

# Herramientas TIC en el aula de Ciencias Naturales del Ciclo 2

Carolina Guzmán Jiménez  
Secretaría de Educación del Distrito  
Bogotá, Colombia  
Av. El Dorado 66 – 63  
carolinaguzmanj@gmail.com

## ABSTRACT

This paper presents the advances of investigation on the incorporation of ICT tools in the natural sciences classroom in cycle 2, corresponding to the 3° and 4° of primary education. Considering the characteristics of the scientific thought in children of ages between 7 and 11 years, besides the didactics in natural sciences education and his joint with the characteristics of human development of this cycle, in search of learning tools that should allow approximations the scientific knowledge. Its present partial results of observations in class in uses of interactive experiments and interviews to students of 4 °, which demonstrate that the use of ICT tools appears as an alternative in the classroom that favors for motivation, participation and experimentation; development characteristics of the scientific thought in this stage, natural sciences didactics and development axis of the cycle.

## RESUMEN

En este documento se presentan los avances de investigación sobre la incorporación de herramientas TIC en el aula de clases de ciencias naturales de ciclo 2, correspondiente a los grados 3° y 4° de básica primaria. Considerando las características del pensamiento científico en los niños de edades entre los 7 y 11 años, además de la didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales y su articulación con las características de desarrollo humano del ciclo, en la búsqueda de herramientas de aprendizaje que permitan aproximaciones al conocimiento científico. Se presentan resultados parciales de observaciones de clase en las que se hace uso de experimentos interactivos y entrevistas a estudiantes de grado 4°, los cuales demuestran que el uso de herramientas TIC se presenta como una alternativa en el aula que favorece la motivación, la participación y la experimentación; características acordes al desarrollo del pensamiento científico en esta etapa, la didáctica de las ciencias naturales y eje de desarrollo del ciclo.

## Categories and Subject Descriptors

K.3.1 [Computers and education]: Computer Science education.

## Keywords

Ciencias naturales, didáctica, educación primaria, herramientas TIC.

## 1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria tiene por objetivo orientarse a la apropiación de unos conceptos clave que se aproximan de manera explicativa a los procesos de la naturaleza, así como una manera de proceder en su relación con el entorno marcada por la observación rigurosa, la sistematicidad en las acciones, y la argumentación [13].

La enseñanza de las ciencias naturales en el país se imparte en el curso de la reorganización curricular por ciclos. Para la Secretaría de Educación de Bogotá, un ciclo educativo se considera como el

conjunto de condiciones, programas, estrategias, recursos, acciones pedagógicas y administrativas articuladas entre sí, orientadas a satisfacer las necesidades cognitivas, socio-afectivas y de desarrollo físico-creativo, de niños, niñas y jóvenes. Un ciclo abarca varios grados y está conformado por grupos de estudiantes de edades establecidas desde una perspectiva de desarrollo humano. En el caso del ciclo dos de básica primaria su eje de desarrollo y aprendizaje se basa en el descubrimiento y la experiencia [20].

En conformidad a este eje de desarrollo, algunas dificultades en la enseñanza de las ciencias naturales en el ciclo 2 se presentan en el alcance de sus objetivos, entre los que se encuentran que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas. Este objetivo, constituye un desafío para el desarrollo infantil, puesto que les exige a los niños el dominio en los modos de realizar búsquedas y analizar los fenómenos naturales, así como establecer relaciones diferentes entre los fenómenos del mundo real desde la perspectiva científica y su aproximación en la vida cotidiana.

Lo que la escuela propone con la enseñanza de la ciencia implica desde el punto de vista cognoscitivo un trabajo de transformación de la conciencia a partir de lo que los sujetos tratan de dominar (conceptos científicos) y sus intentos por articularlos con los fenómenos cotidianos que tiene a mano [21] y [23].

De allí parte la formulación de diferentes herramientas para el aprendizaje de las ciencias naturales en las aulas, que buscan la formación de competencias científicas. Como parte de ellas, las herramientas virtuales de aprendizaje, se presentan como estrategias que pretenden aproximar al estudiante a estas competencias a través de la interacción con diferentes contenidos y actividades de carácter informativo e interactivo.

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a los procesos de enseñanza en las instituciones educativas, se presenta como una alternativa de transformación para estos escenarios a partir de la incorporación de herramientas tecnológicas que permiten el acceso a la información y el conocimiento. Como lo señala Ortiz [15] estas herramientas pueden contribuir a aspectos tan importantes como el desarrollo cognitivo, la promoción de habilidades básicas y aptitudes, el mejoramiento en los vínculos comunicativos, el fortalecimiento de la identidad cultural y el reconocimiento de los autores en las comunidades educativas.

En el campo de la educación en ciencias, se ha venido reconociendo que la integración de las TIC para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje tiene un alto potencial de desarrollo [3] y [19]. Lo que indica que, las TIC por su naturaleza y características brindan una amplia variedad de herramientas para el diseño y ejecución de actividades didácticas dirigidas a que, en el contexto del aula o fuera de ella, los alumnos aprendan los contenidos de enseñanza y desarrollen las habilidades de conocimiento.

Por su parte, el uso de las simulaciones virtuales se presenta como “una representación interactiva de la realidad que permite a los estudiantes probar y descubrir cómo funciona o cómo se comporta un fenómeno, qué lo afecta y qué impacto tiene sobre otros fenómenos”. El uso de esta herramienta educativa estimula al estudiante para que manipule un modelo de la realidad y logre la comprensión de los efectos de su manipulación mediante un proceso de ensayo-error [6].

## 2. ESTUDIOS RELACIONADOS

En relación a las prácticas en el aula de clase de ciencias naturales, la investigación de Mares, Guevara, Rueda, Rivas & Rocha [9] tuvo como objetivo el análisis de las actividades académicas durante la enseñanza de las ciencias naturales en términos de los niveles de interacción en que las maestras promueven estos contenidos educativos en sus alumnos de segundo, cuarto y sexto grado.

La filmación y el registro de observaciones de clases, y la toma de muestras de productos académicos, permitió concluir que las actividades realizadas por las maestras eran acordes a los objetivos y contenidos establecidos, en el manejo de las clases los estudiantes actuaron como lectores, escuchas y repetidores de información, destacándose la falta de actividades que promuevan el análisis y la experimentación.

Desde la perspectiva de los estudiantes, el estudio de las actitudes hacia las ciencias naturales se abordó desde las representaciones sociales y su influencia en el aprendizaje, en el estudio de Mazzitelli & Aparicio [12] quienes conformaron la muestra de estudiantes de escuelas privadas, estatales urbanas, estatales marginales y escuelas de la universidad. Como instrumentos de recolección de información utilizaron una encuesta que incluía las técnicas: Test de evocación generalizada y diferencial semántico.

A partir del análisis de la información, se pudo concluir que, en general los alumnos manifiestan una actitud positiva respecto al conocimiento y aprendizaje de las ciencias naturales, ya que lo consideran importante y útil, en relación con la necesidad para el estudio y el desarrollo cognitivo. Por otra parte, consideran el conocimiento de las ciencias naturales como difícil.

Es importante resaltar que a partir de los análisis realizados, infieren que los alumnos consideran que aunque hay un esfuerzo por parte de los docentes en diversificar los recursos de enseñanza, no hay una adecuación de los mismos a las necesidades de los alumnos, lo que genera una actitud negativa. Hallazgo que se relaciona con las falencias anteriormente mencionadas sobre los recursos empleados por parte de los docentes para la enseñanza de las ciencias naturales [12].

Relacionado a la construcción del conocimiento científico, la investigación de Castro y Ramírez [5] tuvo como objetivo el análisis de los aspectos que subyacen a la problemática de la enseñanza de las ciencias naturales para proponer orientaciones didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de básica secundaria. La metodología de la investigación con carácter descriptivo-interpretativo y estructurada en dos etapas: la primera de diagnóstico, en donde se analiza la evolución y estado actual de la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias, y la segunda, en la que se formula la propuesta didáctica desde la articulación de la investigación en el aula y la resolución de problemas.

Entre las principales conclusiones del estudio, se establece que los ambientes y recursos para el aprendizaje de las ciencias no incentivan el desarrollo de competencias científicas, por el

contrario es evidente el modelo de aprendizaje tradicional en el que el estudiante es un sujeto pasivo en su proceso de formación. También se afirma que es evidente la falta de espacios para la investigación, los cuales permitan actividades de observación y experimentación; formulando que la investigación en el aula y la resolución de problemas son alternativas didácticas que contribuyen al desarrollo de competencias científicas y a la generación de una nueva actitud frente a la ciencia.

En conclusión, se afirma el desarrollo de competencias científicas como un proceso complejo y prolongado, que está asociado a expectativas de aprendizaje a largo plazo, que deben articularse con las expectativas de corto plazo propuestas y evaluadas por el docente en el aula [5].

En el ámbito de incorporación de nuevas tecnologías a los espacios educativos, Talavera y Marcano [22] presentan una reflexión sobre las herramientas tecnológicas y operativas, y su aplicación en los modelos pedagógicos para ambientes de aprendizaje centrados en experiencias en tiempo real, y orientados hacia la enseñanza en red colaborativa y cooperativa. A través del análisis de contenido, se presentan la categorías: ambientes de aprendizaje, simulaciones virtuales y tecnología web.

Con el objetivo de reflexionar sobre la importancia de introducir estrategias tecnológicas novedosas en los planes de estudio que ofrezcan soluciones y motivaciones a los procesos de enseñanza, y se adapten a las diferentes necesidades. Como reflexiones finales se incluyeron la necesidad de reflexión frente al quehacer educativo de los docentes para proponer nuevos modelos, el uso de la Web en la publicación de información a través de entornos de aprendizaje que permitan interactuar a los estudiantes, la creación de ambientes de aprendizaje centrados en el alumno, el uso de estrategias pedagógicas que utilicen esquemas interactivos, visualizaciones gráficas y aplicaciones sonoras que ayudan a representar situaciones y/o reproducir fenómenos difíciles de ver y hasta imposibles de imaginar, de explicaciones basadas en ejemplos, imágenes, demostraciones, animaciones, simulaciones y ejercicios, etc. que facilitan la adquisición del conocimiento a diferentes tipos de estudiantes. Finalmente, que el uso de tecnología virtual, permite incorporar elementos motivadores propios de estos materiales de carácter audiovisual e interactivo.

Para el caso específico de la enseñanza de las ciencias naturales, el estudio de Blancas y Rodríguez [3] presenta desde una perspectiva cualitativa la descripción de las herramientas tecnológicas empleadas por una maestra de biología de educación secundaria. Los hallazgos indican una práctica donde las herramientas tecnológicas se mezclan con ciertas relaciones y estilos de enseñanza centrados en la transmisión de información y poco innovadores. Lo que lleva a concluir que lograr cambios en la enseñanza a través del uso de las tecnologías, implica dar sentido al uso de las mismas; es decir, si bien éstas tienen características reales que posibilitan o amplifican la acción de enseñar, también presentan características que son construidas y percibidas por el maestro, y que en consecuencia le permiten ejecutar ciertas acciones.

## 3. REFERENTES TEÓRICOS

### 3.1 El pensamiento científico en los niños

El desarrollo de la inteligencia en los niños, en particular en los de edades comprendidas entre 7 y 11 años, ha sido abordado desde diversas teorías y estudios del desarrollo; entre ellos, se destaca la psicología de la inteligencia propuesta por Jean Piaget que se centra en esta etapa del desarrollo del niño y lo define a partir del estadio de las operaciones concretas.

Según el curso del desarrollo propuesto por Piaget & Inhelder [16] hacia los 7 u 8 años se presenta un nivel de operaciones concretas en las que se afectan las transformaciones de lo real por acciones interiorizadas como reunir, disociar, etc. Se menciona que, estas operaciones son comunes a todos los individuos de un mismo nivel mental, e intervienen tanto en razonamientos privados como en intercambios cognoscitivos, estos últimos entendidos desde actos como reunir informaciones, ponerlas en relación o correspondencia, introducir reciprocidades, entre otros.

En esta etapa de desarrollo, la presencia de operaciones lógico – aritméticas como espacio – temporales se encuentran y correlacionan, definiéndose en la categorización de objetos, la seriación que expresa las diferencias entre objetos y establece relaciones de orden, y el desplazamiento. De esta forma, se configuran las clases, relaciones y números; como también las agrupaciones cualitativas del tiempo y el espacio [17].

A medida que se constituyen las operaciones, se afirma que el niño avanza progresivamente hacia la cooperación que se aleja de la obligatoriedad y supone una reciprocidad entre personas que reconocen y saben diferenciar sus puntos de vista. Relacionado a la inteligencia, esta cooperación se representa por una discusión conducida objetivamente, que se caracteriza por la colaboración en el trabajo, el intercambio de ideas, la crítica mutua, etc. Estas características, que definen el desarrollo de la inteligencia en el niño a partir de las operaciones concretas y su interacción con el mundo social, intervienen en los procesos educativos y a su vez en el aprendizaje de las diversas áreas del conocimiento, incluida la formación del pensamiento científico.

Frente a esta postura piagetiana, Pozo & Gomez [18] afirman que en el estudio de la continuidad y compatibilidad entre el pensamiento cotidiano y el científico, la propuesta del pensamiento formal en la que los niños van construyendo las categorías básicas de pensamiento (tiempo, espacio, causalidad, número, etc.) es comparable con una descripción psicológica del conocimiento científico.

Martí [10] resalta la capacidad del desarrollo del pensamiento científico en los niños con edades entre los 6 y 12 años, señalando que éste se condiciona a las experiencias educativas. Por lo tanto requiere de un proyecto curricular bien articulado que facilite la adquisición de las competencias científicas en el niño. Las metodologías empleadas para este objetivo consistirán en la participación de los estudiantes en procesos de investigación “auténtica” es decir donde los alumnos estén directamente implicados y que conduzcan “por un lado al establecimiento de hechos a partir de la obtención de datos reales y, por otro, a la construcción de modelos explicativos sobre los hechos obtenidos por parte de los propios niños”.

### 3.2 Didáctica de las ciencias naturales para el ciclo 2º

En las actividades de enseñanza de las ciencias naturales, convergen las ideas y conceptos tanto de estudiantes como de docentes en un espacio de interacción. En el curso de esta dinámica interviene la apreciación que hace el docente sobre las ideas de los estudiantes, además de los intentos de reformulación que hace sobre ellas para aproximarlas hacia lo científico.

Más allá de esto, las consideraciones didácticas que intervienen en las actividades de enseñanza juegan un papel importante en la labor del docente, y por consiguiente en la aproximación que hace al conocimiento científico. Desde la enseñanza de las ciencias en el segundo ciclo, esta transposición didáctica puede entenderse como “el proceso de selección de problemas relevantes e

inclusiones, es decir, aquellos inspirados en hechos y fenómenos del mundo que permitan la contextualización y sean potentes para trabajar con los alumnos la perspectiva científica” [2].

En este sentido, Bahamonde et al. [2] plantea que el diseño de estas situaciones didácticas contextualizadas, implica la relación de los contenidos de ciencias propuestos con los intereses de los niños y los hechos que sean significativos para ellos. De esta forma, los hechos elegidos se plantearán como problemas, preguntas o desafíos sobre el funcionamiento del mundo y los diferentes fenómenos que ocurren en él; conduciendo a los niños a la búsqueda de soluciones y respuestas.

En concordancia, Adúriz-Bravo, Perafán y Badillo [1] señalan que la didáctica de las ciencias naturales debe facilitar las herramientas para conocer mejor el mundo y establecer relaciones propias de conocimiento significativo. Para lo cual, la ciencia debería conectarse con las motivaciones de los estudiantes, es decir que “la actividad científica escolar no puede ser generada por problemas disciplinares epistémicos (internos) si estos no se conectan de alguna manera con los intereses de los estudiantes”.

Para la enseñanza de la ciencia, es necesario que los alumnos piensen en lo que saben acerca de su realidad, asimismo orientar para que esta información pueda ser confrontada con las opiniones de sus compañeros, la información que brinda el docente, la que aparece en los medios de comunicación, etc. La experimentación juega un papel muy importante en este proceso, ya que aparte de despertar la curiosidad en el estudiante, permite la comparación de nuevas situaciones con ideas previas, y lo aproxima a la explicación de porqué ocurren los fenómenos [4].

Los diferentes modelos didácticos que proponen y orientan las dinámicas de aula, están directamente influenciados por los contenidos y estándares curriculares que rigen la enseñanza de las ciencias naturales de acuerdo al grado y al ciclo. Cuando se habla de la enseñanza por ciclos se hace referencia a la propuesta de la Secretaría de Educación de articulación pedagógica y curricular desde la perspectiva de desarrollo humano denominada “Reorganización curricular por ciclos”.

Desde la perspectiva de educación de calidad, el proyecto de RCC tiene como fundamento pedagógico, el desarrollo humano centrado en el reconocimiento de los sujetos como seres integrales, con capacidades, habilidades y dominios que deben ser desarrolladas para la construcción del proyecto de vida tanto individual como social. Lo anterior implica centrar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el reconocimiento de las particularidades y necesidades de los estudiantes en las diferentes etapas de desarrollo, propiciando las condiciones que faciliten el acceso integral al conocimiento; constituido por los elementos de perspectiva de desarrollo humano cognitivo, socio – afectivo y físico – creativo, y sus diferentes componentes:



Figura 1. Elementos que constituye la perspectiva del desarrollo humano desde la RCC. Secretaría de Educación Distrital (2011).

Conforme a los elementos que conforman la perspectiva de desarrollo humano de la RCC, se establecen las diferentes características según la edad, etapa de desarrollo y el grado de educación que cursan los niños, niñas y jóvenes; y se presentan los cinco ciclos que definen la propuesta. Estos ciclos están definidos por una impronta, un eje de desarrollo, la edad de los estudiantes y los grados o cursos correspondientes; los cuales van a definir la propuesta curricular y los objetivos de aprendizaje para las diferentes áreas de conocimiento. Esta organización, que se define a partir de las características de desarrollo humano la podemos observar en la tabla 1:

**Tabla 1. Características de cada ciclo de acuerdo con la perspectiva de desarrollo humano que reconoce la RCC.**

CICLOS	1°	2°	3°	4°	5°
<b>Impronta del ciclo</b>	Infancias y construcción de sujetos	Cuerpo, creatividad y cultura	Interacción social y creación de mundos posibles	Proyecto de vida	Proyecto profesional y laboral
<b>Ejes de desarrollo</b>	Estimulación y exploración	Descubrimiento y experiencia	Indagación y experimentación	Vocación y exploración profesional	Investigación y desarrollo de la cultura para el trabajo
<b>Grados</b>	Preescolar y 2°	1° y 3° y 4°	5°, 6° y 7°	8° y 9°	10° y 11°
<b>Edades</b>	3 a 8 años	8 a 10 años	10 a 12 años	12 a 15 años	15 a 17 años

Como puede observarse, en el ciclo 2 la impronta es cuerpo, creatividad y cultura; el eje de desarrollo descubrimiento y experiencia, correspondiendo a los grados 3° y 4° con estudiantes con edades comprendidas entre los 8 y 10 años. Conforme a la impronta del ciclo, los procesos de enseñanza aprendizaje “están orientados al descubrimiento, de las relaciones entre los objetos y los fenómenos que surgen mediante su interacción, y a la experimentación, mediante la cual realizan modificaciones en sus nociones y conceptos previos, especialmente de cantidad, espacio y tiempo”.

Estas acciones propuestas enmarcan las didácticas de aula en las diferentes áreas de conocimiento. Para el área de ciencias naturales en el ciclo dos, la didáctica y sus acciones suponen una articulación con los contenidos, estándares y propuestas curriculares que se establecen para la enseñanza en las diferentes instituciones educativas del país. En Colombia, el documento que establece los estándares básicos de competencias en ciencias naturales reconoce por un lado, que los estudiantes son sujetos constructores de conocimiento, que llegan a ella con ciertos saberes y desarrollo de competencias logrados en sus aprendizajes cotidianos, aprendizajes producidos a partir del intercambio con sus padres, vecinos, amigos, etc; pero también reconoce que la escuela se propone avanzar sobre dicho desarrollo con el que llegan los niños y niñas y que toda la comunidad educativa.

Adicionalmente, considera que el desarrollo del pensamiento de los niños “avanza poco a poco hacia formas más complejas”. Y propone que la educación en ciencias debe respetar este desarrollo pero a su vez promoverlo, por medio de la revisión de conceptos y la búsqueda de explicaciones que lleven a la generación de nuevas construcciones conceptuales. Lo que implica que los estudiantes tengan el espacio y el tiempo para aproximarse a los problemas y asimismo profundicen en su comprensión [14].

Al respecto Candela [4] menciona que “la enseñanza de las ciencias naturales debe trascender la simple descripción de fenómenos y experimentos, que provocan que los alumnos vean a las ciencias como materias difíciles en cuyo estudio tienen que memorizar una gran cantidad de nombres y fórmulas”. Destacando así, la necesidad de promover en los alumnos el

interés científico, aproximando la ciencia a sus propios intereses, y haciéndolos partícipes en la construcción de su propio conocimiento.

### 3.3 Incorporación de herramientas TIC en el aula de ciencias naturales

Como una aproximación al conocimiento científico, la incorporación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se presenta como una herramienta de enseñanza de carácter participativo e interactivo para los estudiantes, desde las diferentes áreas del conocimiento.

Marquès [11] recalca algunos impactos de las TIC en la educación, considerando el papel activo que deben asumir los estudiantes, debido al uso generalizado de las mismas en el quehacer diario de la vida escolar. Entre ellos el conocimiento y reproducción de las buenas prácticas con el uso de las TIC y el desarrollo de nuevos conocimientos y competencias que propicien la alfabetización digital. Asimismo, se resalta la necesidad de generar las condiciones y espacios para la integración de las herramientas tecnológicas que permitan un aprendizaje significativo en los estudiantes.

En el caso particular de las ciencias naturales, se presentan diferentes alternativas de recursos TIC para la enseñanza. Tal es el caso de los portales interactivos, juegos, laboratorios virtuales, simulaciones, entre otros. En este sentido, las TIC por su naturaleza y características brindan una amplia variedad de herramientas para el diseño y ejecución de actividades didácticas a fin de que, en el contexto del aula o fuera de ella, los alumnos aprendan lo que es objeto de enseñanza [3].



**Figura 2. Herramientas tic para el aula de ciencias naturales**

En concordancia, autores como López y Morcillo [8] mencionan algunos de las potencialidades para alcanzar los objetivos de aprendizaje de las ciencias naturales. Entre ellos:

- Facilitan el acceso a la información y por lo tanto pueden influir en el aprendizaje de determinados conceptos científicos.
- Por su carácter interactivo y dinámico facilitan el desarrollo de procedimientos y competencias científicas, como la observación de fenómenos naturales animados, la sistematización de información, la medición, etc.
- Ayudan a fomentar la actividad de los alumnos en el aula y su interés por aprender ciencias.

La interactividad es fundamental, las herramientas TIC en el aula ofrecen formas e imágenes que permiten al alumno desenvolverse de forma sencilla en la exploración y búsqueda de solución de problemas, mediante el uso de entornos y simulaciones virtuales. Al mismo tiempo, se incentiva el interés hacia el entrenamiento y la experimentación en la realización de ejercicios y ejemplos que simulan situaciones reales, permitiendo la toma de decisiones oportunas y la motivación e interés por los contenidos [2].

## 4. METODOLOGÍA

Se formula una investigación de tipo cualitativo que utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Teniendo como objetivo la descripción del uso de herramientas TIC en el aula de ciencias naturales de estudiantes del ciclo 2°, se propone un estudio de tipo descriptivo, que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis [7].

Los docentes trabajaron en el aula las herramientas TIC en las clases de ciencias naturales con dos cursos del grado 3° y dos cursos del grado 4°. Teniendo una muestra total de 2 docentes y 136 estudiantes del ciclo 2 de una institución educativa de la ciudad de Bogotá. Respectivamente se realizarán las guías de experimentos interactivos: estados de la materia para grado 3° y propiedades de la materia para grado 4°.

En función de conocer las actividades de clase de los grados 3° y 4° y el logro de objetivos de aprendizaje en el uso de las herramientas TIC para el área de ciencias naturales, se proponen las siguientes técnicas de recolección de información:

- Observaciones de situaciones de actividades de clase en el uso de herramientas TIC: con el objetivo de ver in situ el uso de instrumentos, las interacciones e interpretaciones en el curso de las actividades escolares de clase.
- Toma de entrevista semiestructuradas a los estudiantes: para conocer su punto de vista sobre las actividades con herramientas TIC (experimentos interactivos) realizadas en clase de ciencias naturales.
- Toma de entrevistas semiestructuradas a docentes: para conocer el papel, la importancia y los objetivos de las actividades que formula en el uso de herramientas TIC para el área de ciencias naturales.

## 5. RESULTADOS PARCIALES

Durante la observación del trabajo de aula realizado con los estudiantes de dos cursos del grado 4° en el uso del experimento interactivo “Arquímedes y la corona de Hierón” se presentan los siguientes hallazgos:

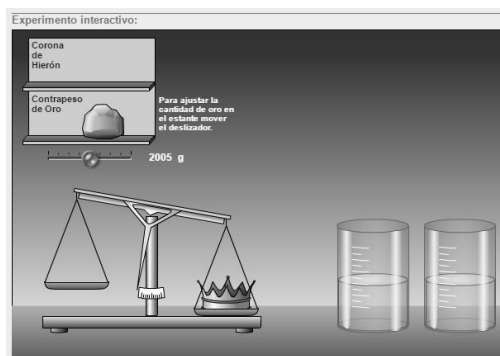
Los estudiantes demostraron interés en el tema de la clase y en particular en el uso de computadores portátiles. Algunos de ellos trabajaron en parejas por falta de equipos.

Se presentaron algunas dudas en la ejecución de las actividades, que el docente fue respondiendo durante la clase.

Los estudiantes emplearon algunos conceptos científicos durante la ejecución de la actividad como: masa, peso, volumen y densidad.

Se evidenció motivación e interés en la mayoría de los estudiantes por resolver el experimento y obtener las respuestas correctas.

En especial, los estudiantes demostraron interés en el manejo de los elementos interactivos del experimento, en la observación de las diferentes reacciones, cambios y efectos de los diferentes materiales y elementos de medición que aproximan al aprendizaje de las propiedades de la materia.



**Figura 3.** Fase inicial del experimento interactivo “Arquímedes y la corona de Hierón”

El docente demostró interés por resolver las dudas e inquietudes de los estudiantes, al igual que un manejo adecuado de los conceptos y habilidad en el manejo de la herramienta interactiva.

Algunas dificultades que se presentaron durante la ejecución de la actividad fueron la falta de participación de algunos estudiantes, y la distracción de estudiantes que ingresaron a otras páginas web.

Al finalizar el trabajo de clase se entrevistaron a 5 estudiantes de cada grupo que participaron voluntariamente. Se indagó sobre el uso del experimento interactivo en el aula de clase, encontrando las siguientes ventajas y desventajas.

Entre las ventajas se mencionaron la facilidad para reconocer los elementos que definen las propiedades de la materia, la oportunidad de participar en la manipulación de objetos y herramientas virtuales que conducen a experimentar los conceptos vistos en clase, y la experiencia de buscar por sí mismo las soluciones mediante ensayo y error lo que permite resolver dudas y aproximarse al conocimiento científico. La única desventaja mencionada fue la falta de claridad en algunas de las instrucciones del experimento, y la falta de orden y compromiso en la realización de las actividades de clase por parte de algunos de sus compañeros.

## 6. CONSIDERACIONES FINALES

Según los resultados parciales, encontrados a través de la observación de clases con el uso de la herramienta TIC experimento interactivo “Arquímedes y la corona de Hierón” sobre las propiedades de la materia y la realización de entrevistas a estudiantes de grado 4°, se puede concluir que esta herramienta se presenta como una alternativa de cambio frente a metodologías tradicionales de clase, en la que el estudiante actúa como un agente pasivo en la recepción de información, lo cual se evidencia en su motivación e interés por participar y resolverla de forma adecuada.

De forma similar, se pueden resaltar algunos beneficios en el empleo de esta herramienta en el aula de ciencias naturales como la posibilidad de manejo de elementos interactivos que aproximan al estudiante de ciclo 2 al conocimiento científico, demostrado en el empleo de conceptos científicos al resolver las actividades del experimento y buscar las respuestas correctas a las preguntas.

En concordancia con lo mencionado por Martí [10] esta etapa del desarrollo del pensamiento científico que se condiciona a las experiencias educativas, requiere de metodologías que permitan la participación de los estudiantes en procesos de investigación donde estén directamente implicados.

Desde el uso de este experimento interactivo en el aula de clase, puede evidenciarse que la experimentación juega un papel muy

importante en este proceso de aprendizaje, ya que aparte de despertar la curiosidad en el estudiante, permite la comparación de nuevas situaciones con ideas previas, y lo aproxima a la explicación de porqué ocurren los fenómenos como lo menciona Candela [4].

Conforme al eje de desarrollo del ciclo 2 “Descubrimiento y experiencia” los objetivos de aprendizaje y planeación curricular se orientan al descubrimiento de las relaciones entre los objetos y los fenómenos que surgen mediante su interacción, además la experimentación, mediante la cual realizan modificaciones en sus nociones y conceptos previos de cantidad, espacio y tiempo. Tal como se evidencia en la ejecución de la actividad con el experimento interactivo, en la cual los estudiantes interactuaron con los elementos de medición de propiedades de la materia, emplearon los conceptos científicos para solución de problemas y contrastaron sus ideas previas.

Es importante resaltar que el proceso de análisis de información y presentación de resultados que se obtendrá a través de nuevas experiencias de observación de actividades en el aula, y entrevista a estudiantes y docentes permitirá ampliar la perspectiva del uso de esta herramienta TIC sus beneficios y dificultades. Además de brindar bases para el análisis de otras herramientas en el aula de clase de ciencias naturales.

## 7. REFERENCIAS

- [1] Adúriz-Bravo, A., Perafán, G., Badillo, E. (2003). Actualizaciones en didácticas de las ciencias naturales y las matemáticas. Editorial Magisterio: Bogota, D.C.
- [2] Bahamonde, N., Bulwik, M., Tignanelli, H. (2007). Cuadernos para el aula: ciencias naturales 4. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación: Buenos Aires
- [3] Blancas, J., Rodríguez, D. (2010). La práctica docente en ambientes tecnológicos para la enseñanza de las ciencias experimentales, a partir de las concepciones de los profesores sobre ciencia aprendizaje y TIC. Tesis de Licenciatura en Pedagogía. Universidad Pedagógica Nacional, Distrito Federal, México.
- [4] Candela, M. (2005). Cómo se aprende y se puede enseñar ciencias naturales. Orientaciones para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria. p.p 32 – 36.
- [5] Castro, A., Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. Amazonia investiga. Vol 2 (3) p.p 30 – 53.
- [6] EDUTEKA (2003). Módulos de simulaciones listos para descargar. Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/instalables>
- [7] Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill: México.
- [8] López, M., Morcillo, J. (2007). “Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales”. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 6 (3) pp. 562-576.
- [9] Mares, G., Guevara, Y., Rueda, E., Ríos, O., Rocha, H. (2004). Análisis de interacciones maestra alumnos durante la enseñanza de ciencias naturales en primaria. Revista Mexicana de investigación educativa. Vol 9 (22) p.p 721 – 745.
- [10] Martí, J. (2012). Aprender ciencias en la educación primaria. Editorial Graó: Barcelona.
- [11] Marquès, P. (2012). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. Revista de Investigación 3 Ciencias, 1-15. Disponible en: <http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- [12] Mazzitelli, C., Aparicio, M. (2009). Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias. Vol 8 (1) p.p 193 – 215.
- [13] Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental. Bogotá, D.C.
- [14] Ministerio de Educación Nacional (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Colombia.
- [15] Ortiz, J. (2012). El proceso de integración de las nuevas tecnologías a los procesos educativos. Global Conference on Business and Finance Proceedings, 7(2).
- [16] Piaget, J., Inhelder, B. (1977). Psicología del niño. Ediciones Morata: Madrid.
- [17] Piaget, J. (1991). Psicología de la inteligencia. Ediciones siglo veinte: Buenos Aires.
- [18] Pozo, J., Gomez, M. (1998). Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata: Madrid.
- [19] Sanmartí, N., Izquierdo, M. (2001). “Cambio y conservación en la enseñanza de las ciencias ante las TIC”. Alambique: didáctica de las Ciencias Experimentales, No. 29, pp. 71-83.
- [20] Secretaría de Educación Distrital. Reorganización curricular por ciclos. Referentes conceptuales y metodológicos. [en línea]. Alcaldía mayor de Bogotá, 2011. Disponible en: [http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/politicas\\_educativas/ciclos/Cartilla\\_Reorganizacion\\_Curricular%20por\\_ciclos\\_2da\\_Edicion.pdf](http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/politicas_educativas/ciclos/Cartilla_Reorganizacion_Curricular%20por_ciclos_2da_Edicion.pdf)
- [21] Shepardson, D. (1996). Learning Science en a First Grade Science Activity: Vygotskian Perspective. En: Science Education 83:621-638, 1999. Traducción.
- [22] Talavera, R., Marcano, Y. (2006). Simulaciones virtuales y tecnología web como herramientas pedagógicas en propuestas para ambiente de aprendizaje personalizado. Multiciencias. Vol 6 (2) p.p 141 – 147.
- [23] Vigotsky, L. (2007). Pensamiento y lenguaje. Ed. Colihue: Buenos Aires.