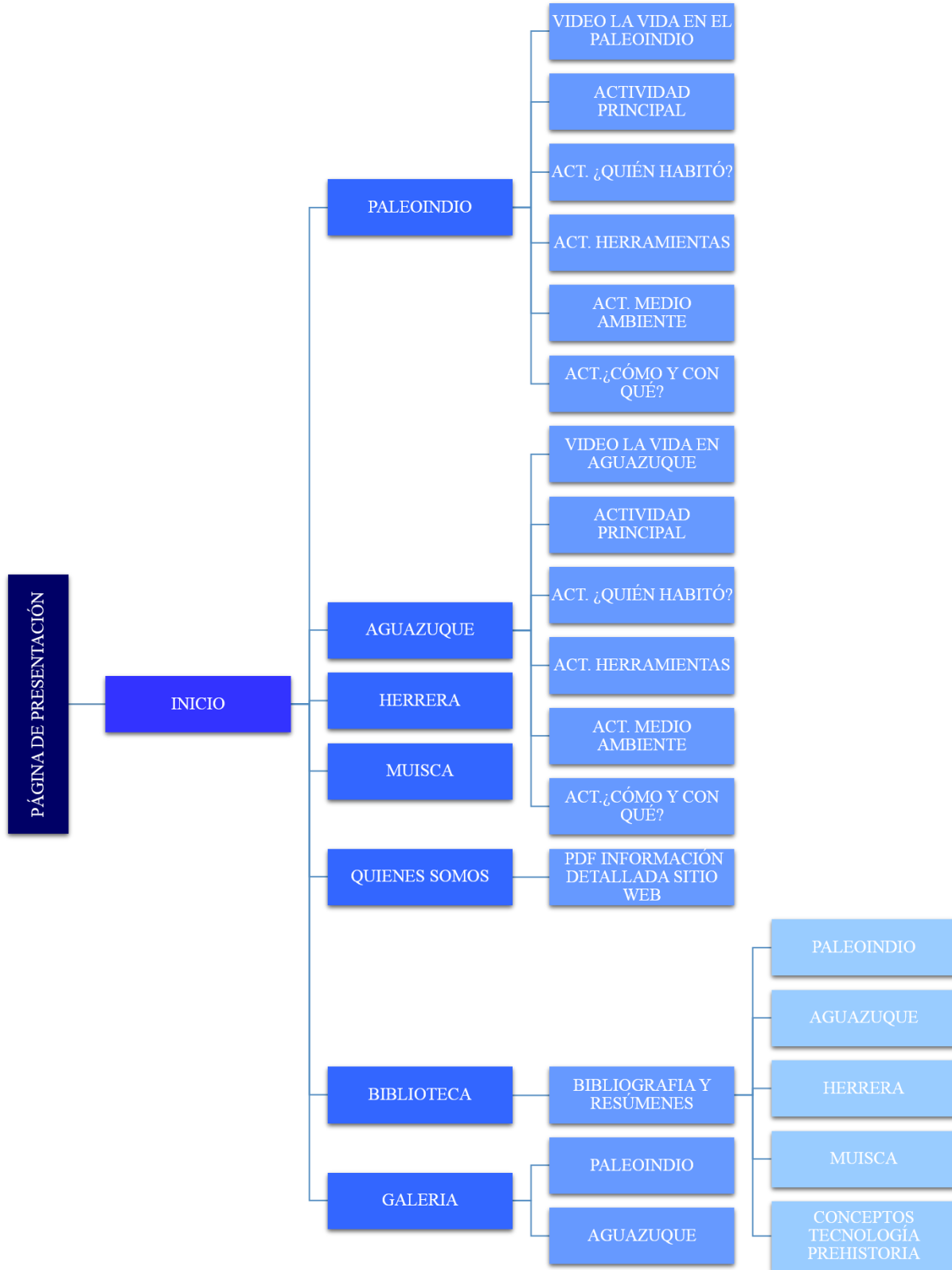


Figura 25. Mapa de navegación jerárquica Chía y Zuhe. Fuente: Elaboración Propia

Actividades

Dentro del OVA *Chía y Zuhe*, cada época de la prehistoria del Altiplano Cundiboyasence (Precerámico: Paleoindio y Aguazuque; Herrera y Muisca), desarrolla una serie de contenidos y actividades enmarcados dentro de la estructura que propone el profesor Carlos Merchán para una ATE: Intencionalidad Pedagógica, Temática, Activador Cognitivo, Invitación al Aprendizaje, Acciones de Aseguramiento, Verificación del Aprendizaje y Evaluación del Aprendizaje (Merchán Basabe, 2009). A continuación se describen detalladamente las actividades del periodo Precerámico y su rol dentro del ATE.

Periodo Pre cerámico.

Paleoindio.

Descripción ATE Paleoindio

Al ingresar al periodo Paleoindio en el OVA *Chía y Zuhe*, el usuario hallará una serie de opciones por las cuales puede navegar libremente (Figura 26.), dentro de estas, se encuentra la *Actividad Principal* y el *vídeo* de conceptualización denominados *La vida en el Paleoindio*, y cuatro *actividades de verificación de aprendizaje*: *¿Quién habitó?*, *Herramientas*, *Medio Ambiente* y *¿Cómo y con qué?*



Figura 26. Página Paleoindio: <http://thesansco.com/ChiayZuhe/paleoindio.php>. Fuente: Elaboración Propia.

- *La Intencionalidad Pedagógica* se presenta con el título *¿qué vas a aprender?*, ubicado en la parte superior central de la página (Figura 26.), con el fin de hacerlo evidente al usuario. Al dar clic sobre el título se abre un lightbox que presenta la siguiente información: “cuando termines este divertido recorrido por el Paleoindio (16000-5000 AP), sabrás cuales fueron las primeras herramientas usadas por nuestros antepasados, cómo las fabricaban, donde vivían y cuáles eran sus ocupaciones principales, lo que te permitirá entender la tecnología de la época.”

- *Temática*: la temática principal es Paleoindio y las secundarias son las preguntas en torno a desarrollar el concepto de Tecnología: ¿quién? ¿dónde? ¿qué? ¿cómo? ¿con qué? ¿para qué? en el Paleoindio. Estas temáticas se dan a conocer en los títulos del menú y cuando el estudiante ingrese a cada actividad.

➤ *Actividad Principal* “La vida en el Paleoindio”

- *Activador Cognitivo*: Inicia con la animación del personaje Bochica (Figura 24.) caminando por un paisaje contextualizado (animales, vegetación y viviendas de la época). Se

encuentra con el personaje Chía (Figura 24.), quien le pide realizar tres actividades: arreglar la piel, tallar el hueso y machacar unos vegetales, para esto le da una serie de lascas / herramientas con diferentes características. Lo anterior corresponde a una activación cognitiva propiciada por la Curiosidad (Merchán Basabe, 2009).

- *Invitación al Aprendizaje:* Finalizada la escena anterior la animación se detiene, se enfoca en las tres lascas y se sugiere al usuario: ¡haz clic para conocer más sobre cada una de las herramientas! Haciendo así un llamado al estudiante a que desarrolle las actividades propuestas.

- *Acciones de Aseguramiento:* el usuario hace clic sobre las lascas, en cada una de estas Bochica narra el día que aprendió a fabricar dicha lasca, explica sus características y determina a partir de ellas el uso que tiene. Esta acción se realiza con el fin de dar al usuario pautas para la solución de la misión que anteriormente se le ha asignado.

- *Evaluación del Aprendizaje:* Después de la explicación de cada lasca y sus características, el usuario tendrá que resolver una actividad en la que tiene que relacionar la lasca correcta con cada tipo de actividad (tallar, machacar o arreglar piel). Si el usuario lo hace incorrectamente se muestra una animación (.gif) donde el personaje anuncia que no es correcto y puede volverlo a intentar; si lo hace correctamente se mostrara una animación donde el personaje realiza la actividad. Con esta evaluación tanto el maestro como el estudiante comprobaran hasta qué punto se ha alcanzado la intencionalidad pedagógica, es una evaluación de tipo informal, ya que el usuario del OVA no es consciente de estar sometido a una evaluación.

➤ *Vídeo “La vida en el Paleoindio”*

El vídeo de conceptualización expone y resume aspectos que se consideran relevantes para la comprensión del tema tecnológico en este periodo: características de los seres humanos de la época, descripción del medio ambiente – fauna y flora –, las herramientas y su uso, materias

primas y técnicas (Ver Apéndice D: Guion Paleoindio).

➤ *Actividades - Verificación del Aprendizaje*

Estas actividades se encuentran ubicadas en la página del periodo enunciadas con los títulos: *¿Quién habitó?*, *Herramientas*, *Medio Ambiente* y *¿Cómo y con qué?* (Figura 25.), son actividades rápidas y de baja dificultad para el estudiante, que pretenden establecer el avance frente a la intencionalidad pedagógica, al tiempo que refuerza los elementos de conceptualización que ha recibido durante el recorrido por el OVA, cada actividad se diseña a partir de las estrategias de enseñanza sujetas al constructivismo mencionadas en el capítulo: Modelo constructivista en los OVA (Figura 2.).

- *¿Quién habitó?: Rompecabezas* que conforma la imagen de las viviendas en la época del paleoindio, es decir los abrigos rocosos. Cuando el estudiante lo soluciona correctamente, se muestra una animación que actúa como elemento de contextualización: familia ocupando el abrigo rocoso, realizando actividades propias de la época. Esta actividad responde a la estrategia de enseñanza *Procesamiento*, acudiendo a la *Organización*, donde se conectan ideas y conocimientos que ha adquirido previamente el estudiante (Martínez, 2004).
- *Herramientas: Juego de memoria*, se trata de un juego donde el usuario debe relacionar imágenes de herramientas del periodo Paleoindio con imágenes donde se presentan el uso correcto de dichas herramientas. El usuario debe pulsar sobre los recuadros para descubrir su contenido, estos quedaran abiertos cuando se pulsen consecutivamente dos elementos que se relacionen correctamente. Aquí se usa la estrategia de enseñanza *Metacognición*, ya que se acude a la atención, comprensión y memoria del estudiante.
- *Medio Ambiente*: Se desarrolla una *sopa de letras*, donde el usuario debe encontrar los nombres de diferentes especies de animales y plantas que habitaban en el

Paleoindio, a partir del reconocimiento gráfico de dichas especies. Aquí se desarrolla la estrategia de enseñanza: *Procesamiento* por repetición: cultivo y desarrollo de la memoria

- *¿Cómo y con qué?*: Este ítem se desarrolla por medio de un ejercicio de adivinanza denominado *Ahorcado*, donde se exponen las imágenes y características de una serie de materias primas y técnicas propias del periodo Paleoindio, el usuario debe pulsar una a una las letras que conforman la palabra equivalente a la información expuesta y formar la palabra correcta en el menor número de intentos posibles. Aquí se lleva a cabo la estrategia de aprendizaje: *Procesamiento* por *organización*, donde se conectan ideas y conocimientos.

Aguazuque.

Descripción ATE Aguazuque

Al ingresar al periodo Aguazuque en el OVA Chía y Zuhe, el usuario hallará una serie de opciones por las cuales puede navegar libremente (Figura 19.), dentro de estas, se encuentra la *Actividad Principal* y el *vídeo* de conceptualización denominados *La vida en Aguazuque*, y cuatro *actividades de verificación de aprendizaje*: *¿Quién habitó?*, *Herramientas*, *Medio Ambiente* y *¿Cómo y con qué?*



Figura 27. Página Aguazuque: <http://thesansco.com/ChiayZuhe/aguazuque.php> Fuente: Elaboración Propia.

- *La Intencionalidad Pedagógica*, al igual que en la página *Paleoindio* se presenta con el título *¿qué vas a aprender?*, ubicado en la parte superior central de la página (Figura 27.), con el fin de hacerlo evidente al usuario. Al dar clic sobre el título se abre un lightbox que presenta la siguiente información: “Cuando termines este divertido recorrido por Aguazuque (5000-3000 AP), sabrás cuales fueron las herramientas usadas por nuestros antepasados en esta época que le sigue al Paleoindio, también sabrás como las fabricaban, como eran las casas y viviendas, además cuáles eran sus ocupaciones, lo que te permitirá entender la tecnología del periodo Aguazuque”

- *Temática*: la temática principal de la página es *Aguazuque* y las secundarias son las preguntas en torno a desarrollar el concepto de Tecnología: *¿quién?* *¿dónde?* *¿qué?* *¿cómo?* *¿con qué?* *¿para qué?* Estas temáticas se dan a conocer en los títulos del menú y cuando el estudiante ingrese a cada actividad.

➤ *Actividad Principal* “*La vida en Aguazuque*”

- *Activador Cognitivo*: la familia se encuentra en un escenario natural amplio que

cuenta con un río, árboles, y diferentes materias primas (rocas, piel, huesos) cada miembro de la familia está realizando una actividad diferente, propia de la época, como: horticultura, pesca, lascado, decoración de huesos y laboreo de piel. Una voz ambienta esta escena preguntándole al usuario: ¿qué actividad están realizando? Lo anterior corresponde a una activación cognitiva propiciada por Evocación (Merchán Basabe, 2009).

- *Invitación al Aprendizaje:* En pantalla continua la escena anteriormente descrita, y la misma voz le indica al usuario: “haz clic sobre la actividad que deseas conocer más” Haciendo así un nuevo llamado al estudiante a que se aventure al nuevo conocimiento y desarrolle las actividades propuestas.

- *Acciones de Aseguramiento:* Al dar clic en cada una de las actividades (horticultura, pesca, lascado, decoración de huesos y laboreo de piel), una pequeña animación narrará los detalles de cada una, incluyendo las diferentes técnicas para llevar a cabo la actividad, las herramientas que intervienen y el proceso de fabricación de dichas herramientas. Esta acción se realiza con el fin de dar al usuario pautas para la solución de la misión que anteriormente se le ha asignado.

- *Evaluación del Aprendizaje:* Al finalizar el recorrido por cada actividad de Aguazuque se presenta un ejercicio donde el usuario del OVA tendrá que relacionar una serie de audios que hablan sobre características específicas de las actividades de Aguazuque anteriormente descritas con fotos de necesidades que suplen dichas actividades de esta época prehistórica. Si el usuario relaciona -actividad con necesidad- incorrectamente se muestra una animación (.gif) donde el personaje anuncia que no es correcto y puede volverlo a intentar; si lo hace correctamente se mostrara una animación donde el personaje realiza la actividad. Con esta evaluación tanto el maestro como el estudiante comprobaran hasta qué punto se ha alcanzado la intencionalidad

pedagógica, es una evaluación de tipo informal, ya que el usuario del OVA no es consciente de estar sometido a una evaluación.

➤ *Vídeo “La vida en Aguazuque”*

El vídeo de conceptualización expone y resume aspectos que se consideran relevantes para la comprensión del tema tecnológico en la época Aguazuque: características de los seres humanos de la época, descripción del medio ambiente – fauna y flora –, las herramientas y su uso, materias primas y técnicas (Ver Apéndice E: Guion Aguazuque).

➤ *Actividades - Verificación del Aprendizaje:*

Estas actividades se encuentran ubicadas en la página del periodo enunciadas con los títulos: *¿Quién habitó?*, *Herramientas*, *Medio Ambiente* y *¿Cómo y con qué?* (Figura 27.), son actividades rápidas y de baja dificultad para el estudiante, que pretenden establecer el avance frente a la intencionalidad pedagógica, al tiempo que refuerza los elementos de conceptualización que ha recibido durante el recorrido por el OVA, cada actividad se diseña a partir de las estrategias de enseñanza sujetas al constructivismo mencionadas en el capítulo: Modelo constructivista en los OVA (Figura 2.).

- *¿Quién habitó?:* Actividad *seleccionar puntos de una imagen*, consiste en la imagen de un abrigo rocoso y de terrazas naturales con materias primas y personajes realizando labores típicas de la época, donde el estudiante tendrá que reconocer y escribir el nombre específico con el que se identifican los objetos y actividades del escenario que se expone; previamente se ha presentado al estudiante la información. Esta actividad trabaja la estrategia de aprendizaje Metacognición, ya que se acude a la atención, comprensión y memoria del estudiante.

- *Herramientas*: para reforzar y evaluar lo adquirido respecto al tema de las características y funciones de las herramientas en Aguazuque, el estudiante tendrá que *organizar* correctamente una serie de *frases* que se exponen en desorden y que comunican características y nombres de las herramientas. Esta actividad responde a la estrategia de enseñanza *Procesamiento*, acudiendo a la *Organización*, donde se conectan ideas y conocimientos que ha adquirido previamente el estudiante
- *Medio Ambiente*: Se desarrolla una actividad de *relación frases-imágenes* con animales pertenecientes a la época de Aguazuque, donde se relacionan las imágenes de estos con sus nombres. Aquí se desarrolla la estrategia de enseñanza: *Procesamiento por repetición*: cultivo y desarrollo de la memoria.
- *¿Cómo y con qué?*: a través de una actividad denominada Seleccionar Imagen, el estudiante deberá seleccionar de acuerdo a lo que se le indique, ciertas opciones de un conjunto de imágenes que se le presenta sobre materiales o técnicas. Aquí se lleva a cabo la estrategia de aprendizaje *Procesamiento por organización*, donde se conectan ideas y conocimientos.

Nota: Dentro de cada una de las actividades anteriormente descritas en el periodo *Pre cerámico*, el usuario encuentra una serie de ejercicios y actividades propuestas para realizar en casa con los padres, profesores y compañeros de forma práctica, que permitirán reforzar todos los conceptos expuestos dentro del OVA, y que desarrollarán la estrategia de aprendizaje *Personalización*: desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo y *Apoyo*: Motivación, desarrollo de actitudes y mejoramiento del auto concepto.

A continuación se resumen las actividades de Verificación del aprendizaje propuestas en el OVA, la estrategia de enseñanza a la que responde y el tema que desarrolla:

Tabla 7

Resumen actividades de Verificación del Aprendizaje - Objeto Virtual de Aprendizaje Chía y Zuhe. Fuente: Elaboración Propia (2017).

		PALEOINDIO		AGUAZUQUE	
Temas que desarrolla la actividad	Título de la actividad	Tipo de actividad	Estrategia de enseñanza que desarrolla	Tipo de actividad	Estrategia de enseñanza que desarrolla
Características físicas y culturales de los habitantes de la época.	¿Quién habitó?	Rompecabezas	Procesamiento-Organización	Seleccionar puntos de una imagen	Metacognición
Características de los animales y plantas de la época.	Medio Ambiente	Sopa de letras	Procesamiento-repetición	Relación frases-imágenes	Procesamiento-repetición
Características y usos de las herramientas y artefactos.	Herramientas	Juego de memoria	Metacognición	Ordenar frase	Procesamiento-Organización
Materias primas y técnicas de fabricación de las herramientas.	¿Cómo y con qué?:	Ahorcado	Procesamiento-Organización	Seleccionar Imagen	Procesamiento-Organización

Metodología de Investigación

Investigación científica.

La investigación científica es “un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad descubrir o interpretar los hechos y los fenómenos de la realidad”, así lo afirma Ander-Egg E. (1987, citado por Cazau, 2006). Esta investigación, a través del método científico, es la pauta para la generación de nuevo conocimiento en todas las áreas, debido a su carácter lógico y objetivo. Dentro del método científico investigativo se encuentran dos modelos de investigación: el cualitativo y el cuantitativo, el primero tiene como propósito describir las cualidades de un fenómeno, “no pretende probar o medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino descubrir tantas cualidades como sea posible” (Mendoza Palacios, 2006).

El modelo cuantitativo, es aquel que permite explorar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la Estadística, este método permite analizar los resultados de forma completamente objetiva; difiere fundamentalmente del modelo cualitativo en que este estudia la relación entre variables cuantificadas mientras que el otro se basa en variables observadas en diferentes contextos situacionales.

En una investigación se hace necesario determinar la estrategia con la cual se obtendrá la información, para tal fin existen diferentes métodos, clasificados en función del control experimental ejercido sobre las variables a estudiar. A continuación se explican tres de los métodos conocidos: el experimental, el cuasi experimental y el pre experimental; cabe aclarar que estos a su vez se dividen en diseños de investigación, que generan la estructura específica del proceso.

- Método experimental: “el investigador crea una situación con las condiciones exactas que

desea y en la cual controla algunas variables y manipula otras” (Universidad Nacional Autónoma de México, s.f), es el investigador quien controla los estímulos que rodean al objeto de observación.

- Cuasi experimental: este método es una derivación de los estudios experimentales, difieren en que, en este, los diseños carecen de un control experimental absoluto de las características de la población a investigar, y en general de todas las variables relevantes, debido a esta aleatorización, siempre se incluye una prueba con el fin de establecer una equivalencia entre los grupos (experimental y control).
- Pre experimental: en este método el grado de control sobre la población y las variables es mínimo, se utiliza cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 1991).

Tipos de variable.

En un proceso de investigación se le llama variable a los factores o elementos de la situación o experimento que pueden ser manipulados o medidos por el investigador. Principalmente se conocen tres tipos de variables:

- Variable experimental o independiente: se manipula para conocer cuáles son sus efectos sobre otra.
- Variable dependiente: sobre la cual influye la variable experimental.
- Variable externa: ésta, de no ser controlada en el experimento, podría generar efectos que se confundirían con el del estímulo experimental (Campbell & Stanley, 1995). Algunos autores la llaman variable 'extraña'.

Diseños de investigación.

El diseño es una “estructura a seguir en una investigación ejerciendo el control de la

misma a fin de encontrar resultados confiables y su relación con los interrogantes surgidos de la hipótesis problema” (Tamayo, 2004).

Dentro del método experimental se distinguen tres clases de diseños: diseño entre grupos, diseño entre individuos y diseños mixtos.

En el método cuasi experimental según Campell y Stanley (1966), los diseños se clasifican en:

1. Con grupo control

- Con grupo control no equivalente: aquí no se establece una regla de asignación a los grupos debido a que estos ya están conformados, por lo que el investigador deberá seleccionar grupos lo más equivalentes posible. se utilizan uno o varios grupos a los que se les aplica la variable independiente (intervención) y de uno o varios grupos de control (que no reciben la intervención). En unos u otros grupos se realizan medidas pre y postratamiento.
- Pretest-postest con grupo de control no equivalente: los grupos ya están formados, es decir, no poseen la equivalencia inicial que se obtiene al asignar aleatoriamente los sujetos a los grupos. La medida pretest indicará las diferencias existentes antes de introducir el tratamiento. La asignación del tratamiento a uno u otro grupo es controlada por los investigadores.
- Discontinuidad en la regresión: permite establecer hipótesis causales con más garantías porque se establece una regla de asignación a los grupos es conocida. Las personas van a un grupo u otro en función del pretest. Su nombre viene de calcular una recta de regresión a partir de las puntuaciones obtenidas en el pretest y postest.

2. Sin grupo control:

- Tratamiento repetido: Se dispone de un único grupo en el que los investigadores realizan y retiran el tratamiento, en diferentes momentos. La aplicación del tratamiento tiene que correlacionar con cambios en la Variable dependiente.
- Un solo grupo con pretest y postest: Se realiza una observación pretest a una muestra poblacional específica, después este grupo recibe tratamiento y posteriormente se realiza una observación postest. En este diseño no se tiene seguridad de que los cambios producidos en la medida postest se deban al efecto del tratamiento, debido a que se pueden presentar diferentes variables extrañas, pero puede ser de utilidad al sugerir hipótesis para futuras investigaciones.

3. De series temporales interrumpidas: Aquí se toman varias medidas de la Variable dependiente, antes y durante el tratamiento o intervención, posteriormente se realizan registros periódicos. Para su análisis hay que saber en qué momento se introduce el tratamiento. Si el tratamiento resulta efectivo, entonces las observaciones posteriores mostrarán un cambio en la serie.

Finalmente, los diseños no experimentales se encuentran divididos entre longitudinal o transeccional.

En los diseños se maneja un sistema de representación universal:

- X: representa la exposición del grupo a una variable o acontecimiento experimental, cuyos efectos se van a medir.
- O: hace referencia a un proceso particular de observación o medición, esta medida es registrada en el pre test o en el post test.
- R: significa aleatorización (la R hace referencia a la palabra en inglés *random*: azar)

Diseño Metodológico

La metodología general que se implementa para evaluar la incidencia del OVA en términos pedagógicos y para dar respuesta a la pregunta de investigación, se basa en el tipo de investigación científica, de donde se desprende el modelo cuantitativo, por el cual se opta para la recolección e interpretación de los datos debido a su carácter objetivo y fácilmente medible en relación con las variables a analizar.

Dentro del modelo cuantitativo se trabaja el método Cuasi experimental con el diseño: un solo grupo pre-test post test sin grupo control. Esto, debido a que los datos que se pretenden obtener serán de tipo estadístico, con el fin de demostrar resultados objetivos, y adquiridos en un corto periodo de tiempo. Este diseño específico consiste en contar con una muestra poblacional, (el grupo están conformados por estudiantes de Ciclo 2 de una institución educativa Colombiana); y aplicar un pre test que permita establecer los conocimientos previos, en este caso respecto al tema: tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense; posteriormente se realiza una intervención con el OVA elaborado y después de esta se realiza una prueba o evaluación (post test).

El post test da un panorama estadístico del impacto del OVA en cuanto a los objetivos que se pretenden cumplir, por lo tanto se espera que el grupo presente un cambio favorable

Las variables determinantes en este proceso de investigación son:

- Variable independiente: OVA Chía y Zuhe
- Variable dependiente: conocimiento sobre la tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense.

Pre test y pos test

Población.

La aplicación de las pruebas Pre test- post test y la intervención (sesión de uso) se realiza en las instalaciones (salas inteligentes y aulas de clase) del Instituto Pedagógico Nacional IPN, con 118 estudiantes, hombres y mujeres de los grados tercero y cuarto (ciclo 2). Los estudiantes presentan edades entre los 9 y 11 años.

El Instituto Pedagógico Nacional es un establecimiento educativo de carácter estatal con un régimen especial, dependiente de la Universidad Pedagógica Nacional. Su misión es el mejoramiento continuo del servicio público educativo mediante la investigación y experiencias aplicadas. Hace parte de la localidad de Usaquén comprendida entre la calle 100 y el límite del Distrito Capital al norte y el espacio comprendido desde la Autopista Norte hasta los cerros nor-orientales. La localidad está constituida por 317 barrios perteneciendo la institución al Bella Suiza. El 60% de la población está ubicada en los estratos del 4 al 6 (Instituto pedagógico Nacional, 2001).

Recolección de datos.

El ejercicio de recolección de datos se realiza por medio de la intervención a cuatro grupos de ciclo 2, en total 118 sujetos, a los cuales se les aplica inicialmente una prueba (Pre test) que consta de 12 preguntas referentes al tema “tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense”, posteriormente los sujetos interactúan un tiempo determinado con la variable independiente (OVA-Página web), al finalizar la interacción se aplica nuevamente la prueba (Post test), todo esto en un intervalo aproximado de 2 horas por grupo.

El instrumento de recolección de datos se diseña con el fin de identificar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje propuestos, por medio de diferentes tipos de preguntas cerradas:

selección múltiple con única respuesta, selección múltiple con múltiple respuesta, relación 1:1, Falso o Verdadero y Ordenar; las cuales facilitan la evaluación cuantitativa y su posterior análisis. A continuación se describen cada una de las preguntas que conforman el instrumento pre test – post test, su clasificación y hacia qué objetivo está orientada particularmente (Tabla 8). Para observar el diseño final de la prueba dirigirse al Apendice F.

Tabla 8

Relación objetivos de aprendizaje - preguntas instrumento Pre Test – Post Test. Fuente:

Elaboración Propia (2017).

#	PREGUNTA	CLASIFICACIÓN	OBJETIVO DE APRENDIZAJE
La tecnología:			
1	<p>A. Se encuentra presente únicamente en artefactos electrónicos y avances científicos de la actualidad.</p> <p>B. Se refiere a todos los procesos que se llevan a cabo para construir objetos, artefactos y herramientas.</p> <p>C. Son todos los elementos artificiales que el hombre ha creado, desde un lápiz hasta un carro o un celular.</p> <p>D. Es un conjunto de conocimientos aplicados a la solución de un problema o necesidad.</p>	Selección múltiple con única respuesta	Reconocer la tecnología como los conocimientos o discursos que se construyen alrededor de las técnicas.
La técnica:			
2	<p>A. Es la capacidad que tiene una persona para realizar cualquier actividad.</p> <p>B. Es el conjunto de procedimientos que permiten llegar a la construcción de un elemento tecnológico.</p> <p>C. Es el grupo de reglas que se establecen para construir una herramienta.</p> <p>D. Es la ciencia que habla de los materiales y materias primas.</p>	Selección múltiple con única respuesta	Reconocer la técnica como los procedimientos prácticos que dan origen a los productos tecnológicos.
3	<p>La prehistoria es:</p> <p>A. La época en la que los humanos</p>	Selección múltiple con única respuesta	Comprender el concepto y cronología de la prehistoria en

	descubrieron el metal.			Colombia.
	B. El periodo de la humanidad donde los hombres construían herramientas con rocas.			
	C. El Período de la historia de la humanidad que comprende desde el origen del hombre hasta la aparición de los primeros testimonios escritos.			
	D. El periodo de la humanidad donde los hombres empezaron a escribir.			
¿Cuáles de los siguientes grupos de elementos tienen su origen en la prehistoria?				
4	A. Martillo, cuchillo, perforador, pintura y agricultura		Selección múltiple con única respuesta	Reconocer la importancia de los procesos técnicos, materias primas, comportamiento humano y artefactos; en el desarrollo tecnológico de Colombia en la prehistoria.
	B. Celular, escoba, botella y cepillo			
	C. Licuadora, Televisor, bicicleta y Lonchera.			
	D. Ropa, vaso, casa y computador			
Relaciona la necesidad o deseo con el producto tecnológico que ayuda a suplirlo.				
5	Hambre Frio Comunicación Trasporte Sueño Construir herr. roca	Percutor Vestimenta Caza Cama Teléfono Autobús	Relación 1:1	Comprender la importancia de algunos artefactos para la realización de diversas actividades humanas en la prehistoria.
Encierra en un círculo los elementos que son producto de la tecnología.				
6	<ul style="list-style-type: none"> • Televisor • Botella Plástica • Buril • Roca • Celular • Rio • Lápiz • Mastodonte • Lluvia • Cuchillo 		Selección múltiple con respuesta múltiple	Diferenciar productos tecnológicos de productos naturales, teniendo en cuenta los recursos y los procesos involucrados en la prehistoria.
Encierra en círculos los artefactos tecnológicos y en cuadrados las técnicas (Se muestran imágenes).				
7	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pintar 2) Pescar 3) Lascar 4) Pesa para red de pesca 5) Lápiz 6) Herramientas de hueso 		Selección múltiple con respuesta múltiple	Establecer relaciones entre los procesos técnicos, materias primas, comportamiento humano (necesidad y solución) y artefactos de los periodos Precerámico (Paleindio y Aguazuque), Herrera y Muisca.

	7) Herramientas líticas 8) Tornear 9) Celular 10) Jarrón		
	Verdadero (V) o falso (F)		
8	<p>A. El lugar en el que nos encontramos(Bogotá) pertenece al altiplano cundiboyacense____</p> <p>B. La prehistoria se desarrolló al mismo tiempo en todas las partes del mundo_____</p> <p>C. La prehistoria en Colombia finaliza con la llegada de los españoles_____</p> <p>D. La tecnología es el conocimiento en torno a los artefactos tecnológicos_____</p> <p>E. Técnica y tecnología son lo mismo_____</p> <p>F. El mastodonte es un animal que aún podemos encontrar en Colombia_____</p> <p>G. Un abrigo rocoso es una cueva poco profunda donde habitaban las personas de la prehistoria____</p>	Verdadero o Falso	Distinguir el desarrollo tecnológico evidenciado en las cuatro épocas de la prehistoria, a partir de los diferentes artefactos, técnicas, actividades y medio ambiente.
9	<p>Ordena del más antiguo al más reciente los siguientes periodos de la prehistoria Colombiana. 1=Primer periodo de la prehistoria, 4= Último periodo de la prehistoria</p> <p>() Muisca</p> <p>() Paleoindio</p> <p>() Aguazuque</p> <p>() Herrera</p>	Ordenar	Ubicar temporalmente los periodos Precerámico: Paleoindio y Aguazuque; Herrera y Muisca (página inicio).
10	<p>Encierra en un círculo los elementos que NO son materias primas usadas en la prehistoria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huesos • Plastilina • Rocas • Pieles • Cartón 	Selección múltiple con respuesta múltiple	Reconocer la importancia de los procesos técnicos, materias primas, comportamiento humano y artefactos; en el desarrollo tecnológico de Colombia en la prehistoria.
11	<p>¿Qué técnica era la más usada para modificar rocas en la prehistoria?</p> <p>A. Percusión</p> <p>B. Decoración</p>	Selección múltiple con única respuesta	Identificar y diferenciar técnicas que se desarrollaron en los periodos Precerámico: Paleoindio y Aguazuque;

	C. Bruñido D. Corte		Herrera y Muisca.
	¿Porque son importantes los avances tecnológicos de la prehistoria en la actualidad?		
12	A. Porque representan la evolución que el ser humano ha tenido de acuerdo al ambiente y las necesidades que lo rodean. B. Porque nos permiten entender que la tecnología es muy antigua. C. Porque nos ayuda a comprender que debemos cuidar el medio ambiente. D. Porque podemos comprender las actividades y técnicas de nuestros antepasados.	Selección múltiple con única respuesta	Reconocer la importancia de los procesos técnicos, materias primas, comportamiento humano y artefactos; en el desarrollo tecnológico de Colombia en la prehistoria.

Para realizar una evaluación objetiva a cada una de las pruebas, se diseña una rúbrica de evaluación que guía cuantitativamente la calificación o puntaje que se asigna a cada prueba desarrollada por los estudiantes:

Tabla 9

Rúbrica de evaluación del instrumento Pre Test – Post Test. Fuente: Elaboración Propia (2017).

NÚMERO DE PREGUNTA	RESPUESTAS CORRECTAS	PUNTAJE POR RESPUESTA CORRECTA
1	D	5
2	B	5
3	C	5
4	A	5
5	Hambre-caza Frio-vestimenta Comunicación-teléfono Transporte-autobús Sueño-cama Construir herramientas de roca - percutor	6 correctas = 5 3 - 5 correctas = 3 0 - 3 correctas = 0
6	Televisor Botella Plástica Buril Celular	6 aciertos = 5 3 - 5 aciertos = 3 0 - 3 aciertos = 0

Lápiz cuchillo		
7	Artefactos=4,5,6,7,9,10 Técnicas=1,2,3,8	7 - 10 aciertos = 5 4 - 6 aciertos = 3 0 - 3 aciertos = 0
8	A=V B=F C=V D=V E=F F=F G=V	6 - 7 aciertos = 5 4 - 5 aciertos = 3 0 - 3 aciertos = 0
9	(4) Muisca (1) Paleoindio (2) Aguazuque (3) Herrera	5
10	Plastilina Cartón	5
11	A	5
12	A	5

Tabla 10

Nivel por puntaje en pregunta. Fuente: Elaboración Propia (2017).

NIVEL POR PUNTAJE EN PREGUNTA	
Rango	Nivel
4,1 a 5	Alto
3,1 a 4	Medio
0 a 3	Bajo

Tabla 11

Nivel por puntaje en la prueba. Fuente: Elaboración Propia (2017).

NIVEL POR PUNTAJE GENERAL	
Rango	Nivel
51 a 60	Superior
41 a 50	Alto
31 a 40	Medio
0 a 30	Bajo

Técnicas de análisis

Se comparan los resultados del pre test aplicado a la muestra poblacional con los resultados del post test aplicado una única vez tras la intervención.

Esta comparación se realiza a los cuatro grupos intervenidos, en los dos momentos anteriormente especificados y adicionalmente se realiza una comparación de la variación en los resultados entre grupos, lo que permite llegar a contemplar variables asociadas a la diferencia de edades y otras características específicas de cada grupo.

Compilación de los resultados obtenidos

A continuación se presenta el compilado de los promedios y niveles alcanzados por grupo y de la muestra en general, obtenidos tras la intervención (Tabla 10, 11 y 12). Los resultados individuales se pueden consultar en el Apéndice L.

Tabla 12

Comparación promedios Pre Test – Post Test de los cuatro grupos. Fuente: Elaboración Propia (2017).

COMPARACIÓN PROMEDIOS DE LOS CUATRO GRUPOS		
GRUPO #	PRE TEST	POST TEST
GRUPO 1	26,7	41,2
GRUPO 2	30,7	46,2
GRUPO 3	23,0	42,4
GRUPO 4	32,3	44,4

Tabla 13

Comparación promedio Pre Test – Post Test de la muestra total. Fuente: Elaboración Propia (2017).

COMPARACIÓN PROMEDIOS DE LA MUESTRA TOTAL			
PRE TEST		POST TEST	
PROMEDIO G1, G2, G3, G4	28,2	PROMEDIO G1, G2, G3, G4	43,6

Tabla 14

Comparación niveles Pre Test – Post Test de la muestra total. Fuente: Elaboración Propia (2017).

COMPARACIÓN NIVELES DE LA MUESTRA TOTAL		
NIVEL G1+G2+G3+G4	PRE TEST	POST TEST
BAJO	67	11
MEDIO	38	31
ALTO	11	38
SUPERIOR	2	38
TOTAL	118	118

Análisis de Resultados

Para realizar el análisis de los datos recolectados se tiene en cuenta la rúbrica de evaluación, que establece un rango en el puntaje total de 0 a 60 y de 0 a 5 en las preguntas individuales en las pruebas pre test post test desarrolladas por los estudiantes, a continuación se tabulan los datos (Ver Apéndice I.). Con base en los promedios obtenidos se realiza:

a) Gráficas comparativas de puntaje por pregunta:

Pregunta 1. Concepto tecnología:

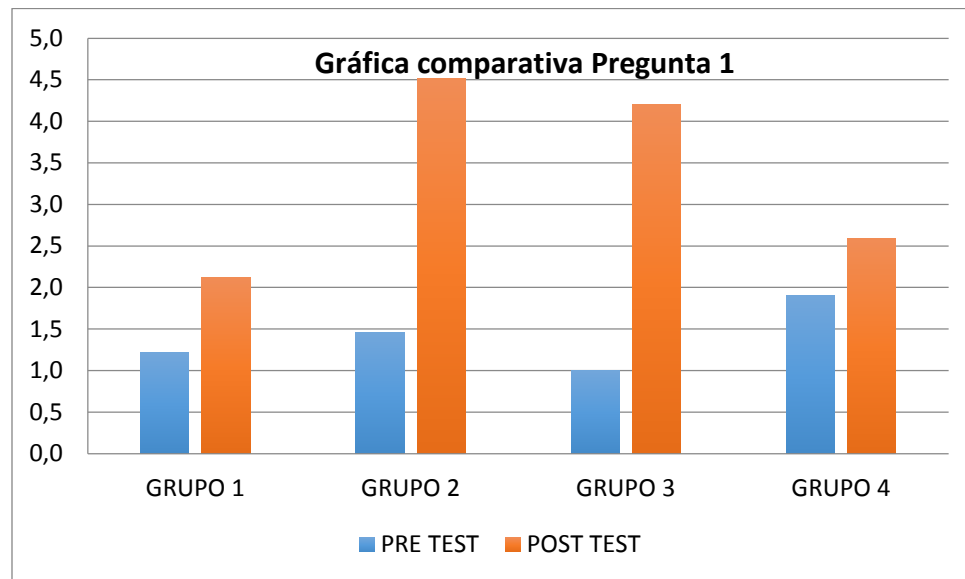


Figura 28. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 1: Concepto Tecnología. Fuente: Elaboración Propia.

En el pre test se evidencia que en promedio la generalidad de los estudiantes de todos los grupos no supera el puntaje 2, evidenciando un bajo nivel de conocimiento sobre el concepto de tecnología. Posterior a la intervención en los grupos 2 y 3 es posible indicar que hay un cambio favorable superior a los otros dos grupos, en los cuales no se supera el puntaje 3, lo que permite suponer que el objetivo de aprendizaje se cumple en todos los grupos, pero con menor impacto en el grupo 1 y 4. Lo anterior posiblemente se debe a que una sola sesión de clase no es

suficiente para construir un concepto diferente de tecnología el cual en la mayoría de los casos siempre se ha enfocado hacia lo artefactual.

Pregunta 2. Concepto técnica:

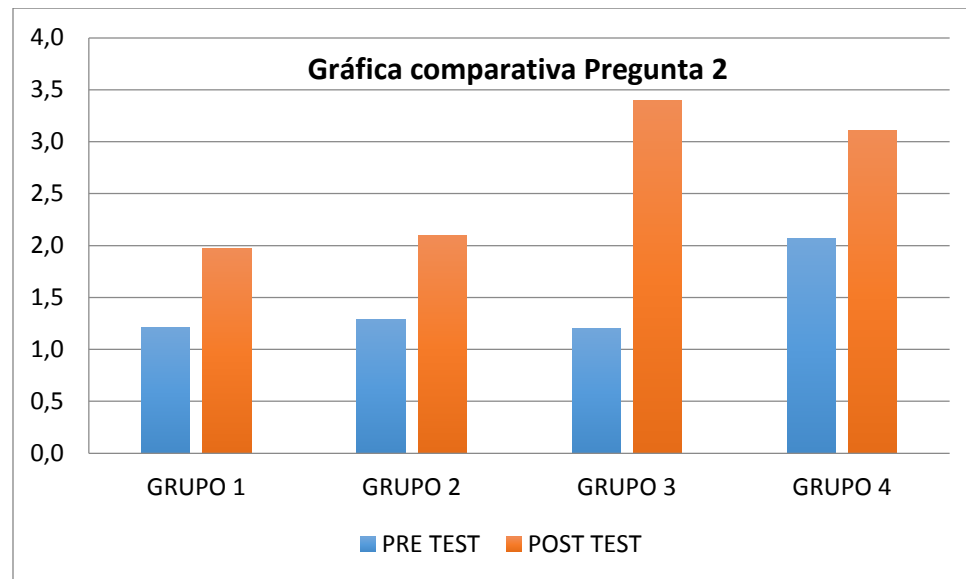


Figura 29. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 2: Concepto Técnica. Fuente: Elaboración Propia.

Previo a la intervención todos los grupos presentan un nivel bajo en cuanto al concepto correcto de técnica, posterior a esta se puede indicar un incremento en todos, sin embargo, en los grupos 3 y 4 donde el cambio es superior, solo se da un avance del nivel bajo al básico. El bajo impacto en la adquisición de este concepto puede darse debido a que en el OVA no se presenta con mucho énfasis esta información.

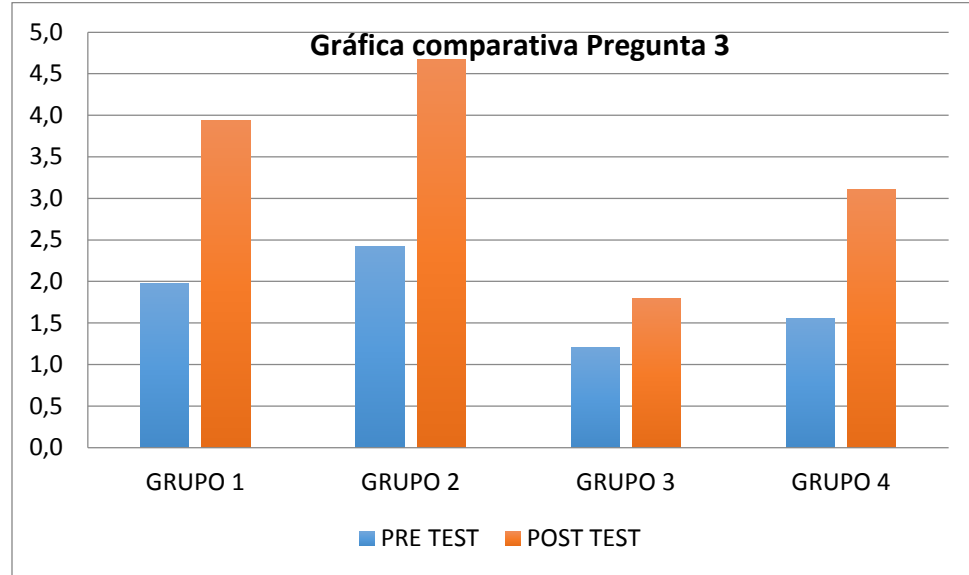
Pregunta 3. Concepto prehistoria:

Figura 30. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 3: Concepto Prehistoria. Fuente: Elaboración Propia.

En el pre test se evidencia que no hay claridad en el concepto de prehistoria, luego el cambio es más favorable para los grupos 1 y 2, los cuales alcanzan un nivel alto, mientras que el grupo 4 solo llega a nivel básico y el grupo 3 se mantiene en nivel bajo. La diferencia entre los cuatro grupos puede presentarse a causa de variables como la disciplina en el momento de la interacción con el OVA y cuestiones de la calidad del sonido en la presentación de los videos, las cuales varían durante la intervención con cada grupo.

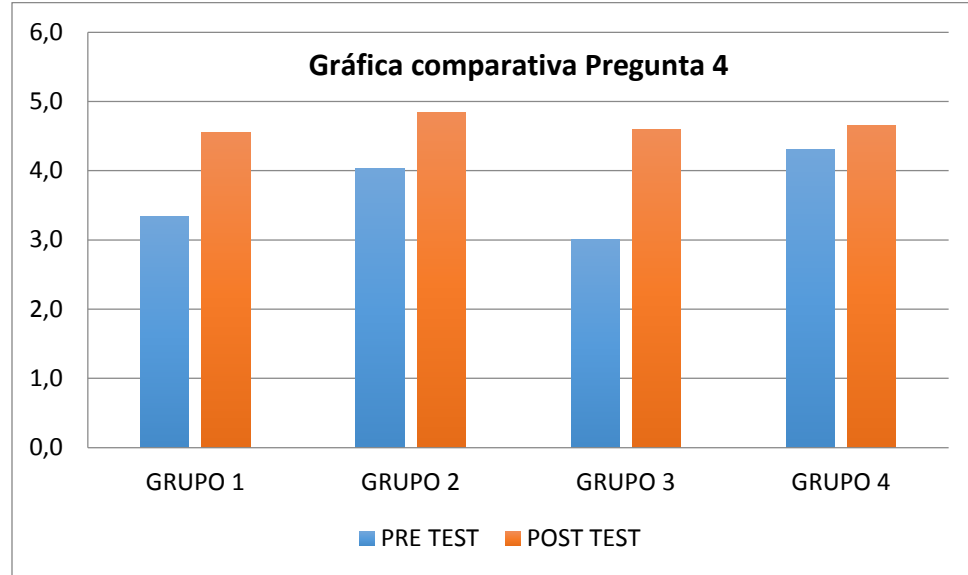
Pregunta 4. Origen de los artefactos en la prehistoria:

Figura 31. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 4: Origen de los artefactos en la prehistoria. Fuente: Elaboración Propia.

El pre test evidencia un nivel de conocimiento mayor respecto a las preguntas anteriores, encontrándose en un nivel medio para los grupos 1, 2 y 3, y alto en el caso del grupo 4. En consecuencia en el post test se alcanza nivel alto en todos los grupos. Se puede pensar que los conocimientos previos de los estudiantes sobre esta pregunta son mayores porque su lógica les indica que no es posible que artefactos de última tecnología existan desde la prehistoria, por lo que relacionan desde el principio los artefactos que consideraron más rudimentarios con la respuesta correcta.

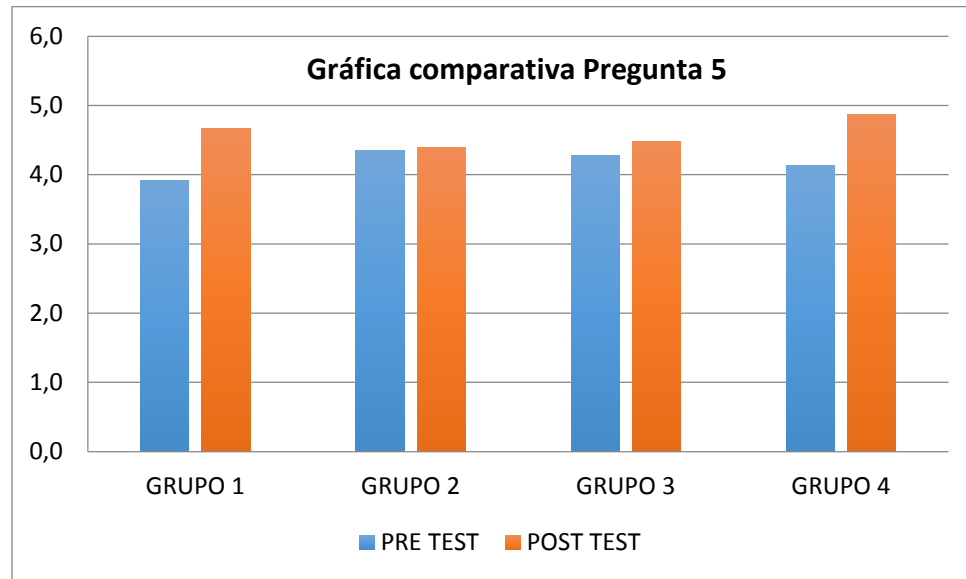
Pregunta 5. Relación Necesidad – Producto Tecnológico:

Figura 32. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 5: Relación Necesidad – Producto Tecnológico.

Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar que el nivel inicial sobre la relación entre necesidades y productos tecnológicos es en promedio alto, manteniéndose o aumentando en el post test. Al igual que en el caso anterior, es posible deducir que esta pregunta presenta relaciones bastante familiares para ellos, por lo que el concepto se refuerza con la intervención y posteriormente se puede indicar que hay un incremento.

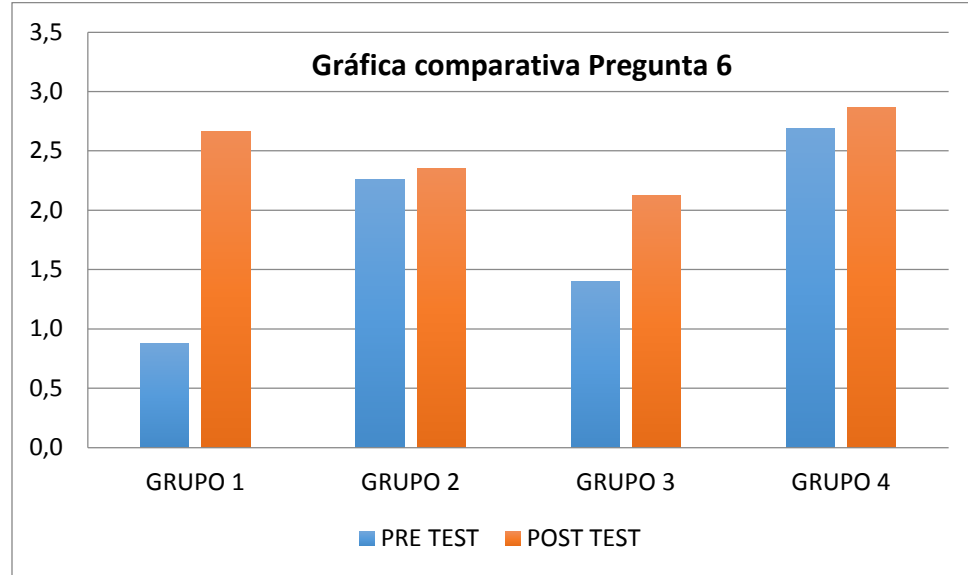
Pregunta 6. Productos de la tecnología:

Figura 33. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 6: Productos de la Tecnología. Fuente: Elaboración Propia.

Respecto a la identificación de productos de la tecnología, tanto antes como después de la intervención, pese a que se evidencia un leve cambio positivo, todos los grupos se mantienen en un nivel bajo. Lo anterior sugiere que esto sucede debido a que la mayoría de los estudiantes continúan relacionando los productos de la tecnología solo con artefactos electrónicos, puede que el OVA no haya sido lo suficientemente claro al enfatizar en esto, o que el tiempo de interacción no haya sido suficiente para interiorizar el concepto de producto tecnológico.

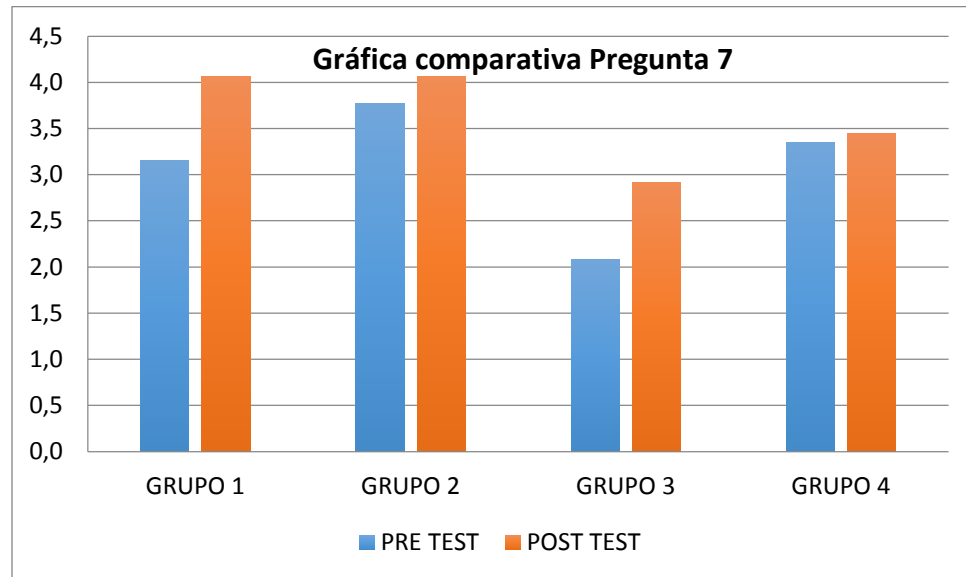
Pregunta 7. Artefactos y Técnicas:

Figura 34. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 7: Artefactos y Técnicas. Fuente: Elaboración Propia.

En cuanto a la diferenciación entre artefactos y técnicas los estudiantes presentan en el pre test un nivel medio en los grupos 1, 2 y 4 y un nivel bajo en el grupo 3, sin embargo, posterior a la intervención en todos los grupos se identifica un cambio favorable que posiciona a los grupos 1 y 2 en un nivel alto, mantiene al grupo 3 en un nivel bajo y al cuatro en medio. Se puede indicar que la mayoría de los estudiantes diferencian claramente artefactos y técnicas, no obstante, al escuchar las dudas de los estudiantes durante la prueba, puede que se haya presentado confusión respecto a lo que representaba cada imagen, lo que pudo influir en que algunos niños fallaran en las respuestas.

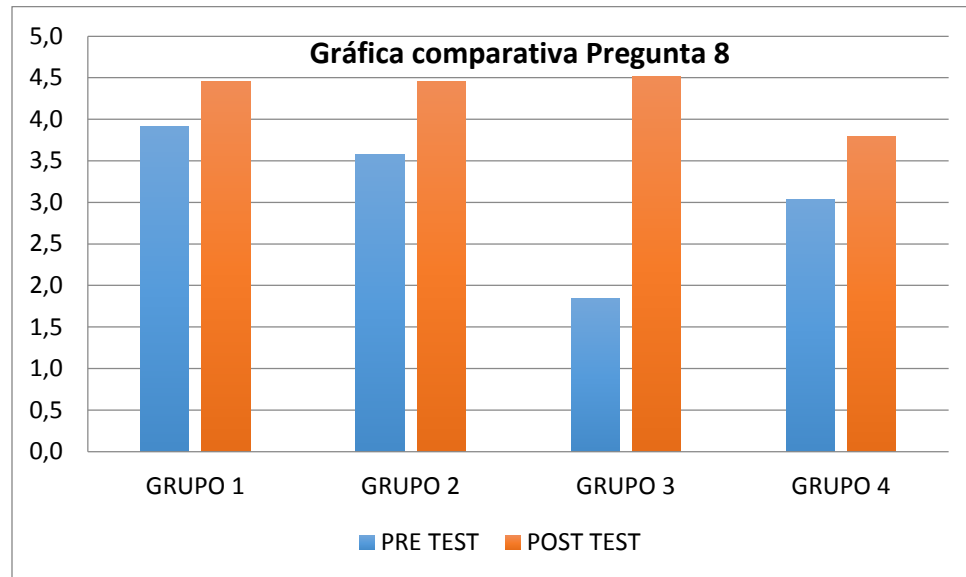
Pregunta 8. Temática en general:

Figura 35. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 8: Temática en general. Fuente: Elaboración Propia.

En esta pregunta, donde se indaga sobre la generalidad de los temas desarrollados en el OVA, se registra un nivel medio en los grupos 1 y 2 y un nivel bajo en los grupos 3 y 4 antes de la interacción con el OVA, convenientemente tres de los grupos alcanzan un nivel alto en el post test, mientras que el grupo 4 se ubica en un nivel medio. Puede suponerse que el factor favorable en los resultados posteriores a la intervención se debe a la claridad con la que se expusieron estos temas en el OVA, sin embargo, la opción binaria de respuesta, pudo haber sido favorecida por el azar.

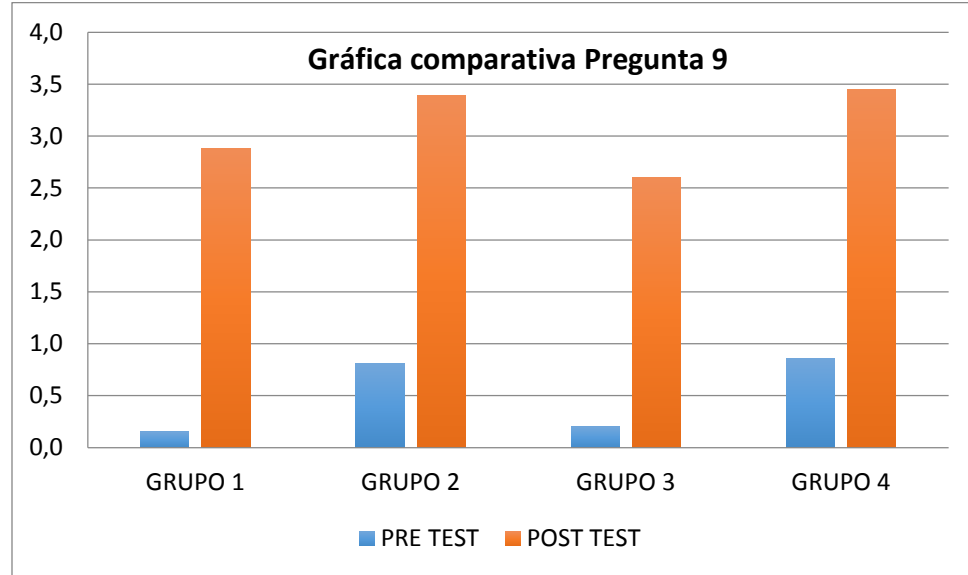
Pregunta 9. Orden cronológico de los periodos de la prehistoria:

Figura 36. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 9: Orden cronológico de los periodos de la prehistoria en el Altiplano cundiboyacense. Fuente: Elaboración Propia.

Respecto al orden cronológico de las épocas de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense, el conocimiento inicial es bajo, casi nulo, en el promedio de los estudiantes de todos los grupos, posterior a la intervención se identifica un progreso hacia el nivel medio en los grupos 2 y 4, y aunque hay un cambio favorable en los grupos 1 y 3, estos se mantienen en el nivel bajo. Los resultados poco favorables en el caso de los grupos 1 y 3 sugieren que no se hizo suficiente énfasis en dicha cronología, ya que solo se presenta este orden en la línea de tiempo que permite acceder a cada periodo en la página de inicio, pero esto no se refuerza de nuevo en otra actividad o interacción con la página.

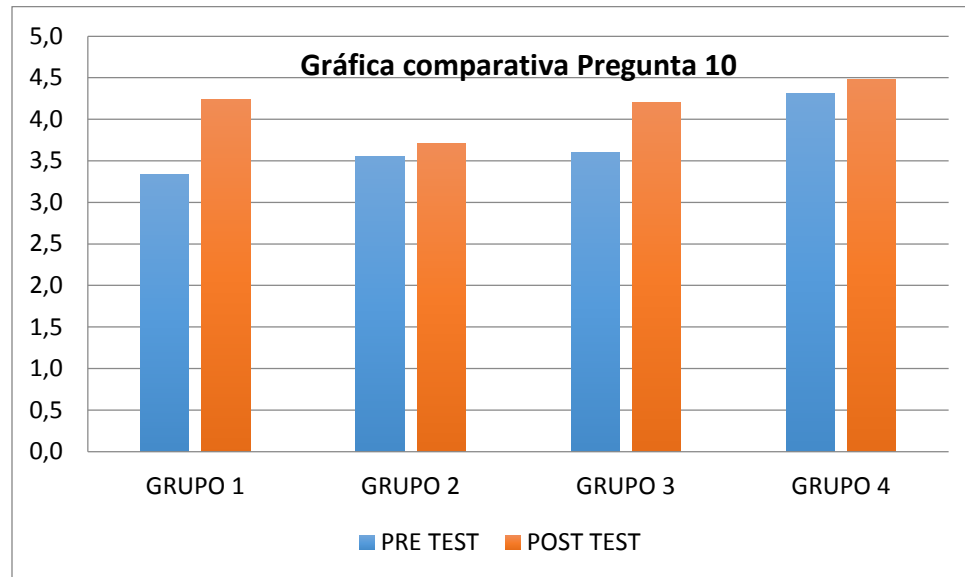
Pregunta 10. Materias primas de la prehistoria:

Figura 37. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 10: Materias primas de la Prehistoria. Fuente: Elaboración Propia.

Aquí es posible identificar que los estudiantes presentan un conocimiento previo respecto a las materias primas más comunes usadas en la prehistoria, ubicándose del grupo 1 al 3 en nivel medio y el grupo 4 en nivel alto. En el post test todos muestran un progreso hacia el nivel alto, excepto el grupo 2, donde el cambio es mínimo (2 puntos.) manteniéndose este en nivel medio. Los materiales presentados como respuesta correcta son muy cotidianos para ellos, por lo que fue fácil intuir desde el principio que son más modernos. Por otro lado, es posible observar que las respuestas incorrectas pudieron darse también por la carencia de comprensión lectora de la pregunta.

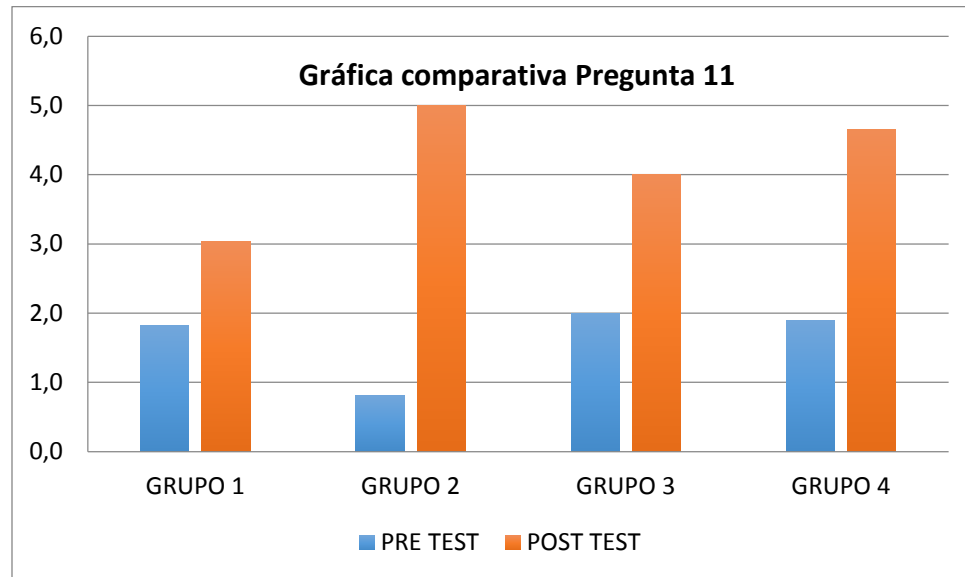
Pregunta 11. Técnica más usada en la prehistoria:

Figura 38. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 11: Técnica más usada en la prehistoria. Fuente: Elaboración Propia.

En todos los grupos se registra un nivel bajo de conocimiento sobre la técnica de percusión antes de la intervención, posterior a esta los grupos 2 y 4 exponen el progreso más elevado ubicándose en un nivel alto, mientras que los grupos 1 y 3 avanzan al nivel medio. Los resultados favorables en las respuestas de esta pregunta, pueden presentarse gracias a que este concepto se refuerza bastante en las actividades y vídeos de la página.

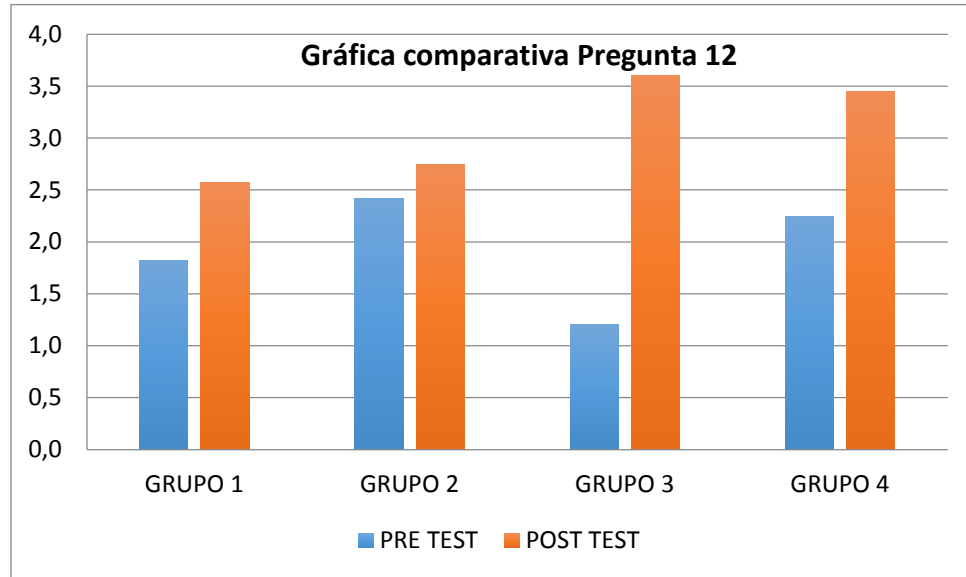
Pregunta 12. Importancia de la Tecnología en la prehistoria:

Figura 39. Gráfica comparativa pre test – post test, pregunta 12: Importancia de la Tecnología en la prehistoria.

Fuente: Elaboración Propia.

Comparando pre test y post test, los grupos 3 y 4 avanzan del nivel bajo al medio y los grupos 1 y 2 exponen también un progreso, pero no suben de nivel, se mantienen en el bajo. Al ubicarse el promedio de toda la muestra en nivel medio posterior a la intervención, se puede indicar que tal vez para esta pregunta se presentan opciones de respuesta ambiguas, por lo que los estudiantes las interpretan de diversas formas.

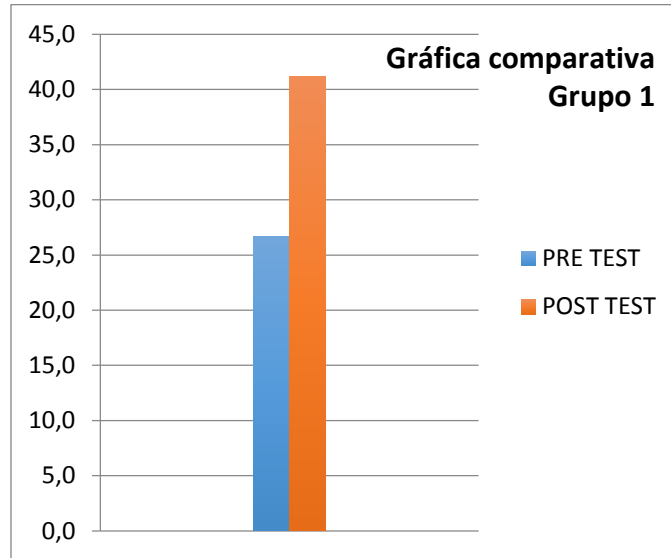
b) Gráfica comparativa de puntaje por grupo:

Figura 40. Gráfica comparación promedios Grupo 1 Pre test – Post test. Fuente: Elaboración Propia.

El grupo 1 en promedio presenta inicialmente un nivel bajo de desempeño, tras la intervención los resultados develan que como se esperaba el promedio del puntaje de las pruebas sube, situando el grupo en nivel alto. Este resultado favorable permite suponer que el objetivo se cumple de manera satisfactoria para este grupo.

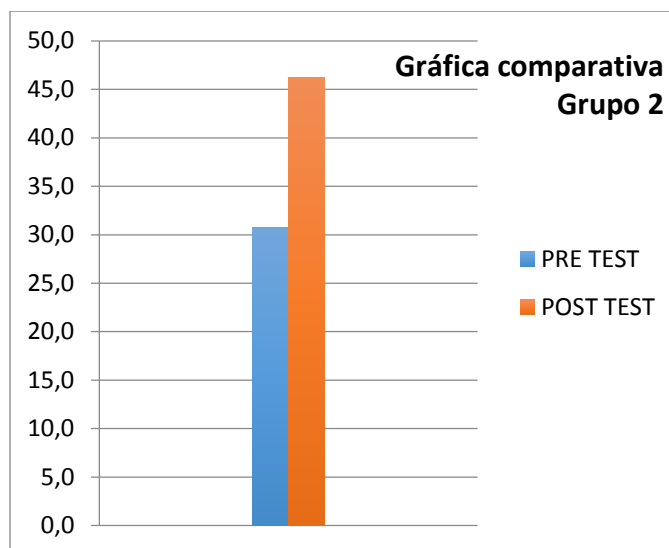


Figura 41. Gráfica comparación promedios Grupo 2 Pre test – Post test. Fuente: Elaboración Propia.

Los sujetos del grupo 2 demuestran antes de la intervención un conocimiento medio, luego es posible observar que el nivel sube a alto, lo que demuestra que en promedio la intervención con Chía y Zuhe favorece el aprendizaje del tema, aunque se observa que el impacto respecto al grupo anterior fue menor.

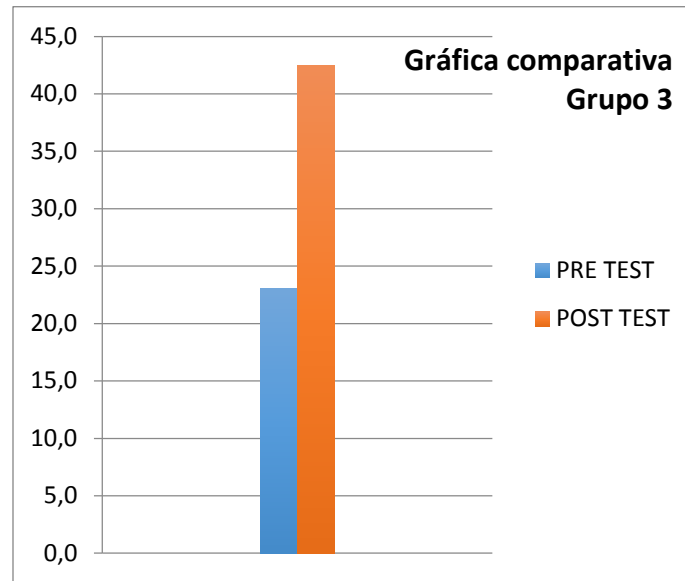


Figura 42. Gráfica comparación promedios Grupo 3 Pre test – Post test. Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos previo a la intervención demuestran que el grupo 3 en promedio tiene un conocimiento nivel bajo del tema, posteriormente este puntaje acrecienta alcanzado un nivel alto al igual que los dos grupos anteriores. En este grupo se puede indicar también un factor bastante favorable, ya que avanza dos niveles.

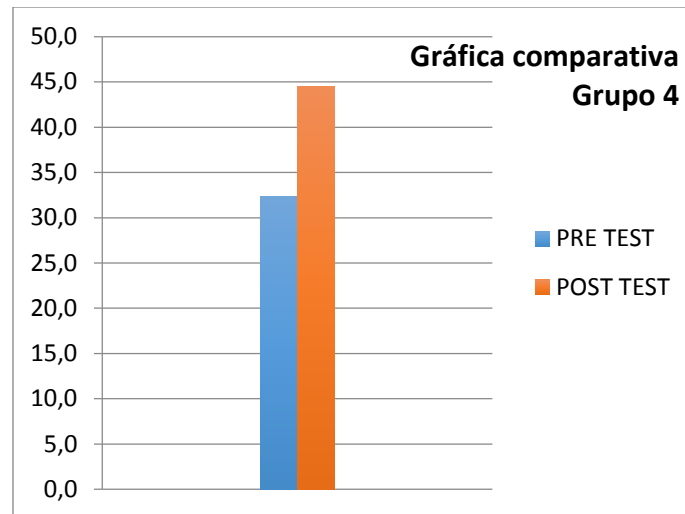


Figura 43. Gráfica comparación promedios Grupo 4 Pre test – Post test. Fuente: Elaboración Propia.

El grupo 4 es el que obtiene el mayor puntaje promedio en el pre test, alcanzando un nivel medio de conocimiento, posterior a la intervención este se sitúa en nivel alto, sin embargo, se pudo lograr un mejor resultado, teniendo en cuenta que solo avanza un nivel, a diferencia de los grupos 1 y 3 quienes adelantaron 2 niveles.

c) Gráfica comparativa de puntaje Pre test - Post test general:

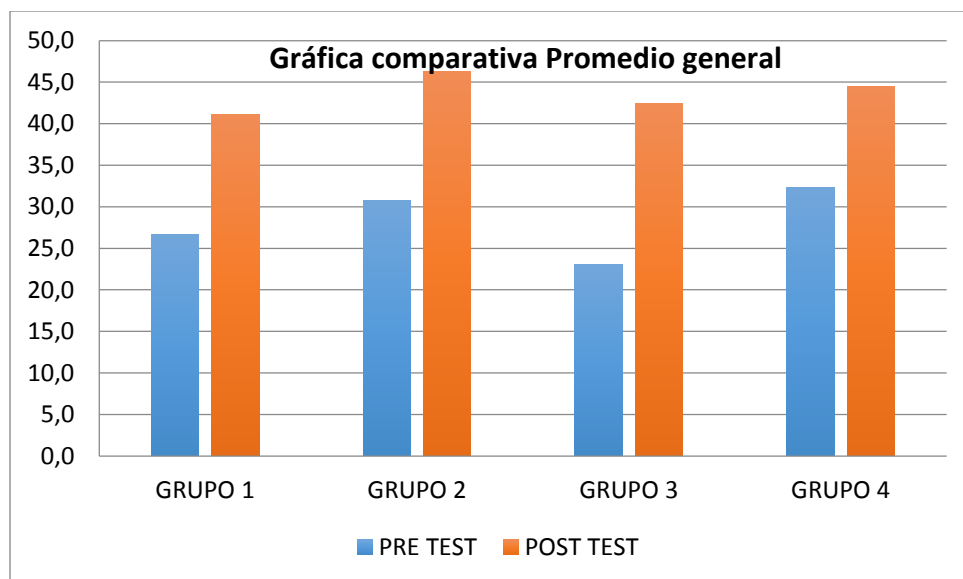


Figura 44. Gráfica comparativa Pre test – Post test general. Fuente: Elaboración Propia.

Una perspectiva general de la sesión de uso hace posible indicar que efectivamente el OVA logra un cambio positivo en el conocimiento sobre la prehistoria en el altiplano cundiboyacense en la generalidad de los sujetos evaluados, este cambio presenta variaciones favorables en los grupos y negativas en algunas preguntas específicas (casos en los que se mantiene el puntaje o nivel, por lo que no se considera que se cumpla el objetivo), estas variaciones están sujetas a las edades de cada niño, al tiempo de interacción con el OVA y a posibles variables extrañas no identificadas.

d) Gráfica comparativa de puntaje promedio de los cuatro grupos:

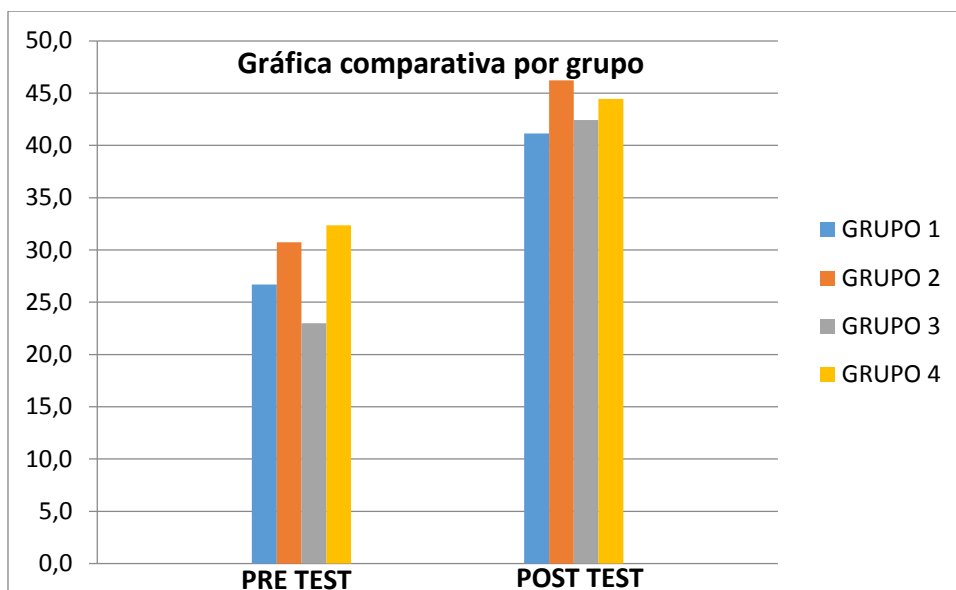


Figura 45. Gráfica comparación promedios Grupo 4 Pre test – Post test. Fuente: Elaboración Propia.

Una comparativa entre el desempeño de los cuatro grupos expone que en la prueba inicial el grupo 3 tuvo en promedio el puntaje más bajo seguido del grupo 1, los cuales estaban en nivel bajo, estos grupos pertenecen a grado tercero, mientras que el 2 y el 4 pertenecen a grado cuarto e inicialmente estaban en nivel medio. El post test permite suponer que en general el OVA favorece el aprendizaje, ya que los cuatro grupos tras la interacción se situaron en nivel alto. Lo anterior es un indicador claro del posible cumplimiento del objetivo general del proyecto.

e) **Gráfica comparativa de puntaje promedio de la muestra total:**

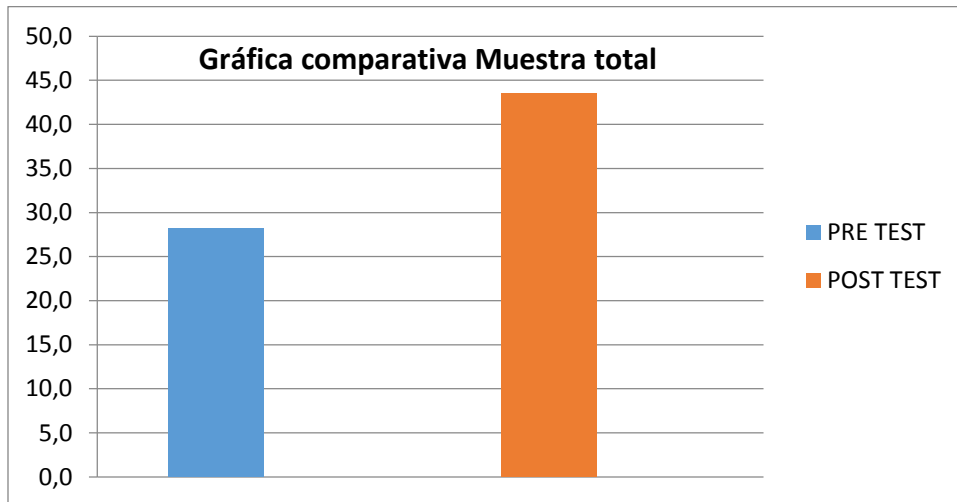


Figura 46. Gráfica comparativa Pre test – Post test muestra total. Fuente: Elaboración Propia.

En esta gráfica se promedian los puntajes finales obtenidos de los cuatro grupos para generar el resultado de la muestra total en el pre test y en el post test, aquí puede apreciarse el aumento de nivel de bajo a alto. Esto reafirma la suposición del notorio efecto positivo de Chía y Zuhe en el aprendizaje de los usuarios.

f) **Gráficas comparativas de nivel por grupo.**

- **Grupo 1:**

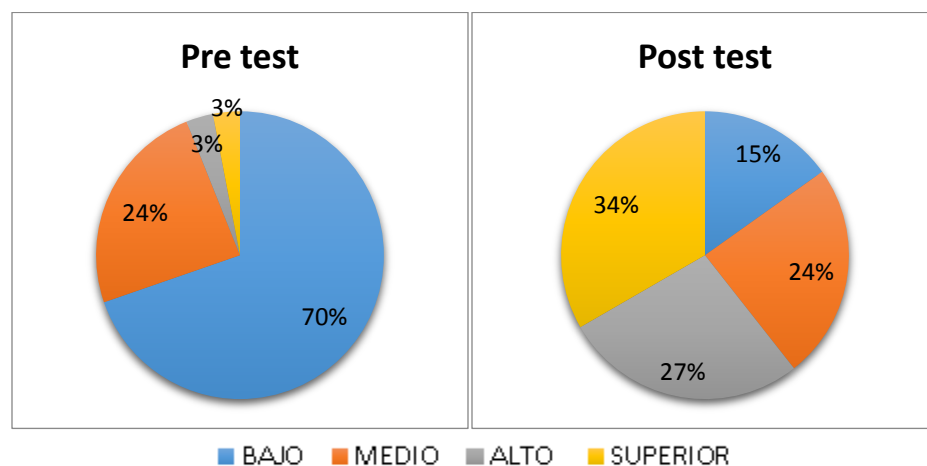


Figura 47. Gráficas nivel Grupo 1 Pre test – Post test. Fuente: Elaboración Propia.

El grupo 1 evidencia importantes cambios porcentuales en los niveles de conocimiento: en el pre test con un 70% el mayor porcentaje es para el nivel bajo, el cual en el post test disminuye 55 puntos porcentuales quedando en 15%, lo cual es favorable ya que en consecuencia el nivel superior, el cual en principio es de 3% en el pre test, pasó a ser el de mayor porcentaje en el post test con un 34%, y el nivel alto aumenta 24 puntos pasando de 3% en el pre test a 27% en el post test. Por su parte el nivel medio se mantiene en los dos momentos con un 24%. Según los resultados, es posible observar una mejora sobre todo en el 70% de los estudiantes que inicialmente se ubicaban en nivel bajo.

- **Grupo 2:**

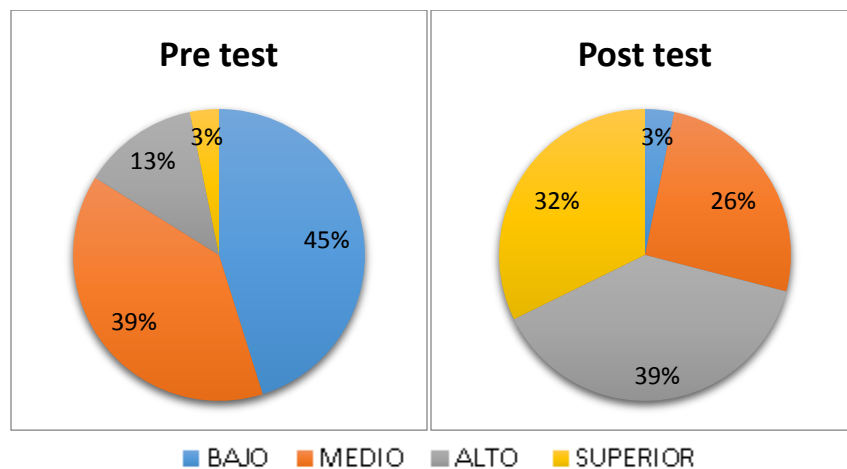


Figura 48. Gráficas nivel Grupo 2 Pre test – Post test. Fuente: Elaboración Propia.

Para el grupo 2 los cambios porcentuales también son notorios, el nivel bajo en el pre test lo posee un 45% de la población, el cual posteriormente disminuye a 3%; el nivel medio en el pre test es del 39%, luego pasa a ser 26%. Los anteriores cambios favorecen, ya que como resultado el nivel alto y superior aumentan de manera considerable de 13% a 39% y de 3% a 32% respectivamente. Es posible indicar que este grupo tiene mejores niveles que el anterior y que los niveles altos aumentan considerablemente, lo que permite deducir una mejora en el

aprendizaje.

- **Grupo 3:**

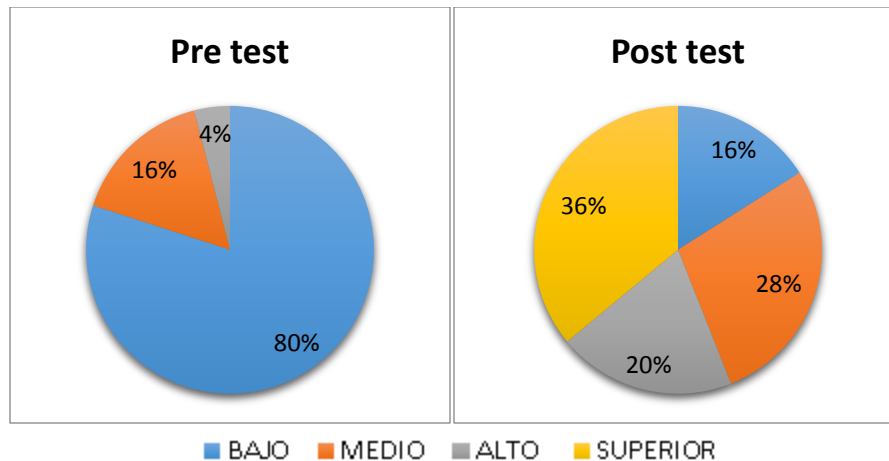


Figura 49. Gráficas nivel Grupo 3 Pre test – Post test. Fuente: Elaboración Propia.

Se puede indicar que el grupo 3 es el que tiene cambios más relevantes, debido a que inicialmente el 80% de los estudiantes están en un nivel bajo de conocimiento y el 16% en nivel medio, porcentajes que en seguida se modifican a 16% y 28% respectivamente. Pero el mayor cambio se evidencia en el nivel alto que inicialmente es de 4% y posteriormente pasa a 20%, y en el superior, donde en el pre test el resultado es nulo y luego en el post test obtiene el mayor puntaje con un 36% de la población. Lo anterior hace suponer que el incremento y surgimiento de los niveles altos en el post test dan cuenta del favorecimiento en la enseñanza y aprendizaje del tema.

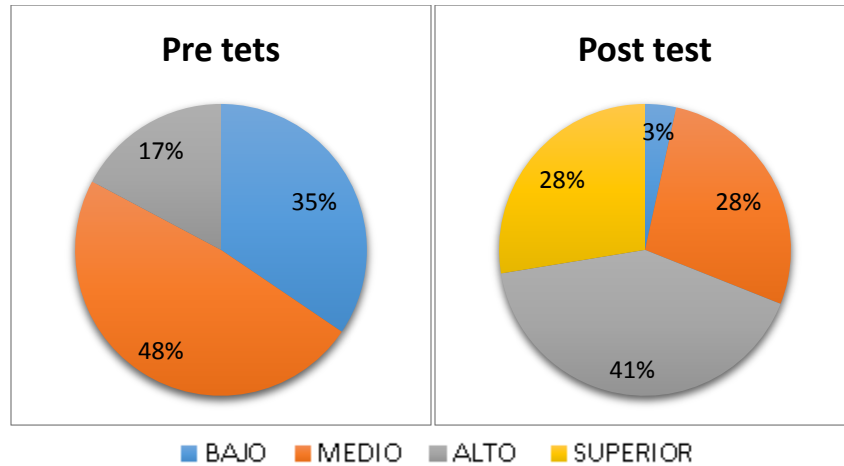
- **Grupo 4:**

Figura 50. Gráficas nivel Grupo 4 Pre test – Post test. Fuente: Elaboración Propia.

Es posible indicar que el grupo 4 también tiene cambios significativos, en el pre test el mayor porcentaje corresponde al nivel medio con un 48% el cual luego pasa a 28%, otro porcentaje importante se presenta en el nivel bajo con el 35%, el cual disminuye a 3%. En el nivel alto el cambio es de 24 puntos porcentuales ya que pasa de 17% a 41%, siendo este el mayor en el post test. Finalmente puede decirse que el nivel superior también se ve afectado positivamente ya que en el pre test nadie lo alcanza y en el post test lo obtiene el 28% de la población. En este, al igual que en los anteriores grupos son notorios los factores favorables, lo cual puede significar el alcance de la meta.

g) Gráficas comparativas de nivel de la muestra total:

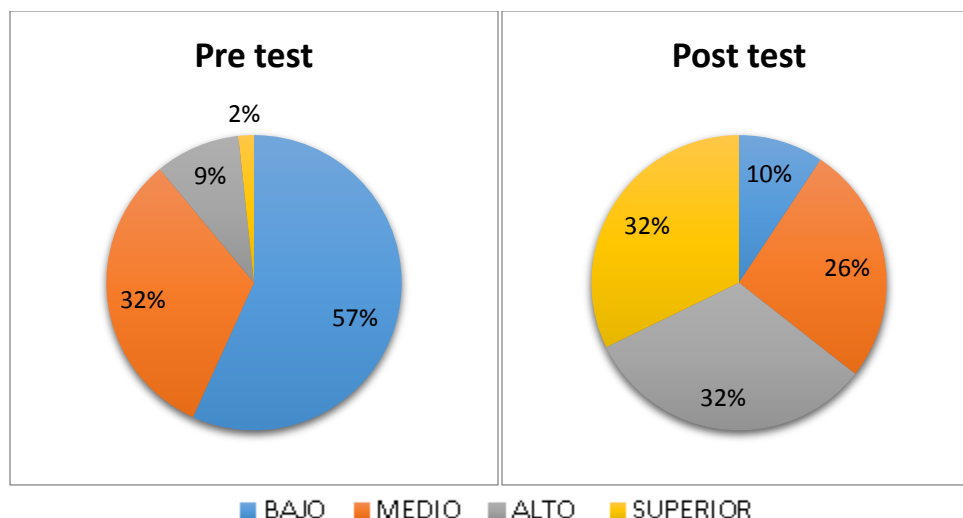


Figura 51. Gráficas nivel muestra total Pre test – Post test. Fuente: Elaboración Propia.

Se puede indicar que al igual que en cada grupo el cambio favorable es evidente, analizando la muestra total es posible apreciar la disminución del mayor porcentaje en el pre test – nivel bajo – el cual se modifica en 47 puntos porcentuales al tener 57% antes y solo 10% después. El nivel con menor variación es el medio ya que solo cambió de 32% a 26%. En consecuencia, los niveles alto y superior aumentaron cuantiosamente de 9% a 32% y de 2% a 32% respectivamente, lo cual revela que la mayor parte de la muestra alcanza los niveles más altos, lo que permite suponer que para el 64% de los estudiantes evaluados, el OVA Chía y Zuhe favorece el aprendizaje del componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología.

Finalmente, a raíz del anterior proceso de análisis, en el que se hace una comparativa de: los resultados obtenidos en cada pregunta por grupo, el promedio de la puntuación de la prueba en general y el nivel alcanzado por cada individuo, todo esto antes y después de la intervención; es posible observar que las condiciones mejoraron ya que se presenta un incremento en los puntajes, que pueden ser atribuidos al uso del OVA Chía y Zuhe.

Opinión de los estudiantes sobre la parte técnica y gráfica

Adicional a la evaluación formal realizada al OVA Chía y Zuhe (Formato ECOBA: Apéndice A), se diseña un instrumento que permite a los estudiantes expresar su opinión, dando un puntaje de 1 a 5 (siendo 1 = te agradó muy poco, 5 = te agradó mucho), respecto a la parte técnica y gráfica del OVA (para conocer el instrumento y los resultados individuales ver Apéndice G.), esto es importante ya que hace posible develar el impacto que el OVA tiene sobre el usuario. En la Figura 44 puede apreciarse el promedio obtenido en cada pregunta al encuestar a los 118 estudiantes después de interactuar con Chía y Zuhe.

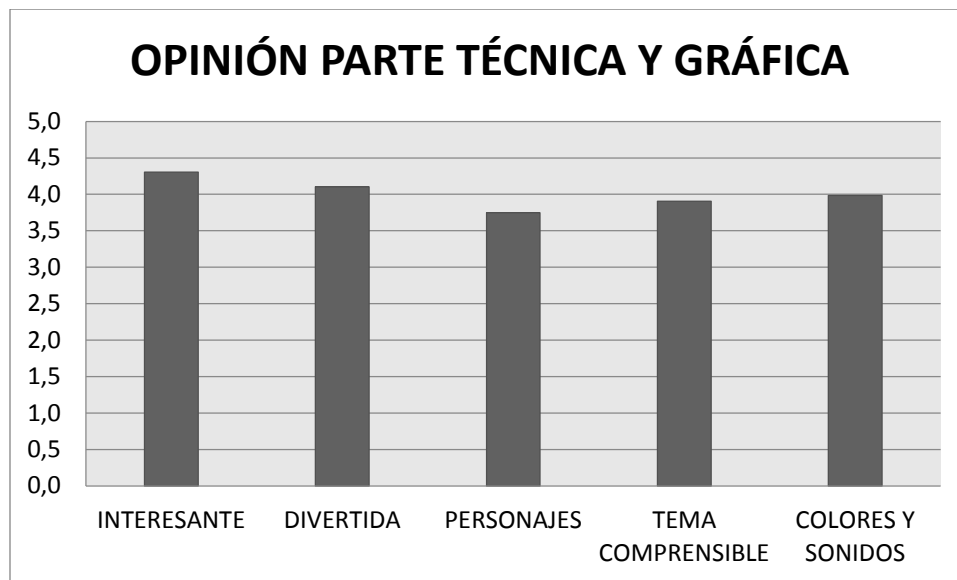


Figura 52. Opinión de los estudiantes frente a la parte técnica y gráfica del OVA tipo web: Chía y Zuhe. Fuente:

Elaboración Propia

Lo anterior permite suponer que el impacto en general fue positivo. El puntaje menor corresponde a los personajes, sin embargo, según lo manifestado por algunos niños, esto se debe a la calidad de las voces (en particular la del Abuelo) y las velocidades por fotograma de las animaciones que en algunos casos no se ven tan fluidas como ellos esperan. Todas estas sugerencias representan insumos para la generación de recomendaciones para el diseño del

OVA, además de oportunidades para mejorar el diseño e implementación.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- ✓ Se diseña un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) a manera de página web disponible en <http://thesansco.com/ChiayZuhe/index.html> (más información ver página 105). Dados los resultados obtenidos es posible afirmar que este favorece la enseñanza y el aprendizaje del componente Naturaleza y Evolución de la Tecnología, para el trabajo con estudiantes de Ciclo 2. Esto se evidencia en el análisis de resultados donde la mayor parte de la población evaluada tuvo un cambio favorable respecto al conocimiento de la temática “tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense” después de la interacción con el OVA.
Para lo anterior, el hecho de establecer previamente una metodología adecuada de diseño y desarrollo del OVA, que contemple factores esenciales como: tiempo, equipo de trabajo, objetivos pedagógicos y recursos técnicos; es sin duda el factor más importante para lograr un resultado exitoso en términos de los objetivos a alcanzar.
- ✓ Con base en la experiencia de diseño e investigación donde se generan diferentes dificultades y aciertos, se identifican los estándares y algunas especificaciones de orden técnico, pedagógico y metodológico en el desarrollo de un OVA para la enseñanza de la tecnología, estas especificaciones se dan a conocer bajo el título “Recomendaciones” (dirigirse a página 156), aquí se resumen varios aspectos importantes que llegan a beneficiar y optimizar el proceso de planeación, elaboración y aplicación de un OVA.
- ✓ La web educativa Chía y Zuhe permite tanto a estudiantes como a maestros acceder a contenido didáctico y bibliográfico sobre la tecnología de la prehistoria en el altiplano cundiboyacense. El contenido didáctico se halla dentro de la generalidad del sitio web en videos, audios, imágenes y actividades elaboradas con base en el lenguaje y estadio de

desarrollo de la población, y la bibliografía se encuentra en la página *Biblioteca*, esta presenta las fuentes directas a las que se tuvo acceso para llegar a desarrollar el contenido didáctico.

La generación de contenido didáctico que proporcione información entendible y contextualizada respecto al entorno de la población, resulta trascendental en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje planteados y en la intención de proporcionar una experiencia de aprendizaje significativo, para lograrlo, el proceso de transposición didáctica implica un conocimiento profundo sobre las temáticas a transformar, sobre el lenguaje, edad, y contexto general de la población a la que se va a dirigir la información, por lo que se hace indispensable contar con aptitudes propias del campo pedagógico.

- ✓ Obtener resultados óptimos en el proceso de enseñanza del tema propuesto, depende del tiempo de intervención con el OVA, del seguimiento juicioso de las actividades prácticas que se proponen y de las actividades complementarias que lleve a cabo el docente, conclusión a la que se llega a partir de la validación de la herramienta virtual, la cual permite identificar elementos que favorecen y desfavorecen el aprendizaje del tema propuesto. Dichos elementos conllevan a la generación de recomendaciones y representan un insumo importante para la mejora de posteriores versiones de Chía y Zuhe.
- ✓ La tecnología en la prehistoria del altiplano cundiboyacense no es una temática de interés general para maestros ni estudiantes en el área de tecnología, porque no se reconoce su potencial para mediar la enseñanza de diferentes competencias del área, esto debido a que se percibe como un tema altamente técnico y de exclusividad en el campo de la antropología y arqueología, en consecuencia la temática y el OVA Chía y Zuhe por sí mismo abre la posibilidad de llevar a las aulas este y otros temas propios de una disciplina y comunidad

ajena al campo de la educación.

- ✓ Las diferentes técnicas desarrolladas en la prehistoria presentan un desarrollo proporcional al avance del tiempo, por lo que en cada época se encuentran más técnicas y materiales respecto a la anterior, esto representa un reto para la continuidad y culminación del OVA, debido a la gran cantidad de información a apropiarse y transformar, sin embargo también representa la oportunidad de ampliar los objetivos de aprendizaje pasando de abarcar un componente a la posibilidad de contener la información propia de todos los componentes y ejes propuestos en la SED y en el MEN para todos los ciclos de educación. Lo anterior indica que, dados los resultados positivos obtenidos tras la interacción con el OVA, se hace factible dar continuidad al proceso de diseño e investigación sobre los dos periodos restantes de la prehistoria del altiplano cundiboyacense (Herrera y Muisca), además de la posibilidad de ampliar el rango de edad al que este se encuentra dirigido actualmente.
- ✓ Los Objetos Virtuales de Aprendizaje representan un recurso invaluable para el docente, dado que actúa como un elemento mediador e integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus obvias ventajas respecto a limitantes tradicionales como el tiempo y espacio restringido con el que se cuenta en un aula de clases lo convierten en una herramienta económica y altamente productiva, que adicionalmente promueve el trabajo autónomo del estudiante, el cual presenta bastante iniciativa hacia temas que se le expongan de forma interactiva por medio de los diferentes formatos multimedia.

Recomendaciones para el Diseño de OVA

El proceso de desarrollo de Chía y Zuhe, se realiza a través de una serie de etapas que permiten identificar las siguientes recomendaciones:

- El diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje requiere del dominio de conocimientos disciplinares específicos y de excelentes competencias en el manejo de programas informáticos de diseño y edición multimedia, animación y programación. Adicionalmente, se requieren destrezas de orden pedagógico relacionadas con el diseño de ambientes de aprendizaje adecuados para el contexto al cual va dirigido.
- El proceso de elaboración de un OVA debe guiarse por un propósito educativo concreto, que permita tener claridad sobre el rol del docente y del OVA en su implementación, además de enfocarse en un usuario primario y un contexto educativo específico.
- Los temas, subtemas y objetivos de aprendizaje deben definirse adecuadamente desde el principio, ya que estos determinan el tipo de aprendizaje que se desea alcanzar (conceptual, procedimental o actitudinal), lo que posteriormente guía el diseño de contenidos, en función de los objetivos, para esto es útil el desarrollo de instrumentos como: Ficha descriptiva (Tabla 7) y de Metadato (Apéndice B).
- Las fuentes de información que estructuran los aspectos disciplinares sobre el tema a desarrollar en el OVA deben ser confiables, concretas, poseer un lenguaje especializado y provenir de autores reconocidos; evitar el uso de información alojada en blogs, redes sociales o wikis de desarrollo colaborativo, lo mejor es remitirse a las fuentes primarias que en ocasiones en este tipo de sitios se citan. También se recomienda ser cuidadoso al momento de realizar los reconocimientos de propiedad intelectual del contenido usado.
- Los contenidos que se presentan en un Objeto Virtual de Aprendizaje deben desarrollarse

haciendo uso de estrategias didácticas que incluyan actividades que apunten a un aprendizaje significativo, propicien una construcción autónoma de conocimiento en el estudiante y permita un proceso de autoevaluación. Para esto se requiere que el estudiante conozca de antemano cuales son los objetivos de aprendizaje, lo que le permite tomar decisiones para elegir el camino hacia los mismos. Los contenidos deben ser fácilmente visibles en su orden jerárquico y las actividades deben incluir constante retroalimentación.

- Como parte del proceso de trasposición didáctica es importante la elaboración de guiones que faciliten el alistamiento y organización de la información y actividades, esto sirve como insumo para la generación de los recursos multimedia que presentarán la información al usuario.
- Antes de avanzar con el diseño de cada una de las páginas del sitio, se debe elaborar un mapa de navegación en un diagrama, lo cual dará claridad sobre el orden de presentación de las mismas y la posibilidad que tendrá el usuario de desplazarse entre ellas.
- Existen innumerables opciones de software para el diseño de material multimedia, por lo que es importante definir estos recursos con anterioridad, preferiblemente contar con licencias y hardware adecuado, todo esto para evitar la presencia de problemas técnicos durante el proceso de diseño. Si el diseñador no cuenta con recursos y /o conocimientos profesionales en diseño de web, una alternativa es el manejo de software libre como: Inkscape (editor profesional de vectores gráficos de para Linux, Mac OS X y Windows), GIMP (programa de edición de imágenes digitales en forma de mapa de bits), Paint.NET (editor de imágenes para Windows), Audacity (aplicación informática que se puede usar para grabación y edición de audio), Ardora (aplicación informática para crear contenidos escolares, como actividades y páginas multimedia para la web).

- Para el diseño y elaboración de contenido es importante tener en cuenta:
 - Se recomienda trabajar con archivos multimedia optimizados para web, ya que son más ligeros y evita que el ancho de banda sea un limitante para el usuario.
 - Realizar animaciones o videos de corta duración, con información relevante presentada de forma llamativa, es decir, que no supere los 5 minutos, ya que luego de este tiempo los estudiantes tienden a perder atención e interés.
 - Proponer actividades altamente interactivas, donde los estudiantes adopten un rol en el que ellos mismos den solución a un problema y tomen decisiones.
 - Brindar siempre un elemento de contextualización antes y / o después de los retos y actividades propuestos.
 - Proponer actividades prácticas que refuercen las temáticas trabajadas en el OVA es importante para propiciar el aprendizaje significativo.
 - Incorporar tantas actividades como sea posible, que permitan avanzar por diferentes niveles de dificultad, siempre teniendo en cuenta que la navegabilidad sea muy intuitiva y que el usuario tenga acceso a contenido diverso haciendo la menor cantidad clics posible.
 - Para propiciar el alcance de todos los objetivos de aprendizaje propuestos es indispensable que para cada uno de ellos exista una o varias actividades específicas que refuercen los temas que se proponen.
 - Permitir que el usuario tenga un dominio óptimo de los sonidos en cuanto a volumen y pausado, procurando que la música de fondo (en caso de tenerla) no intervenga con elementos multimedia como videos y otros sonidos.
 - Es importante desarrollar un diseño de interfaz gráfica que cuente con una equilibrada

combinación de colores, iconos, gráficos y demás elementos de navegabilidad situados de forma que facilite la interacción intuitiva; todo con el propósito de hacer posible su uso con o sin el acompañamiento docente.

- Previo a la interacción con los usuarios, con el fin de realizar una evaluación y valoración objetiva de la calidad del OVA, y así desarrollar futuras mejoras en cuanto a pertinencia de contenidos y diseño, es recomendable hacer uso de un instrumento de evaluación como el ECOBA (Apéndice A).
- Para garantizar el tiempo efectivo durante el proceso de implementación, es preciso contar con todos los recursos y requisitos técnicos, verificando previamente el buen funcionamiento de equipos de cómputo, sonido, velocidad de navegación, entre otros.
- En el proceso de desarrollo de Chía y Zuhe, se identifica que un OVA que genere mejores resultados, es aquel que favorece el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos, por medio de contenidos y actividades didácticas, que faciliten la exploración de conocimientos previos y que posean diversos modos de lenguaje, con el fin de motivar el alcance de los aprendizajes, y promover al estudiante a ser consciente y reflexivo durante el proceso.

Bibliografía

- Amaya Baena, J. I., & García Mesa, J. J. (2012). *Construcción de objetos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas*. Medellín.
- Andrade, E. (s.f). Ambientes de Aprendizaje para la Educación en Tecnología. 11.
- Araya, V., & Alfaro, M. (2007). Constructivismo - Orígenes y perspectivas. *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*.
- Ausubel, D. (1970). *Adquisición y retención del conocimiento*.
- Barrón Ruiz, A. (1993). *Investigación y Experiencias Didácticas*.
- Bono Cabré, R. (s.f). *Diseños Cuasi-experimentales y Longitudinales*. Barcelona.
- Botiva Contreras, A., Groot de Mahecha, A. M., Herrera, L., & Mora, S. (1989). *Colombia Prehispánica: Regiones Arqueológicas*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Colección Orlando Fals Borda.
- Broadbent, S. M. (1971). *Reconocimientos Arqueológicos de la Laguna de "La Herrera"*.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Carvajal, G. (2012). Sobre el discurso tecnológico de la modernidad. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 24.
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales. Tercera Edición*. Buenos Aires.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Francia:

Aique.

Coll, C. (1996). *Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica*. Barcelona.

Correal Urrego, G. (1989). *Aguazuque. Evidencias de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la Cordillera Oriental*. Bogotá D.C.: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales Banco de la República.

Correal Urrego, G. (s.f). *Apuntes sobre la arqueología y prehistoria de suroccidente cundinamarqués. Tocaima, Pubenza*.

Correal Urrego, G., & Pinto Nolla, M. (s.f.). *Investigaciones Arqueológicas en el municipio de Zipacón Cundinamarca*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales Banco de la República.

Correal Urrego, G., Van der Hammen, T., & Hurt, W. (s.f). *La ecología y tecnología de los abrigos rocosos en El Abra, Sabana de Bogotá, Colombia. Síntesis de los hallazgos arqueológicos precerámicos en el municipio de Zipaquirá*.

Correal Urrego, G., Van der Hammen, T., & Lerman, J. C. (s.f). *Artefactos Líticos de Abrigos Rocosos en: El Abra, Colombia*.

Delgado Valdivia, J. A., Morales, R., González Flores, S. C., & Chan Núñez, M. E. (2007). *Desarrollo de Objetos de Aprendizaje basado en Patrones. Guadalajara, México*.

Galvele, J. (2011). *Materiales y Materias Primas*. Buenos Aires: Saavedra.

García, Á., & Martín, A. (2003). *Caracterización pedagógica de los entornos virtuales de aprendizaje*. Salamanca, España.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw - Hill Interamericana de México S.A.

Ibarra Sáiz, M. S., & Rodríguez Gómez, G. (2011). Aprendizaje autónomo y trabajo en equipo: reflexiones desde la competencia percibida por los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14.

Instituto pedagógico Nacional. (2001). *La Escuela Vigente y su Proyección al Nuevo Siglo*.

Recuperado el 20 de 07 de 2017, de Proyecto Educativo Institucional:

<http://ipn.pedagogica.edu.co/docs/files/ORIGINAL%20PEI%202001.pdf>

Judd, C. M., & Kenny, D. Y. (1981). *Estimación de los efectos de Intervenciones sociales*. Cambridge.

Junta de Castilla y León. (s.f). *Pasatiempos Prehistóricos*. Recuperado el 26 de 8 de 2016, de

http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Recursos%20Infinity/juegos_jcyl/pasatiempos_prehistoria/index_subhome1.htm

Kent, R. (2001). El aprendizaje digital. *Revista Electrónica Sinéctica*, 8.

Lara Guerrero, J. (1997). Estrategias para un aprendizaje significativo constructivista.

Enseñanza, 22.

Leroi-Gourham, A. (1971). *El Hombre y la Materia (Evolución y técnica I)*. París: Albin Michel.

Maldonado Pérez, M. (2008). Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus Revista de Educación*, 24.

Martínez, I. (2004). Estrategias de enseñanza basadas en un enfoque constructivista. *Revista Ciencias de la Educación*, 22.

Mauss, M. (1950). *Sociología y Antropología. Sexta Parte: Técnicas y Movimientos Corporales*. Madrid: Tecnos.

Mendoza Palacios, R. (2006). *Investigación cualitativa y cuantitativa Diferencias y limitaciones*. Recuperado el 27 de 2 de 2017, de http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/investigacionDIFERENY_LIMITACIONES.pdf

Merchán Basabe, C. A. (2009). *De la Pedagogía y la Didáctica de la Tecnología y la informática. Modulo de estudio preparado para la cátedra Pedagogía y Didáctica de la Tecnología*. Bogotá D.C.

Ministerio de Educacion Nacional MEN. (2008). *Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. Ser componente en tecnología: ¡Una necesidad para el desarrollo!* Bogotá: Imprenta Nacional.

Molina Vásquez, R. (2014). *Construcción del Concepto de Tecnología en una Red Virtual de Aprendizaje*. Bogotá D.C.

Monsalve Pulido, J. A., & Aponte Novoa, F. A. (2012). *MEDEOVAS - Metodología de Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje . Tunja, Colombia*.

Mora Mora, D. (2012). *Cartilla para la enseñanza y el aprendizaje de la tecnología, enfocada a los estudiantes de grado quinto de educación básica primaria*. Bogotá D.C.

Moral, E., & Cernea, D. (2005). *Diseñando Objetos de Aprendizaje como facilitadores de la construcción del conocimiento*. 10.

Museo del Oro y UCL Institute of Archaeology. (2013). *Historias de ofrendas muiscas*.

Recuperado el 25 de 3 de 2017, de Catálogo virtual de la exposición temporal en el Museo del Oro, Bogotá D.C. Bogotá: Banco de la República.:

<http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro/exposiciones-temporales/>

Museo del Oro. Banco de la República. (s.f). *Banco de la República. Actividad Cultural.*

Recuperado el 20 de 05 de 2017, de Las técnicas de la orfebrería.:

<http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro/salas-del-museo-en-bogota/las-tecnicas-de-la-orfebreria>

Peña León, G. A., & María, P. N. (1996). *Mamíferos más comunes en sitios precerámicos de la sabana de Bogotá. Guía Ilustrada para arqueólogos.* Bogotá D.C.: Editora Guadalupe Ltda.

Piaget, J. (1948). *El nacimiento de la inteligencia en el niño.* España: Critica, año 2000.

Pineda Camacho, R. (2005). Historia, Metamorfosis y Poder en la Orfebrería Prehispánica de Colombia. En *Boletín de Historias y Antigüedades* (págs. 635-658). Academia Colombiana de Historia.

Plan Ceibal Uruguay. (2009). *Manual para el Diseño y Desarrollo de Objetos de Aprendizaje.*

Porlan, R., García, E., J.E., & Pedro, C. (1995). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias.* Sevilla: Diada Editora.

Prats Cuevas, J. (21 de 6 de 2007). La Historia es cada vez más necesaria para formar personas con criterio. 2. (E. N. (914), Entrevistador)

Romero Gómez, A., & Muñoz, H. (2011). *Diseño de Ambientes Virtuales de aprendizaje (AVA), con metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).* Bogotá D.C.

Ruiz González, R., Muñoz Artega, J., & Alvarez, F. (2007). *Formato ECOBA para la evaluación de calidad en OAs*. Aguas calientes- México.

Sánchez, E. (s.f). *Muisca. Museo del Oro*. Recuperado el 3 de 06 de 2017, de <https://www.nemosto.net/quimbaya/Muisca.pdf>

Secretaría de Educación Distrital. (2009). *Propuesta de Orientaciones para el Desarrollo Curricular del Área de Tecnología e Informática en Colegios Distritales* . Bogotá D.C.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2014). *Documento ficha descriptiva para la elaboración de Objetos Virtuales de Aprendizaje*.

Sierra Moreno, H. K. (2006). Modelo Pedagógico Humanista Tecnológico de la Dirección Nacional de Servicios Académicos Virtuales. 11.

Tamayo, M. (2004). *El proceso de Investigación Científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. México: Limusa.

Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f). *Métodos de Investigación*. Recuperado el 1 de 3 de 2017, de <http://www.psicol.unam.mx/Investigacion2/pdf/METO2F.pdf>

Universidad Politécnica de Valencia. (s.f). *Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración*.

Varela, R. (s.f). *Pueblos originarios. Arte precolombino*. Recuperado el 15 de 5 de 2017, de Arte Muisca: <http://pueblosoriginarios.com/sur/caribe/muisca/arte.html>

Vargas Aguazaco, A. N. (2013). *Actividades Tecnológicas Escolares y Cambio Mental. Propuesta Didáctica para la educación en tecnología desde la teoría del cambio mental de Howard Gardner*. Bogotá D.C.

Verret, M. (1975). *Le temps des études (Tiempo de estudio)*. Paris: Librairie Honoré Champion.

White, H., & Sabarwal, S. (s.f). *Diseño y métodos cuasi experimentales*.

Apéndices

<https://drive.google.com/file/d/0By5L8EF-fxgLSHBBaWZlbp0R2s/view?usp=sharing>