



Aprendizaje de las ciencias en primaria a través de la modelización de juguetes: una estrategia soportada en un ambiente virtual de aprendizaje

Bibiana Carolina González Ruiz^a, Diego Andrés Prieto Muñoz^b

^aSecretaría de Educación Distrital (Colombia), Universidad Autónoma de Colombia

^bSecretaría de Educación Distrital (Colombia), Universidad Autónoma de Colombia

ARTICLE INFO

Received: 22 November 2013

Accepted: 16 June 2014

Keywords:

Modelización.

Unidad didáctica.

Diseño de juguetes.

E-mail addresses:

bibianagonzal@gmail.com

d.diegoprieto@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2014 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

The Estanislao Zuleta IED School is located at Bogota (Colombia) and the target population is primary education students. Take into account students have access to big amount of information through the internet and media, the institution had emphasized on the implementation of constructivist model approach and virtual learning environments, which have been technologically enriched in order to guarantee an updated teaching process in all the fields of knowledge. The aim of the didactical proposal presented here is to develop a didactic unit on the technology area in order to support the virtual learning environment (VLE). In that way, fifth grade students can generate models from the production of toys with consumables material as a pretext for learning of simple machines. Under a constructivist approach based on modeling, the present proposal aims to develop the intervention in the classroom, taking into account the following fundamental aspects to this research in development:

- Modelling understood as mental representation of an actual event, phenomenon or object.
- Construction of toys as a motivator element, since are students who develop it, handling different materials until they observe the operation and be able to describe it in different ways by models.
- The interactive aids included at VLE contribute to the learning process of simple machines considering different activities.
- Teaching unit, considered as a set of actions planned by the teacher who aims to promote the learning of students in relation to certain content.

In conclusion, the teaching unit complemented by the Virtual learning environment in which the main strategy is modeling, can generate a significant conceptual change in the students, in this specific case in those related to the study, understanding and application of the simple machines through the toys as a pretext for learning.

Los estudiantes de educación básica primaria del Colegio Estanislao Zuleta I. E. D., ubicado en Bogotá (Colombia), a través de la internet y los medios de comunicación tienen acceso a gran cantidad de información; por esa razón en la institución los modelos constructivistas de aprendizaje y los ambientes virtuales enriquecidos tecnológicamente han adquirido gran fuerza para ser garantes de una enseñanza actualizada en todos los campos del conocimiento. La propuesta didáctica aquí presentada busca que el área de tecnología se fundamente en el desarrollo de una Unidad Didáctica soportada en un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) para que los estudiantes de quinto de primaria puedan generar modelos a partir de la elaboración de juguetes con material fungible como pretexto de aprendizaje de máquinas simples. Bajo una visión constructivista basada en modelización; se pretende desarrollar la intervención en el aula, teniendo en cuenta los siguientes aspectos fundamentales para esta investigación en desarrollo:

- La modelización entendida como la representación mental de un hecho real, fenómeno u objeto.
- Elaboración de juguetes como elemento motivador al ser los estudiantes quienes lo desarrollan, manipulando diferentes materiales hasta llegar a observar el funcionamiento y poder describirlo de diferentes maneras mediante modelos.

-
- Las ayudas interactivas incluidas en el AVA contribuyen al proceso de aprendizaje de las máquinas simples planteando diferentes actividades.
 - Unidad didáctica considerada como un conjunto de acciones planificadas por el docente que tiene como finalidad promover el aprendizaje de los alumnos en relación con determinados contenidos.

En conclusión la unidad didáctica de la mano del Ambiente Virtual de Aprendizaje en los que se aborde la modelización puede generar un cambio conceptual significativo en el estudiante, en este caso en los relacionados con el estudio, comprensión y aplicación de las máquinas simples a través de los juguetes como pretexto de aprendizaje.

I. INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación en desarrollo aquí presentado, pretende abordar el campo de la tecnología y su articulación con la física desde la didáctica de las ciencias, la modelización de juguetes, el uso de una unidad didáctica y la interacción con un AVA orientados al aprendizaje de máquinas simples.

Comprender máquinas simples y la relación que existe entre estas para generar movimiento, ayuda al estudiante a crear estructuras mentales, que le permiten comprender que todos los elementos que los rodean tienen un diseño y fueron introducidos con el fin de satisfacer una necesidad; además, apreciar que todo lo que existe alrededor de ellos es construido a partir de la idea e iniciativa de un individuo de la comunidad, haciendo así que la ciencia no sea algo lejano a la realidad en que se encuentran.

Para conseguir el aprendizaje de las máquinas simples, se utiliza el trabajo en modelización enfocado hacia el desarrollo y construcción de juguetes. Según Manzantini (2004) un juguete debidamente seleccionado estimula la inteligencia de los niños; los juguetes que desarrollan los estudiantes durante la Unidad didáctica y el AVA, son elegidos por el docente pensados según la edad y la finalidad; pero aplicar la modelización, requiere encontrar elementos motivadores para desarrollar dentro del aula de clase que respondan a la competencia científica planteada en las pruebas PISA nombrada por (Pipitone *et al.*, 2009) como “la capacidad para utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones a partir de evidencias, con la finalidad de tomar decisiones sobre el mundo actual y los cambios que las actividad humana produce en él” (OCDE/PISA, 2000).

Se asume para esta investigación la modelización como la definen Gilbert y Boutler citados en (Merino, 2006) “A model can be defined as a representation of an idea, an object, an event, a process or a system”, los estudiantes pueden resolver problemas apoyados por sus compañeros y el docente, generando conceptos comunes teniendo presente sus ideas previas; entre los modelos a ser desarrollados por los estudiantes durante la Unidad didáctica se encuentran mapas conceptuales, dibujos, bocetos, el diseño y construcción final de un juguete que involucre en su funcionamiento una máquina simple.

El contenido de la unidad didáctica desarrollada, se encuentra argumentada bajo la visión de Neus Sanmartí que define cuatro momentos: exploración, introducción, síntesis, generación y aplicación; las cuales se adaptaron en tres momentos para esta investigación y el trabajo en el AVA; con el fin de tener nombres más atractivos para los niños y considerando que hay un gran momento que es la etapa de diseño la cual abarcaba gran parte del trabajo que se desarrollaba en los contenidos de la Unidad de Sanmartí.

II. CONTEXTO EN EL QUE SE APLICARÁ LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrollará en el Colegio Estanislao Zuleta I. E. D que se encuentra ubicado en la localidad quinta de Usme de la ciudad de Bogotá; el cual cuenta con dos sedes, A y B; funcionando en jornada mañana y tarde.

La institución atiende una población de estrato 1, 2 y 3 y brinda servicios de educación formal en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media.

La propuesta se aplicará en la grado quinto que pertenece a la educación básica primaria en la asignatura de tecnología la cual se orienta desde el grado primero hasta el grado undécimo, con una intensidad horaria semanal de 2 unidades de clase de 55 minutos cada una.

El PEI de la institución tiene como énfasis en el uso de los medios de comunicación y las nuevas tecnologías de la información; por eso es coherente utilizar como recurso de aprendizaje el AVA con los estudiantes de grado quinto, que se encuentran entre los diez y doce años de edad, visto desde el quehacer diario del docente como niños interesados cuando el trabajo es práctico, relacionando el tema de máquinas simples con la elaboración de juguetes.

Los estudiantes en el semestre anterior en la asignatura de tecnología, han sido preparados paulatinamente en el desarrollo y familiarización de mapas conceptuales basados en Novak, elaboración de juguetes con material fungible utilizando diferentes formas en su funcionamiento y la interacción con el ambiente virtual de aprendizaje diseñado en una plataforma moodle con los elementos de la Unidad Didáctica adaptados a esta investigación.

III. MARCO TEÓRICO

El objetivo de esta investigación es estudiar los aprendizajes generados en niños de 5° primaria al interactuar con una estrategia basada en la construcción de juguetes y soportada en la modelización, utilizando como recurso un Ambiente virtual de aprendizaje.

A continuación se presenta como se sustenta la propuesta desde la unidad didáctica desde sus cuatro elementos y el AVA como herramienta B- Learning para la enseñanza de las ciencias y como desde la modelización se logra el aprendizaje de máquinas simples del área de tecnología como física aplicada relacionándolo con el diseño y construcción de juguetes.

III. 1 Enseñanza de las ciencias en primaria con el uso de las TIC

La nueva visión y el reto actual que asume la enseñanza de las ciencias, no es transmitir información que ya se ha construido anteriormente; sino que se debe aprovechar la creatividad de los niños para buscar la apropiación de las ciencias teniendo presente sus preconceptos, contexto y su forma de comunicación de las habilidades científicas adquiridas y es allí cuando es importante resaltar que la presencia de las TIC, se ha convertido en uno de los elementos principales de la socialización de los niños y las niñas que cursan estudios de primaria; dado que las instituciones educativas deben crecer a la par de la sociedad y por tanto garantizar una enseñanza actualizada, que dote a los estudiantes de los conocimientos y capacidades para el manejo adecuado de las nuevas herramientas que la sociedad tecnológica o digital hoy presenta (Marín, 2010). Adicionalmente, García-Martínez *et al.* (2007) refieren que el maestro debe procurar que el estudiante pueda identificar las diferentes expresiones de la tecnología presentes en el medio que los rodea (artefactos, sistemas y procesos) y explicación de su función e importancia en la sociedad.

Ahora bien, Zambrano (2012) refiere que en nuestro país la educación virtual es limitada, es diversa y existe oferta en modalidad virtual y a distancia (auto dirigida o con tutor) y mixta (blended); donde no son reguladas y se avanza en la definición para obtener registro calificado de la modalidad. Para este trabajo se escoge la modalidad Blended Learning donde se diseñara e implementará un AVA, un Ambiente Virtual de Aprendizaje comprendido como el conjunto de entornos de interacción, sincrónica y asincrónica, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje mediado por Objeto Virtual de aprendizaje OVA (Universidad Autónoma Metropolitana) estos dos recursos educativos los encontramos en la Unidad Didáctica.

III.2 Aprendizaje en ciencia y tecnología

Esta propuesta educativa basada en B-learning promueve en los estudiantes la adquisición de competencias cognitivas, valorativas y desarrollar su espíritu científico como elemento principal al educar ciudadanos competentes, apoyados en el constructivismo como modelo de enseñanza, teniendo presente los 4 ejes planteados en la propuesta de la Secretaría de Educación para los colegios públicos de Bogotá, titulada “Orientaciones curriculares para el campo de Ciencia y Tecnología” García-Martínez *et al.* (2007).

Enseñar ciencias es un proceso que requiere una constante evaluación, retroalimentación y una construcción permanente de estrategias, ya que existe una demanda por parte de la población escolar orientada a una cultura científica que requiere una transformación radical de la escuela. Sanmartí (2000) afirma: “Los modelos de enseñanza utilizados hasta ahora no sirven para que aprendan estudiantes desmotivados” (p. 2). Asumir el nuevo reto de enseñanza de las ciencias requiere una actitud investigadora, de búsqueda y reflexión, ya que afrontar las actitudes inmovilistas tiende a consolidar un sistema educativo válido sólo para unos determinados estratos socio-culturales. Es un reto difícil, porque los recursos no son suficientes y faltan materiales didácticos aplicables (Sanmartí, 2000).

Sanmartí *et al.* (1999) afirman:

Uno de los objetivos que se deben plantear en la clase de ciencias es enseñar a hablar y a escribir en ciencias, porque para aprender esta materia los alumnos deben poder expresarse en clase, oralmente, por escrito o mediante dibujos, dado que solo así podrán contrastar sus ideas y desarrollarlas. (Izquierdo *et al.*, 1999, p.54).

Por lo anterior en esta propuesta de investigación se pretende abordar desde la modelización los mapas conceptuales, la interacción, el diseño y construcción de juguetes para resaltar el papel protagónico en la actividad científica escolar a partir de los modelos desarrollados; desde la explicación de los bocetos y su definición, explicación y justificación aplicando las rubricas de evaluación definidas por Jorba en hablar y escribir para aprender.

La educación en ciencia y tecnología se puede ver fortalecida por la didáctica de las ciencias para generar aprendizajes, calidad educativa y establecer criterios para la selección de los contenidos que son enseñables; en el caso de esta propuesta de investigación el aprendizaje de *las máquinas simples*, identificando problemas disciplinares del conocimiento, relacionados directamente con el contexto, intereses y expectativas de los estudiantes, como son los parque recreativos y las construcciones de casas, ya que en su entorno lo pueden observar constantemente.

Desde la propuesta de García-Martínez *et al.* (2007) se plantean cuatro elementos para el desarrollo y el aprendizaje en Ciencia y Tecnología, esperando que los estudiantes puedan enfrentarse a situaciones problemáticas que necesiten de procedimientos y procesos para su desarrollo:

- *La naturaleza de la ciencia y tecnología* con el fin de presentar al estudiante la ciencia como construcción humana en colectivo, alcances, ventajas y desventajas a lo largo del tiempo para identificar expresiones tecnológicas en su entorno.
- *El desarrollo de la comunicación en ciencia y tecnología* con el fin de desarrollar el análisis de situaciones problema, propiciando espacios para la sustentación y explicación de manera gráfica, verbal o escrita.
- *Fortalecer el trabajo práctico en ciencia y tecnología* con el fin de reconocer la importancia del experimento o trabajo práctico, haciendo uso de herramientas y materiales para el desarrollo de las propuestas de solución planteadas.
- *Modelizar* con el fin de construir sistemas representativos concretos (maquetas, simulaciones y prototipos) para explicar conceptos científicos.

En Colombia, el manejo de la información y el uso de las TIC ha adquirido gran importancia a nivel de educación; facilitando a los estudiantes la búsqueda de información; desde el modelo constructivista es necesario reconocer que el estudiante tiene preconceptos y a partir de estos se generan otros. (Zambrano *et al.* 2010), por esta razón el B-learning toma fuerza en las escuelas colombianas porque busca generar un ambiente más amplio y flexible, en cuanto a metodologías de enseñanza y aprendizaje, tipos de tareas a desarrollar, trabajo individual y colaborativo, interacciones, seguimiento y continuidad de la clase (Silva, 2011), buscando así que los estudiantes aprendan el funcionamiento y aplicación de las máquinas simples con el desarrollo de juguetes, construyendo conocimiento en red y compartiendo

aprendizajes mediante foros, Objetos Virtuales de Aprendizaje y el seguimiento de todo el proceso en la bitácora de trabajo.

Así mismo, (García *et al.*, 2007) la enseñanza de las ciencias en cualquier año escolar, debe transformar el salón de clases en una comunidad de aprendizaje sobre diferentes disciplinas promoviendo las explicaciones de su conocimiento a partir del contexto, es decir generar aprendizaje significativo.

III.3 Modelización en la enseñanza de las ciencias

Teniendo presente que un modelo es una representación de una idea, un objeto, un evento, proceso o sistema para los docentes surge un reto y “es el diseñar actividades que promuevan la evolución de los modelos explicativos” (Gómez Galindo, 2008, pág. 14) en los estudiantes; llevando así al replanteamiento de la labor docente desde el desarrollo de la didáctica para cambiar los sistemas de transmisión por otros en los que el estudiante genere modelos a partir de su aprendizaje (Gómez Galindo, 2008), como muestra (Izquierdo, 2008) en surge la necesidad de nuevos currículos en diferentes áreas y la generación de proyectos hacia la historia de la ciencia, la sostenibilidad y la técnica entre otros que busquen cambiar la enseñanza habitual en las ciencias.

Día a día la escuela busca que el estudiante se apropie de los conocimientos y los pueda aplicar en cualquier práctica social o problema cotidiano, para esto es necesario que el estudiante piense y hable desde la ciencia haciendo uso de los diferentes modelos teóricos; pero para esto el estudiante requiere hacer uso de sus conocimientos previos para reconstruirlos y así poder elaborar modelos científicos escolares que pueden ser representados de diferentes elementos como textos, gráficos, planos, maquetas y prototipos. (García-Martínez *et al.*, 2007).

Para que la modelización se aplique, es necesario encontrar elementos motivadores para trabajar dentro del aula de clase que respondan a la competencia científica planteada en las pruebas PISA nombrada por (Pipitone *et al.* 2009) como “la capacidad para utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones a partir de evidencias, con la finalidad de tomar decisiones sobre el mundo actual y los cambios que las actividad humana produce en él” (OCDE/PISA, 2000).

Pipitone *et al.* afirman que:

La competencia científica se relaciona no sólo con la capacidad de movilizar el conocimiento científico para poder comprender los problemas de la sociedad en la que vive el alumnado, sino también para actuar en función de utilizar responsablemente los recursos naturales, consumir racionalmente y proteger la salud individual y colectiva, entre otros muchos aspectos (2009, p. 173).

En el área de tecnología los juguetes ayudan a la competencia científica porque los niños pueden aprender mientras juegan, (Manzzantini, 2004) afirma que los juguetes hechos “parar construir” como las cajas de madera, contenían piezas de diversas formas y tamaños, en las que el ordenamiento constituye un ejercicio motriz, matemático y geométrico. Los juguetes tradicionales exigen a los niños convivencia social, esfuerzo físico y destreza para competir sin violencia.

El trabajo con los juguetes favorece al trabajo práctico porque los estudiantes deben buscar solución a un problema común, en el cual deben utilizar sus preconceptos y las nuevas ideas presentadas por el profesor, pasando por diferentes pasos hasta llegar a un modelo en este caso un juguete, desde el cual podrán explicar el funcionamiento y la solución al problema planteado, de igual manera se logra evaluar habilidades motrices, trabajo en equipo y su aprendizaje significativo, “un juguete sabiamente seleccionado es uno de los medios más adecuados para estimular la inteligencia de los niños. Así lo plantea Howard Gardner en su teoría de “inteligencias múltiples”, donde define a la inteligencia como la capacidad de resolver problemas” (Manzzantini, 2004).

III.4 Objetivos de la modelización

- Pensar y hablar de ciencia.
- Producción de representaciones de sistemas simples.
- Análisis de objetos, fenómenos o eventos para delimitar problemas.
- Análisis de transformación de materiales naturales y artificiales.

- Reconocimiento de expresiones tecnológicas.
- Discusión de riesgos y cuidados al intervenir.

III.5 Unidad didáctica

La unidad didáctica UD según Sanmartí (2002) expone que el diseño del dispositivo pedagógico se considera como un conjunto de acciones planeadas por los docentes con la finalidad de promover el aprendizaje de contenidos específicos en los estudiantes. La UD se desarrolla en cuatro momentos, los cuales se explican en la Tabla I, y las características de una actividad didáctica que son presentadas en la Figura 1.

TABLA I. Clasificación Unidad didáctica según Sanmartí (2002).

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN	ACTIVIDADES DE INTRODUCCIÓN	ACTIVIDADES DE SÍNTESIS	ACTIVIDADES DE APLICACIÓN Y GENERACIÓN
Tienen como objetivo facilitar que los estudiantes planteen problemas. Promueven el planteamiento de preguntas o problemas de investigación.	Los estudiantes pueden construir sus ideas coherentemente con las aceptadas actualmente por la ciencia. Tiene como fin la construcción de nuevas ideas como resultado de una adhesión progresiva y colectiva.	Reflexión sobre que se está aprendiendo y sobre la incorporación de nuevas ideas.	Ampliar el campo de situaciones y fenómenos que se pueden explicar con el modelo construido inicialmente.

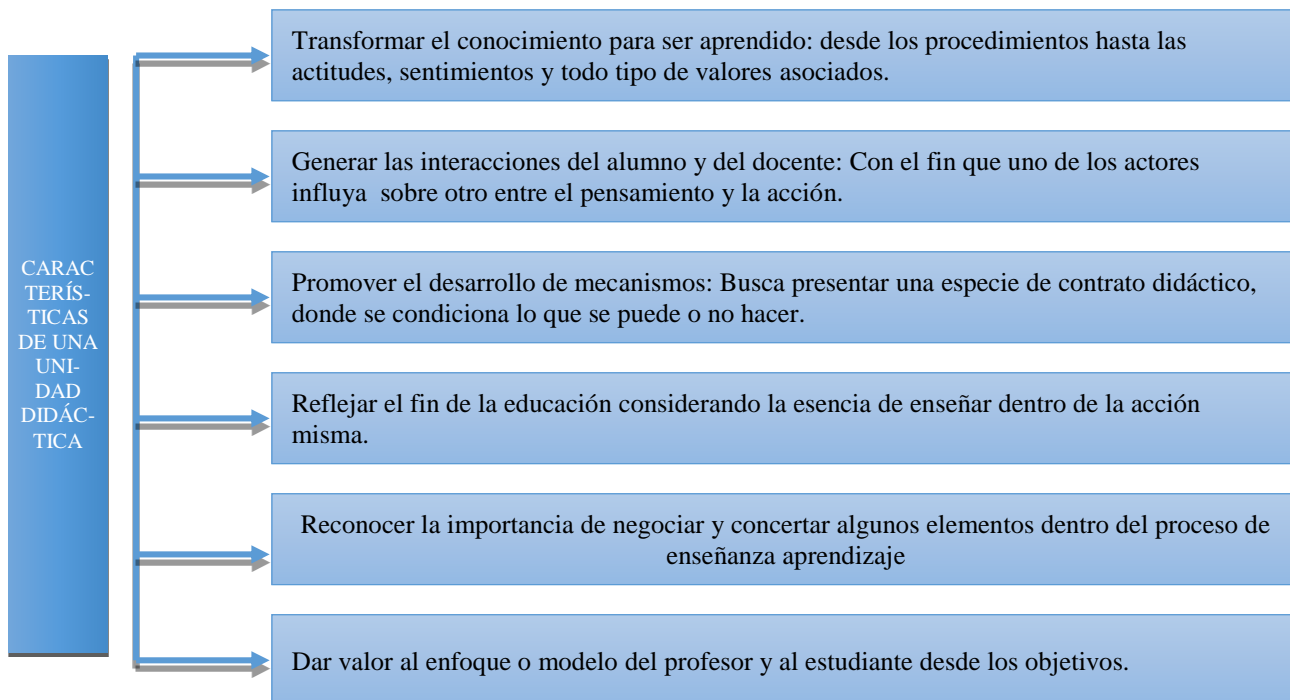


FIGURA 1. Características de una actividad didáctica. Adaptada Sanmartí (2002) en Álvarez y Monroy (2010).

IV. INTERVENCIÓN EN EL AULA

La intervención en el aula está orientada al desarrollo de juguetes, teniendo presente la modelización de diferentes maneras como son los mapas conceptuales, dibujos, explicaciones orales o escritas, bocetos y finalmente el juguete ; será evaluada de acuerdo a las situaciones planteadas en el momento en que se encuentre de la unidad didáctica, bien sea de exploración, inducción, síntesis o generación, en la Tabla 2 se puede apreciar la organización de acuerdo a la Unidad didáctica y la evaluación desde la modelización.

TABLA II. Evaluación de Modelización y Unidad didáctica.

CLASIFICACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA SEGÚN SANMARTÍ (2002)	ADAPTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA PARA ESTA INVESTIGACIÓN	ACTIVIDADES DE LA UD	EVALUACIÓN DESDE LA MODELIZACIÓN	EXPLICACIÓN DESDE LA MODELIZACIÓN
EXPLORACIÓN	EXPLOREMOS	Historieta que plantea una situación problemática alrededor de las máquinas simples	Dibujo con respuesta a la situación problema	Una representación gráfica de una idea o solución a un evento
				Representación de una predicción
			Socialización en grupo de respuestas y discusión acerca de la solución más acertada. Aplicación de rubrica de evaluación según Jorba (2000).	Representación escrita
		Representación a través de un mapa conceptual de la definición y función de cada máquina simple	Representación gráfica	Instrumento de exploración del conocimiento previo del estudiante
				Representación de fenómenos científicos que pueden ser complejos y difíciles de observar directamente.
Asociación o emparejamiento de elementos de máquinas simples	Identificación de forma - función y estructura de las máquinas simples desde el área de tecnología	Observación de significados conceptuales		
INTRODUCCIÓN	EXPLOREMOS	Presentación de máquinas simples en multimedia	N/A	Abstracciones, no representaciones literarias
		Identificación de máquinas simples en diferentes espacios del entorno (cocina, colegio y parque)	Cantidad de máquinas simples encontradas	Abstracciones, no representaciones literarias

		Comparación de cantidad de máquinas simples encontradas en cada uno de los dibujos (cocina, colegio parque)	Cantidad de máquinas simples encontradas	Representación de fenómenos científicos que pueden ser complejos y difíciles de observar directamente.
				Observación de significados conceptuales
		Observación de videos que involucran máquinas simples "embebidos de YouTube"	N/A	Estructuras retóricas tomados como buen uso del lenguaje para convencer mediante el discurso
				Herramienta como conjunto de práctica compartida aproximándose a una pedagogía rigurosa
		Participación en el foro	Semántica y sintaxis Terminología Coherencia	Especialización temática
SINTESIS	DISEÑO Y CREO MI JUGUETE	Asociación de elementos (interacción con el AVA)	Resultados de las actividades	Especialización temática
		(Representación gráfica - Definición - Función) (interacción con el AVA) Actividad: Completar frases (interacción con el AVA) Sopa de letras (interacción con el AVA) Crucigrama de letras y dibujos (interacción con el AVA) Rompecabezas (interacción con el AVA)	Progreso frente a los conceptos y reconocimiento inicial	Especialización temática
		Interacción con diferentes máquinas simples	N/A	Representación de fenómenos científicos que pueden ser complejos y difíciles de observar directamente.
		Asociación de elementos (Definición - función)	Mapa conceptual sobre las máquinas simples	Observación de significados conceptuales
GENERACIÓN Y APLICACIÓN	Juego, construyo y aprendo con máquinas simples	Video de elementos en movimiento	N/A	Red Sistémica

		partir de las máquinas simples		
		Generar predicciones sobre el movimiento	Explicación verbal y gráfica sobre una teoría	Interpretar e interactuar el mundo natural
		Discusión frente a semejanzas y diferencias del movimiento	Explicación verbal de una teoría coherente a partir del análisis de un instrumento del protocolo experimental	
		Diseño y análisis del juguete a elaborar	ANÁLISIS FUNCIONAL DE LOS PLANOS (conexiones, uso adecuado de las máquinas simples, nombres correctos de los elementos a utilizar, líneas que indiquen el movimiento,)	Posicionamiento de conceptos con relación a la actividad de modelado
		Creación de un Poster	Argumentos acerca de los modelos propuestos	Contrastación de modelos con otras teorías
		Elaboración del juguete	Funcionamiento del juguete y explicación por parte de los estudiantes alrededor del uso de las máquinas simples	Maneja el concepto, lo identifica en otros espacios y lo desarrolla a través de un juguete

IV.1 Esquema del diseño de la Unidad Didáctica y el AVA

Después de trabajar la parte teórica de la Unidad Didáctica se procedió a diseñarla, con los programas de la suite de Adobe, procurando que los dibujos que representan niños llevaran el uniforme del colegio Figura 2 para así generar mayor apropiación por parte de los estudiantes; por otra parte se procuró que los colores y el diseño fueran atractivos, para que los estudiantes al llegar a trabajar con ella sientan agrado.



FIGURA 2. Portada de la Unidad didáctica.

La unidad didáctica tiene un espacio donde se presentan los objetivos de la unidad y se le da la bienvenida al estudiante Figura 3, con el fin de familiarizarse con esta.



FIGURA 3. Contraportada de la Unidad Didáctica.

Las actividades presentan un espacio de reflexión que se llama ¡Sabías que!; en el cuál encuentran información de importancia para la actividad a realizar Figura 4 y en ocasiones sirve para hacer una introducción al contenido de esa parte de la unidad.

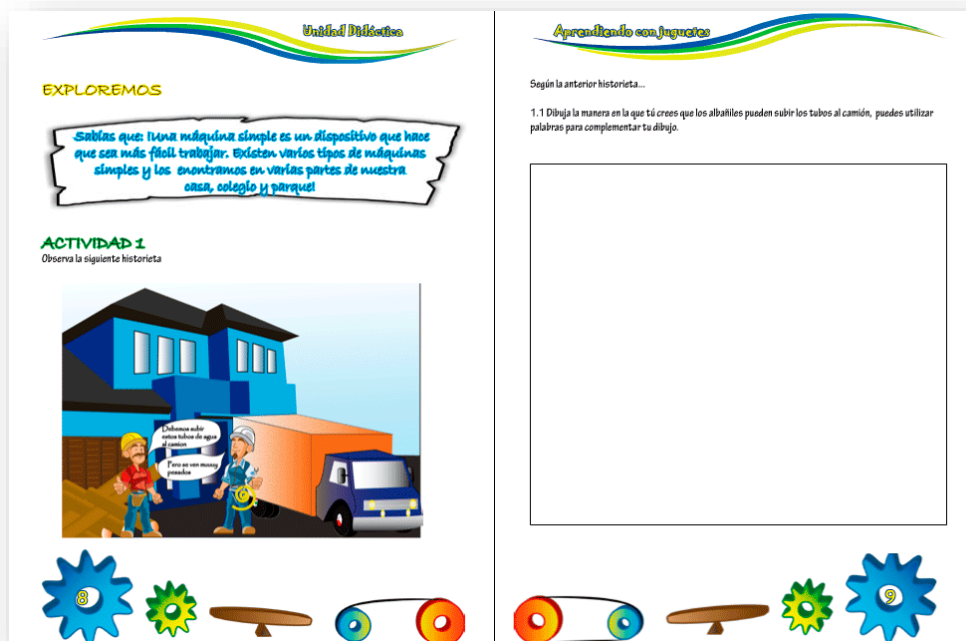


FIGURA 4. Ejemplo de actividad de Unidad didáctica.

V. RESULTADOS

La triangulación será realizada a partir de los trabajos desarrollados en el AVA y los conceptos descritos en la unidad didáctica, adicionalmente los modelos desarrollados por los estudiantes, se analizarán los mapas conceptuales a partir de Novak (extensión y jerarquía). Se utilizarán las rubricas de Jorba para analizar los resultados sobre la explicación de los estudiantes.

En la presentación oral se mostrará los resultados a partir de las pruebas piloto que se llevaran a cabo en la institución. Por ahora se ha podido apreciar:

- Miedo de los padres hacia el uso de los correos electrónicos, teniendo en cuenta la corta edad que tienen los estudiantes.
- Fue necesaria la introducción al AVA haciendo uso de la comunidad edmodo, para reconocer elementos como la subida de archivos y seguimiento a sus notas.
- Evidente motivación y entusiasmo por parte de los niños en el momento de interactuar con la plataforma moodle.
- Desconocimiento por parte de los padres de familia del trabajo a partir de un ambiente virtual de aprendizaje, del tipo de actividades que pueden ser desarrolladas, de la intensidad horaria que deben trabajar en la plataforma y los recursos físicos adicionales necesarios para realizar las actividades; sin embargo en reuniones con los acudientes se ha manifestado que las actividades serán desarrolladas en el espacio de clase de la asignatura de tecnología bajo la supervisión, asesoría y acompañamiento del maestro encargado de la asignatura.

VI. CONCLUSIONES

Esta investigación aún no ha finalizado, está en proceso, construcción y constante modificación a partir de las pruebas piloto que se han realizado, en cuanto a diagramación y diseño de actividades relevantes para cumplir el propósito en esta investigación. Sin embargo, de las pruebas preliminares pueden resaltarse:

- Importancia de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza-aprendizaje de la tecnología y la física a nivel primaria.
- Interés, motivación y alta participación por parte de los estudiantes hacia el diseño de juguetes.
- Motivación por la intervención de actividades no convencionales para este grupo de compañeros (Unidad Didáctica, Ambiente Virtual de Aprendizaje AVA y diseño de juguetes que funcionan a partir de máquinas simples).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Director de este trabajo de investigación, el Doctor Álvaro García Martínez.

REFERENCIAS

Álvarez, L. & Monroy, M. (2010). *El uso de experimentos científicos del siglo XVIII en la generación de aprendizajes sobre el electromagnetismo. El caso Oersted*. Bogotá. Trabajo de maestría.

García-Martínez, A. & Pinilla González, J. (2007). *Orientaciones Curriculares para el campo de Ciencia y tecnología*. Bogotá: Imprenta Nacional de Bogotá.

Gómez Galindo, A. (2008). *Las concepciones alternativas, el cambio conceptual y los modelos explicativos del alumnado. Áreas y estrategias de investigación en la didáctica de las ciencias experimentales*. pp. 13-32.

- Manzzantini, M. (2004). *Como hacer juguetes en madera*. Buenos Aires: Grupo Editorial Imaginador.
- Merino Rubilar, C. (2006). *Aportes a la caracterización del "modelo cambio químico escolar"*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Sanmartí, N., Izquierdo, M. & García, P. (1999): Hablar y escribir: una condición necesaria para aprender ciencias. *Cuadernos de Pedagogía*, 281.
- Sanmartí, N., Márquez, C. & García Rovirá, P. (2002). *Los trabajos practicos, punto de partida para aprender ciencias. Aula de Innovación educativa*.
- Sanmartí, N. (2002). Organización y secuencia de las actividades de enseñanza/ aprendizaje. En: Alvarez, L., Monroy, M. (2010). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria*, 3(8) 169-196.
- Sanmartí, N., Pipitone, C. & Sardà, A. (2009). *Argumentación en clases de ciencias*. Barcelona: Enseñanza de las Ciencias.
- Silva Quiroz, J. (2011). *Diseño y modelación de entornos virtuales*. Barcelona: Editorial UOC.
- Zambrano Ayala, W. (2012). *MAVES Modelo de Aprendizaje Virtual en la Educación Superior*. Bogotá: Imagen Editorial Impresores.