



**ESCUELA DE PEDAGOGÍA**

## **USO DE LAS TICS, PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES**

**Alumno: Héctor Luis Bustamante Villagra**

**Profesor Guía: Fernando Ruiz Baeza**

**Tesis para optar al grado de Licenciado en Educación.**

**Tesis para optar al título de Profesor de Educación Básica**

**Santiago 2013**

## AGRADECIMIENTOS

Primero que todo quiero dedicar agradecer a mi padre que partió de este mundo un día 18 junio del 2010, de manera imprevista y sin aviso, pero que dejó una huella imborrable en mi vida, como es el maravilloso mundo de las abejas, haré todos los esfuerzos por mantener, pero no solo eso, sino que haré que aumente y se desarrolle en toda su amplitud. También agradecer a mi familia que aun cuento con la dicha de estar con ellos, por que están a mi lado y me permiten los espacios para desarrollarme como profesional y ser humano. Quiero también permitirme unas breves palabras para el colegio Latinoamericano de Integración, en donde lleve a cabo esta investigación, por brindarme la información y abrirme las puertas y darme el apoyo necesario para desarrollar esta tesis, a mi profesor guía don Fernando Ruiz, por tener la paciencia, disposición y la rigurosidad de sacar adelante este trabajo, en el plazo propuesto. Finalmente agradecer a todas las personas que de una u otra manera colaboraron y dieron las facilidades, para que esto se concretara.

## 1. INDICE

<b>Tema</b>	<b>N° Pág</b>
<b>Agradecimientos</b>	2
<b>Índice</b>	3
<b>Introducción</b>	4
1. <b>Planteamiento del Problema</b>	6
2. <b>Diagnostico</b>	8
3. <b>Descripción del proyecto</b>	10
4. <b>Fundamentación del proyecto</b>	12
5. <b>Marco teórico</b>	16
5.1 Definición de TICS	16
5.2 TICs y educación en Chile	18
5.2.1 Una alianza con perspectivas y desafíos	19
5.2.2 Los primeros esfuerzos	19
5.2.3 Mejores contenidos e impulso a la I+D	20
5.2.4 Hacia un uso pertinente y con sentido	21
5.2.5 Tecnologías para mejorar los procesos de aprendizaje	22
5.2.6 Favorecer una educación de calidad	23
5.3 <b>La Integración de las TIC en Ciencias Naturales</b>	23
5.4 <b>Recursos en internet</b>	28
5.5 <b>Ventajas y desventajas de las TICS</b>	29
5.5.1 En el aprendizaje	29
5.5.2 En los estudiantes	31
5.5.3 Para los centros educativos	33
5.5.4 Para los profesores	34
6. <b>Objetivos del proyecto</b>	38
7. <b>Estrategias metodológicas</b>	40
8. <b>Actividades</b>	42
<b>Conclusiones</b>	44
<b>Referencia bibliográfica</b>	46
<b>Anexos</b>	48

## INTRODUCCIÓN

Cuando se ha recorrido poco más de una década del siglo XXI, no hay duda que las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), se han instalado en la vida cotidiana como una poderosa herramienta, que bien utilizadas contribuyen a mejorar las condiciones de vida de los seres humanos. Son varios las áreas donde su introducción es notoriamente importante, una de ellas es la educación, siendo un factor de interés y motivación cautivante para niños y jóvenes.

En el presente trabajo se intenta dar respuesta a la inquietud, como las tics pueden incidir en el aprendizaje de las ciencias, para lo cual debemos entender como se introducen las tics en el sistema educativo de nuestro país.

Es a inicio de los 90 y con la llegada de internet y con la incorporación del programa ENLACES en los colegios municipales y subvencionados, cuando se comienza a usar el computador personal, como una herramienta instruccional y como un medio con el cual se puede aprender significativamente.

Además el computador apoya eficientemente al sistema educativo a nivel de escuela, ya que permite optimizar la labor administrativa.

La novedad para los estudiantes, que estimulado por los profesores, es el uso del computador como un tutor que guía y evalúa el aprendizaje.

Es importante destacar que el uso adecuado de la tics en la enseñanza y aprendizaje, no ha sido un camino fácil, ha habido y hay resistencia por docentes que usando procedimientos tradicionales tienen aceptable nivel de aprendizaje de parte de sus alumnos.

El uso de las tics no garantiza éxito educacional, ya que hay diversos factores que influyen en el proceso, lo fundamental es como se usan estas herramientas de información.

La tecnología siempre ha tenido un gran efecto sobre la educación, las nuevas tecnología de la información se caracterizan porque permiten ampliar las posibilidades de aprendizaje en una lapso relativamente breve.

El uso de estas tecnologías ha tenido con el pasar del tiempo, muchos cambios tanto en sus capacidades de almacenamiento, como en la portabilidad de los mismos, todo lo anterior trae como consigo algunas ventajas, pero también algunas desventajas. Entre las ventajas que se pueden ver mas claramente, consiste en tener la posibilidad de realizar clases interactivas y dinámicas, es fácil y simple transportar la información, almacenar gran cantidad de información en pequeños dispositivos. Entre las desventajas se pueden mencionar el hecho de crear una dependencia en el uso de estas tecnologías, la gran cantidad de virus que se encuentran circulando en la red, que deterioran la información e impide usarla en el momento oportuno y el constante perfeccionamiento, para mantenerse al día en el uso de los nuevos dispositivos.

El uso de las tics en el subsector de ciencias, así como en otros subsectores, viene a reforzar la idea de obtener abundante información, a través de imágenes, videos, simulaciones agregándose además la posibilidad de relacionar temas específicos con otras disciplinas.

Este favorable panorama de la tics ¿Es realmente reflejado en el aprendizaje de las ciencias naturales? ¿Es posible reemplazar las experiencias empericas relacionadas con las vivencias del mundo de lo natural por las tics?

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Son un aporte real la incorporación de TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje?  
¿Cómo se están utilizando estas herramientas en la enseñanza y aprendizajes de nuestros alumnos? ¿Hay voluntad y motivación de parte de los profesores para usar en su práctica docente de las herramientas que ofrecen las TICs? ¿Están preparados los profesores para incorporar estas herramientas a su quehacer pedagógico cotidiano? Estas y otras interrogantes estarán presente en este proyecto de tesis cuyo principal foco es determinar hasta qué punto son efectivas las TICs en la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de ciencias naturales?

El proyecto de tesis toma los antecedentes que se pueden obtener en el Colegio Latinoamericano de Integración, colegio particular pagado, que imparte la modalidad científico humanista, desde el nivel medio mayor hasta cuarto medio. Ubicado en la comuna de Providencia, Santiago.

Los antecedentes parecen indicar, que si bien es cierto las tics, han venido a facilitar algunos de los procesos que inciden en el aprendizaje, lo que implica que hay un cambio en la forma, no queda claro si esto va en relación con un cambio de fondo.

Datos del SIMCE tecnológico realizado en el 2012 revelan que: **“46,2% del alumnado se encuentra en nivel inicial, 50,5% en intermedio y sólo el 3,3% en avanzado”**. (Datos publicados por el diario *la Tercera del día 5 de Abril del 2012*). Para entender el significado de esta cifra es necesario tener presente que el nivel inicial considera que el estudiante debe ser capaz de navegar en Internet, escribir sus trabajos usando un procesador de texto. El nivel intermedio fija como metas que los estudiantes sean capaces de integrar información de distintas fuentes. Conozcan los riesgos de Internet y ciertos procedimientos de seguridad. Además evidencian un uso funcional básico de las TIC y de las herramientas más simples. Para el nivel superior se espera que los alumnos integren información de distintas fuentes, la evalúen y reestructuren, introduciendo ideas propias en un producto determinado. Identificar los riesgos de Internet, comprender las consecuencias e impacto de las actividades ilegales, y

**evidenciar usos funcionales avanzados de las TIC y de las herramientas más complejas.**

Una mala elección del medio tecnológico para el tratamiento de un determinado contenido o materia. El uso indiscriminado de las tics. No hacer una buena combinación con otras formas de trabajo. Ver estas tecnologías como un fin y no como una herramienta o un medio, son entre otras, las posibles causas de que no se este logrando el efecto positivo en la incorporación de TIC en el proceso de aprendizaje.

Se ha creado en los alumnos la idea del mínimo esfuerzo o facilísimo. Se ha puesto de moda el “copiar y pegar”, que no les permite o no se dan el tiempo para revisar, investigar y comprender. Por otro lado se ha deteriorado la comunicación en general, como también el correcto uso del lenguaje. A todas estas herramientas se les debe dar un uso adecuado y acotado, no permitiendo que se transformen en la única estrategia para tratar los contenidos. Nos parece que facilitar el trabajo en aspectos no trascendentes es un aporte menguado, TIC ofrece la posibilidad de variadas fuentes y visiones sobre distintos temas y sobre todo ofrece la posibilidad de profundizar sobre diversas temáticas.

## 2. DIAGNOSTICO

El Colegio LATINO LATINOAMERICANO DE INTEGRACIÓN es una institución educativa que se funda el año 1967 en Santiago de Chile.

El colegio tiene una propuesta educativa cimentada en por una parte en un rol instruccional y por otra en una entidad formadora, este debe plasmar en acción transformadora en aquellos alumnos indiferentes y pasivos a través de todos los medios que estén a su alcance, de tal manera de activar su conciencia personal y colectiva.

El centro educacional está situado en la Región Metropolitana, específicamente en la comuna de Providencia. El colegio tiende a niños y jóvenes desde la enseñanza pre básica hasta cuarto año de enseñanza media, pertenecientes a la comuna y a otras comunas del Gran Santiago.

Con la intención de responder a la necesidad de formación e instrucción cada curso tiene un número máximo de 25 alumnos, a quienes se les ofrece una enseñanza de carácter científico-humanista, pero también un fuerte acento, en el desarrollo de las habilidades artísticas.

Desde el punto de vista organizacional, el colegio está conformado de la siguiente manera: Un directorio, integrado por 4 personas entre ellos accionistas mayoritarios de la institución y representante de los trabajadores. Para la actividad operacional cuenta con: Un gerente administrativo, un director académico, una coordinadora académica, dos coordinadores generales, uno para básica y otro para enseñanza media, un equipo de 29 profesores, distribuidos tanto para educación básica, como para educación media y personal administrativo y auxiliar.

Entre las fortalezas, por las cuales pueden permitir un uso efectivo de las tics, en el colegio, se puede mencionar:

- Cuenta con los recursos económicos suficientes para financiar la adquisición de los medios que hacen posible el uso de las TICs en el establecimiento.
- La incorporación de profesores que cuentan con los conocimientos y están preparados, para el uso de estas tecnologías.



- Alumnos que están motivados por el uso de las nuevas tecnologías.

Respecto de las debilidades, se puede mencionar que:

- Hay resistencia por parte de algunos profesores a introducir estas tecnologías en sus clases.
- La inversión en los insumos adecuados para la optimización de las TICs.
- La falta de uso generalizado en diversas etapas y situaciones de aprendizaje.

En síntesis existiendo fortaleza que harían posible el uso ventajoso de las TICs en el colegio, no es dable porque hay aspectos que deben ser modificados, y uno de ellos es la visión del uso de las TICs, estas deben ser para la enseñanza y el aprendizaje, lo que implica, incorporarla en todos los niveles de y hacer su uso generalizado en cada una de las actividades del proceso educativo.

### 3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Dada la importancia que están teniendo las TICs en la educación y en muchas otras actividades, nos ha parecido importante poner en la línea del desarrollo de estas tecnologías al colegio Latinoamericano de Integración, específicamente en la asignatura de ciencias naturales NB2.

Esta propuesta se sustenta en las ideas de que:

- Las TICs son una herramienta significativa como mecanismo para responder a las necesidades educacionales y de capacitación que tiene la comunidad.
- Hoy las TICs cada vez están más presentes en las actividades cotidianas del ámbito escolar.
- El uso de las TICs permite aumentar ciertas destrezas que amplían la formación de las personas.

En este sentido es que este proyecto viene a ser un aporte, ya que a través de la incorporación de estas tecnologías desde pequeños, permita entregar herramientas y ayudar a entender y comprender, que estos medios tecnológicos, son una forma veraz de ayudar a despertar cariño por las ciencias.

La implementación del proyecto implica en primer lugar el conocimiento y aprobación por parte de la comunidad escolar.

El análisis de la factibilidad de realización revela que es posible ya que están las voluntades y algunos medios que pueden hacer posible el proyecto.

Por otro lado, la implementación de las salas de clases, con recursos tecnológicos permite estar más acorde con la realidad que se enfrentan los alumnos(as) diariamente y no sentir que se encuentran distantes de esa realidad, no es fácil, todo esto implica un cambio en la forma de planificar, de relacionarse con los contenidos y el tratamiento de los mismos, así como también consiste en que nosotros como profesores tengamos que hacer ese cambio.

La ejecución de este proyecto considera el año lectivo 2014, considerando en primer lugar la difusión de la idea, la asignación de las tareas y la evaluación de los medios con los que se cuenta.

El foco de atención se ha trasladado hacia cómo mejorar la educación de todos los estudiantes en Ciencias para que, por una parte, puedan comprender el mundo altamente tecnológico en el que viven y participar activamente en él; y por el otro, ofrecer herramientas fundamentales para quienes por atracción vea en las Ciencias una opción profesional.

El proyecto pretende por un lado, incorporar las tics en las ciencias para justamente ir en sentido donde esta puesto el foco de atención en nuestros días y dar respuesta a ese punto y por otro lado motivar a los alumnos a percibir las ciencias como algo entretenido de aprender e interactuar con ellas.

Por otro lado capacitar a los profesores en uso de estas herramientas, ya que por diversos motivos a quedado descontinuados respecto del uso de estas tecnologías.

La evaluación del proyecto incluye tres etapas:

1. La evaluación inicial de los recursos y carencias que deben cubrirse.
2. La evaluación de proyecto transcurrida las fases de capacitación de los docentes.
3. La evaluación final que consiste en la valoración sobre lo planteado y lo ejecutado, en esencia se trata de evaluar el logro de los objetivos planteados.

#### 4. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

Es importante señalar que las tics, permiten estructurar y formar competencias en nuestros alumnos(as), creemos que es de primordial importancia establecer los mecanismos necesarios para lograr una buena mixtura, entre la implementación de estas tecnologías y el buen uso que se les deba dar. No es fácil ya que los cambios de estas se mueven a gran velocidad, por lo que ir acorde con estos cambios implica un perfeccionamiento constante.

Los fundamentos a través de los cuales se sustenta esta investigación dice relación con nuestra propia contingencia, si hacemos un sondeo rápido vemos como toda nuestra vida diaria circula a través de medios tecnológicos, la forma de comunicarnos y de relacionarnos, también la forma de vivir y nuestro quehacer diario. El colegio Latinoamericano en donde se llevara a cabo este proyecto, no se encuentra ajeno a esta realidad, sino es parte de ella

En las publicaciones sobre Integración de las TIC en Ciencias Naturales proveeremos material valioso y práctico para llevar a la realidad esta tarea. Esta área académica tiene una relación muy estrecha con matemáticas. *La ciencia ofrece a las matemáticas problemas interesantes para investigar, y éstas, a su vez, brindan a la ciencia herramientas poderosas para el análisis de los datos que se generan en la solución de estos*<sup>1</sup>

Un número importante de académicos e investigadores en todo el mundo se ocupan actualmente en determinar con claridad cuáles son las mejores prácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Las siguientes son algunas de las recomendaciones que han formulado<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Proyecto 2061, desarrollado por la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS, por su sigla <http://www.eduteka.org/Proyecto2061.php>).

<sup>2</sup> "Best Practice: New Standards for Teaching and Learning in America's Schools", escrito por Steven Zemelman, Harvey Daniels y Arthur Hyde; segunda edición, 1998, Editorial Hienemann. La segunda edición de este libro fue extensamente revisada y ampliada con descripciones actualizadas de lo que es la enseñanza de avanzada en seis áreas: lectura, escritura, matemáticas, ciencias, estudios sociales y arte. EDUTEKA recomienda ampliamente este libro, el cual se puede comprar por Internet directamente del editor: <http://www.heinemann.com/shared/products/E00091.asp>;

- Los estudiantes necesitan oportunidades para explorar el significado que tiene la Ciencia en sus vidas.
- El estudio de la Ciencia debe incluir el hacer ciencia, preguntando y descubriendo y, no limitándose simplemente a cubrir un material de estudio;
- El aprendizaje mediante la indagación científica implica desarrollar habilidades de investigación como averiguación, observación, organización de datos, explicación, reflexión y acción.
- El estudio de la Ciencia de manera significativa ayuda a desarrollar en los estudiantes: el pensamiento crítico; la habilidad para resolver problemas; actitudes que promueven la curiosidad y el sano escepticismo; y la apertura para modificar las propias explicaciones a la luz de nueva evidencia.
- La enseñanza de conceptos fundamentales que han tenido gran influencia en el conocimiento y que la seguirán teniendo durante muchas décadas más, ayuda a que los estudiantes se enfoquen en lo que verdaderamente es importante.
- Los estudiantes deben explorar unos pocos temas fundamentales en profundidad, en lugar de hacerlo en muchos temas superficialmente.
- Los estudiantes necesitan discutir temas que se refieran a la aplicación de la ciencia y la tecnología; Una buena enseñanza de la Ciencia implica desarrollar en los estudiantes habilidades para trabajar en grupo (colaborativa y cooperativamente).
- La enseñanza de la Ciencia debe aprovechar los desarrollos en TIC para facilitar y acelerar la recopilación y el análisis de datos (en muchos casos las TIC permiten realizar nuevos tipos de análisis antes imposibles de efectuar); Aprender ciencias significa integrar en ellas lectura, escritura, expresión oral, matemáticas y tecnología.

Tal vez, la tendencia más fuerte y que está evolucionando más rápidamente consiste en que los estudiantes trabajen en el aula de la forma como lo hacen los científicos: haciendo ciencia y favoreciendo las actividades de indagación.

En el aula de clase donde la Ciencia se aprende "haciendo", se ofrecen oportunidades para que los estudiantes:

---

Proyecto 2061: <http://www.eduteka.org/Proyecto2061.php>; La sección "Classroom Practices" del artículo "What is Meant by Constructivist Science Teaching" escrito por Larry D. Yore, University of Victoria, <http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/yore.html>

- Planteen hipótesis y traten de explicarlas.
- Reúnan, clasifiquen y cataloguen.
- Observen, tomen nota y hagan bosquejos.
- Entrevisten, voten y encuesten.
- Usen diferentes tipos de instrumentos.
- Midan, cuenten, grafiquen y calculen.
- Exploren propiedades químicas de sustancias comunes.
- Observen sistemáticamente la conducta social de humanos y animales.
- Planten y cultiven.

Por su parte, utilizar la indagación como forma de aprendizaje tiene cinco características esenciales aplicables a cualquier nivel escolar<sup>3</sup>.

En un aula de clase donde se aprende por indagación, se ofrecen oportunidades para que los estudiantes:

- Se comprometan con preguntas orientadas científicamente (centradas en objetos, organismos y eventos del mundo natural).
- Den prioridad a reunir y utilizar la evidencia que les permita desarrollar y evaluar explicaciones dirigidas a preguntas orientadas científicamente.
- Formulen explicaciones basadas en la evidencia para atender o responder preguntas de orientación científica.
- Evalúen sus explicaciones a la luz de explicaciones alternas, especialmente de aquellas que reflejan la comprensión científica.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) crean un ambiente nuevo para que los profesores puedan reinventar las prácticas educativas y esto tiene un impacto en los aprendizajes en definitiva, en este punto resulta claro que la informática educativa posee verdaderas ventajas, si se le considera como un instrumento al servicio de la educación. *La red abre, ante los centros educativos, un abanico de recursos para enseñar y aprender que cada vez es más amplio. El conocimiento está cada vez más al alcance, a partir de fuentes documentales de todo tipo, diariamente ampliadas y*

---

<sup>3</sup> Ver el artículo: "La indagación en la Ciencia y en las Aulas" <http://www.eduteka.org/Inquiry1.php>

*actualizadas*<sup>4</sup>. A partir de lo expuesto por este autor es claro que la informática educativa ofrece espacios virtuales cada vez más amplios y complejos, que facilitan la comunicación y la intervención de todos los participantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Lo anterior representa una ventaja sustancial ante los tradicionales métodos de enseñanza conductistas, centrados en la recepción y repetición de los contenidos, las posibilidades que ofrece el uso de la tecnología, tienen que ver con crear, criticar, buscar e interpretar la realidad a partir de experiencias y procesos comunicativos e informativos mucho más accesibles.

*Es común que sea cuestionada la efectividad del computador como medio instruccional, en gran medida por el desconocimiento del uso didáctico y del potencial educativo que éste posee, junto a lo anterior hay una mala percepción sobre los resultados que han tenido proyectos y trabajos que han utilizado el computador en el proceso educativo porque se han criticado los éxitos o los fracasos sólo en los aspectos técnicos de las aplicaciones dejando de lado los contextos educativos, los conocimientos previos y utilizaciones reales que hacen los alumnos del computador, o bien, lo significativo que este resulta para los grupos implicados*<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> (Mominó; 2008: 23)

<sup>5</sup> (Sánchez; 2000: 97)

## 5. MARCO TEORICO

Presentamos el planteamiento de diversos autores que han investigado acerca del uso de TICs en la educación escolar, la lectura de este texto da luces como podría implementarse el proyecto para que sea realidad en la sala de clases.

### 5.1 Definición de TICS

Tecnología de la información y de la comunicación TIC

En el Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela se define las TICs del siguiente modo: Las TIC se conciben como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC) - constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional - y por las Tecnologías de la Información (TI) caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos (informática, de las comunicaciones, telemática y de las interfaces)<sup>6</sup>.

Bajo la denominación de Tecnologías de la Información y la Comunicación, se agrupan las tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones digitalmente, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TICs al incrementar estas posibilidades en la presentación de los materiales didácticos, añaden calidad al proceso de aprendizaje, y a la organización docente<sup>7</sup>.

Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información. Así, se trataría de un concepto difuso que agruparía al conjunto de tecnologías ligada a las comunicaciones, la informática y los medios de comunicación y al aspecto social de éstas. Dentro de esta definición general se encontrarían los siguientes temas principales: Sistemas de (tele) comunicación Informática Herramientas ofimáticas que contribuyen a la comunicación. Los primeros pasos hacia una sociedad de la

---

<sup>6</sup> PNUD(Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (2002)

<sup>7</sup> UNESCO



información se remontan a la invención del telégrafo eléctrico, pasando posteriormente por el teléfono fijo, la radiotelefonía y, por último, la televisión. Internet, la telecomunicación móvil y el GPS pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación. La revolución tecnológica que vive en la humanidad actualmente es debida en buena parte a los avances significativos en las tecnologías de la información y la comunicación. Los grandes cambios que caracterizan esencialmente esta nueva sociedad son: la generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desenvolvimiento tecnológico y científico y la globalización de la información<sup>8</sup>.

Las **tecnologías de la información y la comunicación** (TICs), a veces denominadas **nuevas tecnologías de la información y la comunicación** (NTIC) son un concepto muy asociado al de informática. Si se entiende esta última como el conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, esta definición se ha matizado de la mano de las TIC, pues en la actualidad no basta con hablar de una computadora cuando se hace referencia al procesamiento de la información. Internet puede formar parte de ese procesamiento que, quizás, se realice de manera distribuida y remota. Y al hablar de procesamiento remoto, además de incorporar el concepto de telecomunicación, se puede estar haciendo referencia a un dispositivo muy distinto a lo que tradicionalmente se entiende por computadora pues podría llevarse a cabo, por ejemplo, con un teléfono móvil o una computadora ultra-portátil, con capacidad de operar en red mediante Comunicación inalámbrica y con cada vez más prestaciones, facilidades y rendimiento<sup>9</sup>.

«Las tecnologías de la información y la comunicación no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta. Se dispone de herramientas para llegar a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, de instrumentos que harán avanzar la causa de la libertad y la democracia y de los medios necesarios para propagar los conocimientos y facilitar la comprensión mutua<sup>10</sup>»

---

<sup>8</sup> <http://grupo12-tics.blogspot.com/2007/04/tics.html>, Portal de la Sociedad de la Información de Telefónica de España.

<sup>9</sup> [wikipedia.org/wiki/Tecnologías de la información y la comunicación.](http://wikipedia.org/wiki/Tecnologías_de_la_información_y_la_comunicación)

<sup>10</sup> Kofi Annan, discurso inaugural de la primera fase de la WSIS (Ginebra, 2003)

## 5.2 TICs y educación en Chile

CONICYT toma algunas directrices emanadas desde el gobierno de la presidenta Bachelet y asume el desafío de fortalecer la base científica y apoyar el desarrollo de la innovación productiva en Chile, implementando programas capaces de sumar a la investigación de excelencia, la participación e involucramiento del sector productivo privado, para desarrollar conocimiento en áreas en que el país muestra grandes fortalezas y proyecciones futuras.

Por su parte, el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef) de CONICYT, tiene el objetivo principal de vincular al sector científico y tecnológico con el mundo empresarial, mediante el desarrollo de proyectos de investigación aplicada, desarrollo precompetitivo y transferencia tecnológica. En los últimos años este Fondo ha sumado a sus líneas de apoyo centrales, el estímulo a programas que impulsen áreas prioritarias, como salud, acuicultura o genómica, entre otras.

Con esta misma orientación, el año 2001, el

Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT) -desarrollado por el Gobierno de Chile con recursos del BID- situó a las tecnologías de información y comunicación (TIC) como una de las áreas prioritarias para fortalecer la competitividad del país y entregó a

CONICYT recursos para financiar proyectos de I+D que impulsaran el desarrollo de estas tecnologías en Chile. Nuestra institución lideró entonces una amplia reflexión, que buscaba identificar ámbitos relevantes para el desarrollo de las TIC en el país y que señaló a las aplicaciones en educación como una de las áreas de alta prioridad y potencialidad.

El diagnóstico realizado por el PDIT incluyó a la industria de la educación entre las actividades económicas más relevantes y viables para Chile. De este modo, se puso en marcha en 2002 el Programa de Tecnologías de Información y Comunicación Efectivas para Educación TIC EDU de Fondef, orientado a mejorar la educación y desarrollar la industria de TIC para la educación en el país.

Hoy, el programa focaliza su esfuerzo en mejorar los procesos de aprendizaje mediante soluciones que incluyan el uso de TIC, impulsando la investigación aplicada,

contribuyendo al desarrollo de capacidades científico tecnológicas y favoreciendo la transferencia de resultados al sector educativo.

Esta publicación recoge los resultados más relevantes de los proyectos apoyados por el programa, y busca darlos a conocer al público, en particular a las empresas desarrolladoras de software y de material educativo, docentes y directivos de establecimientos educacionales, especialistas y autoridades vinculadas a la educación.

### **5.2.1 Una alianza con perspectivas y desafíos**

La fuerte penetración en Chile de las nuevas tecnologías de información y comunicación es una realidad evidente y el PNUD lo confirma con cifras claras:<sup>11</sup> entre 1989 y 2004, el stock de computadores se multiplicó por 27; y en el caso de Internet, que no existía en 1989, los usuarios aumentaron de 250 mil en 1997 a casi 4,8 millones en 2004. Como resultado del impulso del mercado y de las políticas públicas, señala el PNUD, puede afirmarse que Chile entró de lleno en la era digital, se sitúa a la vanguardia de los países latinoamericanos y se acerca a los países desarrollados.

En este escenario, la incorporación de las TICs plantea al país complejos desafíos en materia de acceso equitativo, conectividad, desarrollo de competencias, creación de productos y contenidos que aprovechen el potencial de estas tecnologías, entre otros. En educación, estos desafíos son particularmente claros y han motivado un conjunto de iniciativas para ir abordando las diversas tareas que requiere incorporar las TICs de manera efectiva en los procesos de aprendizaje.

### **5.2.2 Los primeros esfuerzos**

- 1992: se crea el programa Enlaces, del Ministerio de Educación, con el objetivo de constituir una red nacional de las escuelas y liceos subvencionados del país e incorporar las nuevas TICs en la educación.
- 1998: como parte de la reforma educacional, se incorpora la informática a los programas de Educación Media, para asegurar que los estudiantes desarrollen capacidades de manejo de software y búsqueda y selección de información a través de las redes de comunicación; el MINEDUC y otras entidades centran sus esfuerzos en el desarrollo de

---

<sup>11</sup> PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano en Chile 2006. “Las tecnologías: ¿un salto al futuro?”

contenidos y servicios en español, para asegurar que las TICs tengan sentido y utilidad en la realidad educativa del país.

- 1999: el documento “Chile, hacia la sociedad de la información” (Comisión Presidencial Nuevas TICs) propone en materia de educación consolidar el programa Enlaces y proyectarlo hacia el fortalecimiento de la formación de profesores y el desarrollo de contenidos vinculados al nuevo currículo de la educación en Chile.
- 2001: se crea el portal educarchile.cl, mediante una alianza entre el Ministerio de Educación y Fundación Chile. Su objetivo es contribuir a mejorar la calidad de la educación, siendo un lugar de participación que ofrece información, recursos, servicios y experiencias educativas a docentes, estudiantes, familias y especialistas.
- 2002: un estudio del Programa de Prospectiva Tecnológica<sup>12</sup> del Ministerio de Economía incluye a la e-educación entre las actividades económicas que tienen la potencialidad de convertirse en pilares productivos del Chile del Bicentenario y la califica “como una de las actividades económicas más relevantes y viables... que pueden implementarse con las capacidades que Chile ya tiene hoy día o que puede alcanzar en los próximos años”.

### **5.2.3 Mejores contenidos e impulso a la I+D**

- 2002: se crea el programa TIC EDU de Fondef-CONICYT, programa estratégico para financiar proyectos de I+D, que tiene hoy el objetivo de contribuir a elevar la calidad de la educación mediante el desarrollo de productos o servicios TIC innovadores orientados a mejorar los procesos de aprendizaje.
- 2004: la Agenda Digital 2004-2006, en el área educación, pone el énfasis en la integración de las TIC en las prácticas curriculares y la generación de contenidos de calidad, que puedan originar una industria de exportación. Destaca la necesidad de aumentar la dotación de computadores desde 45 a 30 alumnos por computador en 2006 (meta superada ese año, con 27 alumnos por computador).

---

<sup>12</sup> Programa de Prospectiva Tecnológica de Chile Innova, Ministerio de Economía. Prospectiva Chile 2010, Industria de la e-educación. 39p.

- 2005: Enlaces se transforma en Centro de Educación y Tecnología de Chile, para constituirse en articulador de las políticas públicas vinculadas a la informática educativa.
- 2006: un estudio coordinado por la Subsecretaría de Economía<sup>13</sup> señala que el número y la inversión en proyectos de I+D en TIC para educación son bajos frente a otros sectores; y que se trata de un área en etapa inicial de crecimiento, que requiere desarrollarse para poder impactar al sistema educacional. Recomienda incentivar la investigación básica, la formación de investigadores y la ampliación de la base de equipos de I+D; y crear un rol de fomento y regulación de la oferta de contenidos, incorporando la certificación, estructurando la demanda y entregando lineamientos para una mejor oferta.

#### **5.2.4 Hacia un uso pertinente y con sentido**

- 2007: el Comité de Ministros para el Desarrollo Digital presenta la Estrategia Digital 2007-2012, para fortalecer el esfuerzo de desarrollar digitalmente al país. En educación, enfatiza los objetivos de que profesores y alumnos cuenten con las competencias digitales necesarias para un aprendizaje de calidad y que el sistema educativo cuente con contenidos y modelos de uso que incorporen TIC.
- 2007: la Ruta Digital de la Educación, lanzada por el gobierno, busca poner a Chile al nivel de los países desarrollados en el acceso a las tecnologías desde la escuela y se propone llegar a 10 alumnos por computador al 2010 (el promedio nacional ha mejorado desde 70 a 26 alumnos por computador entre 2000 y 2007).

El Informe del PNUD reconoce que, en equipamiento, Chile ha reducido claramente la brecha con los países desarrollados. Pero advierte que el país debe hacer un esfuerzo adicional de difusión de estas tecnologías, para acercarse al nivel de esos países. El informe hace suya la constatación de que el acceso a las TIC no elimina por sí solo las diferencias de resultados de aprendizaje. Por eso enfatiza que, existiendo ya la oportunidad de conocer y usar estas herramientas, es preciso avanzar hacia un “segundo piso”, donde se requieren

---

<sup>13</sup> Capacidades nacionales para utilización de las TIC en el campo educativo; reporte sobre proyectos de informática educativa y recursos digitales para la educación. Subsecretaría de Economía (coord.). 98p.

claros sentidos pedagógicos, un entorno de hábitos de aprendizaje y docentes que usen la computación con fines didácticos.

Así lo reconoce también el programa Enlaces, que en su nuevo plan Bicentenario “Tecnologías para una Educación de Calidad” busca que las escuelas y liceos avancen significativamente en el uso pertinente de TIC en los procesos educativos. En esta etapa, señala el plan, el aumento de infraestructura va acompañado de una nueva visión donde la escuela piensa integralmente el uso de las tecnologías en todos los espacios educativos.

De este modo, sobre la base de lo mucho que se ha avanzado en estos años, se plantean hoy nuevos desafíos. Como lo señala el PNUD, no basta con introducir infraestructura, hay que incorporar también “criterios, sentidos y acompañamiento”.

### **5.2.5 Tecnologías para mejorar los procesos de aprendizaje**

El Programa de Tecnologías de Información y Comunicación Efectivas para la Educación (TIC EDU) de Fondef, creado a fines de 2002, tiene hoy el objetivo de contribuir a elevar la calidad de la educación chilena mediante el desarrollo de productos o servicios TIC innovadores orientados a mejorar los procesos de aprendizaje.

Su creación se enmarcó en el Programa de Innovación y Desarrollo Tecnológico, que el Gobierno de Chile inició en 2001 con recursos del BID y que buscaba impulsar cuatro áreas prioritarias: Biotecnología, TICs, Tecnologías Limpias y Gestión de la Calidad. En materia de TICs, el programa contemplaba el fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de este sector en Chile, mediante el financiamiento de proyectos de I+D, innovación tecnológica y desarrollo de nuevos productos en instituciones y empresas del sector, a través de Fondef y otros programas.

En ese marco, Fondef consultó a investigadores, directivos universitarios y de centros tecnológicos y ejecutivos de empresas, sobre focos posibles para un programa estratégico en TICs. Después de identificar diversos ámbitos relevantes, se seleccionó como de alta prioridad y potencialidad el sector de TICs para la educación y se creó así el Programa TIC EDU.

Hasta 2006, el Programa tuvo como foco el desarrollo de productos y servicios que mejoraran la efectividad de las empresas desarrolladoras de TICs para educación. En ese período Fondef convocó a tres concursos, a los que postularon 62 proyectos, de los que se financiaron 11, con un aporte total de \$ 1.860 millones.

Este monto movilizó recursos por \$ 1.954 millones, comprometidos por las instituciones ejecutoras y contrapartes asociadas, sumando así \$ 3.814 millones. En sus primeros años, el programa operó con recursos del BID y luego se consolidó como un programa regular de Fondef.

### **5.2.6 Favorecer una educación de calidad**

En 2008, el programa reorientó su foco hacia el mejoramiento de los procesos de aprendizaje, una de las áreas que hoy resultan prioritarias. Esta definición se tomó considerando la necesidad creciente de una educación de calidad y equitativa; la utilización cada vez más intensiva de las TICs en la sociedad chilena; el aumento de la infraestructura; y la necesidad creciente de ofrecer soluciones educativas basadas en TICs.

Así, el concurso 2008 puso su foco en el mejoramiento de los procesos de aprendizaje mediante soluciones educativas que incluyan desarrollos de TICs, ya sean productos o servicios finales para comunidades educativas con escasa o nula capacidad de pago; o prototipos de productos o servicios finales o intermedios para instituciones educativas con capacidad de pago o empresas desarrolladoras de aplicaciones TIC EDU.

Junto a su objetivo central, el programa se orienta al mismo tiempo a un conjunto de objetivos específicos, vinculados en particular al desarrollo de capacidades y a la transferencia de resultados:

- Promover el desarrollo de proyectos de investigación aplicada sobre el uso de las TICs para mejorar los procesos de aprendizaje.
- Desarrollar capacidades científico-tecnológicas en entidades de investigación y empresas para generar productos y servicios TIC para la educación.
- Fomentar la transferencia amplia y rápida al sector educativo de los resultados que probaron ser eficaces.
- Desarrollar capacidades para formular y gestionar proyectos y programas de mayor alcance, nacionales e internacionales, de TIC aplicadas a la educación.

### **5.3 La Integración de las TIC en Ciencias Naturales**

Existe un nuevo paradigma en la enseñanza de las Ciencias, que se enfoca especialmente en el desarrollo de la competencia científica en los estudiantes para atender

las necesidades de un mundo ordenado por avances en esta área. Las TICs facilitan y potencian este desarrollo.

Sobre la importancia de las Ciencias y, muy especialmente sobre el desarrollo de la competencia científica en nuestros estudiantes, queda muy poco por argumentar. Hay consenso general en torno a la trascendencia que tiene esta área en la educación básica y media; la actividad científica es una de las principales características del mundo contemporáneo y la educación debe responder de la mejor forma posible a esta realidad. El debate se ha trasladado hacia cómo mejorar la educación de todos los estudiantes en Ciencias para que, por una parte, puedan comprender el mundo altamente tecnológico en el que viven y participar activamente en él; y por el otro, ofrecer herramientas fundamentales para quienes por curiosidad o gusto vean en las Ciencias una opción profesional<sup>14</sup>.

Un número importante de académicos e investigadores en todo el mundo se ocupan actualmente en determinar con claridad cuáles son las mejores prácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Las siguientes son algunas de las recomendaciones que han formulado<sup>15</sup>:

- Los estudiantes necesitan oportunidades para explorar el significado que tiene la Ciencia en sus vidas;
- El estudio de la Ciencia debe incluir el hacer ciencia, preguntando y descubriendo y, no limitándose simplemente a cubrir un material de estudio;

---

<sup>14</sup> Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), Estándares Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Documento de Estudio), Bogotá, Julio de 2002. <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENDocumentoCiencias.pdf>

<sup>15</sup> "Best Practice: New Standards for Teaching and Learning in America's Schools", escrito por Steven Zemelman, Harvey Daniels y Arthur Hyde; segunda edición, 1998, Editorial Hienemann. La segunda edición de este libro fue extensamente revisada y ampliada con descripciones actualizadas de lo que es la enseñanza de avanzada en seis áreas: lectura, escritura, matemáticas, ciencias, estudios sociales y arte. EDUTEKA recomienda ampliamente este libro, el cual se puede comprar por Internet directamente del editor: <http://www.heinemann.com/shared/products/E00091.asp>;

Proyecto 2061: <http://www.eduteka.org/Proyecto2061.php>; La sección "Classroom Practices" del artículo "What is Meant by Constructivist Science Teaching" escrito por Larry D. Yore, University of Victoria, <http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/yore.html>



- El aprendizaje mediante la indagación científica implica desarrollar habilidades de investigación como averiguación, observación, organización de datos, explicación, reflexión y acción;
- El estudio de la Ciencia de manera significativa ayuda a desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico, la habilidad para resolver problemas, actitudes que promueven la curiosidad y el sano escepticismo y la apertura para modificar las propias explicaciones a la luz de nueva evidencia.
- La enseñanza de conceptos fundamentales que han tenido gran influencia en el conocimiento y que la seguirán teniendo durante muchas décadas más, ayuda a que los estudiantes se enfoquen en lo que verdaderamente es importante.
- Los estudiantes deben explorar unos pocos temas fundamentales en profundidad, en lugar de hacerlo en muchos temas superficialmente.
- Los estudiantes necesitan discutir temas que se refieran a la aplicación de la ciencia y la tecnología
- Una buena enseñanza de la Ciencia implica desarrollar en los estudiantes habilidades para trabajar en grupo (colaborativa y cooperativamente).
- La enseñanza de la Ciencia debe aprovechar los desarrollos en TICs para facilitar y acelerar la recopilación y el análisis de datos (en muchos casos las TICs permiten realizar nuevos tipos de análisis antes imposibles de efectuar); Aprender ciencias significa integrar en ellas lectura, escritura, expresión oral, matemáticas y tecnología.

Tal vez, la tendencia más fuerte y que está evolucionando más rápidamente consiste en que los estudiantes trabajen en el aula de la forma como lo hacen los científicos: haciendo ciencia y favoreciendo las actividades de indagación.

En el aula de clase donde la Ciencia se aprende "haciendo", se ofrecen oportunidades para que los estudiantes:

- Planteen hipótesis y traten de explicarlas.
- Reúnan, clasifiquen y cataloguen.
- Observen, tomen nota y hagan bosquejos.
- Entrevisten, voten y encuesten.

- Usen diferentes tipos de instrumentos.
- Midan, cuenten, grafiquen y calculen.
- Exploren propiedades químicas de sustancias comunes.
- Observen sistemáticamente la conducta social de humanos y animales.
- Planten y cultiven.

Por su parte, utilizar la indagación como forma de aprendizaje tiene cinco características esenciales aplicables a cualquier nivel escolar<sup>16</sup>.

En un aula de clase donde se aprende por indagación, se ofrecen oportunidades para que los estudiantes:

- Se comprometan con preguntas orientadas científicamente (centradas en objetos, organismos y eventos del mundo natural).
- Den prioridad a reunir y utilizar la evidencia que les permita desarrollar y evaluar explicaciones dirigidas a preguntas orientadas científicamente.
- Formulen explicaciones basadas en la evidencia para atender o responder preguntas de orientación científica.
- Evalúen sus explicaciones a la luz de explicaciones alternas, especialmente de aquellas que reflejan la comprensión científica.
- Comuniquen y justifiquen sus explicaciones.

Por ejemplo, en el proyecto 2061, adelantado por la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS, por su sigla en inglés), en el que participaron gran número de científicos y de entidades dedicadas a la ciencia, se concibe la educación científica como la unión de la ciencia, las matemáticas y la tecnología (elementos fundamentales del quehacer científico), aduciendo que aunque cada una de estas disciplinas tiene su propio carácter e historia, son interdependientes y se refuerzan y potencian entre sí. Este proyecto formuló el conjunto de recomendaciones más ambicioso que se haya realizado sobre lo que debe ser el aprendizaje de la Ciencia.

---

<sup>16</sup> Ver el artículo: "La indagación en la Ciencia y en las Aulas" <http://www.eduteka.org/Inquiry1.php>

En el panorama colombiano ya se ven algunas iniciativas que favorecen el espíritu científico en la enseñanza de las Ciencias. Este es el caso de "Pequeños Científicos", proyecto de origen franco-americano que busca renovar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales en la escuela primaria a través de observación, experimentación, manipulación, confrontación y discusión de ideas. El programa Ondas de Colciencias es otra iniciativa muy interesante cuyo objetivo es estimular el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en la educación básica y media a través del apoyo a investigaciones infantiles y juveniles. Este programa promueve la realización de proyectos de investigación sugeridos y desarrollados por estudiantes y sus maestros. En ellos, mediante la construcción colectiva de conocimiento, se generan procesos de transformación para buscar soluciones a problemas dentro y fuera de la escuela, desarrollar capacidades de cooperación y solidaridad con otros estudiantes, y además, trabajar con personas e instituciones capaces de apoyar las actividades científicas infantiles y juveniles.

Contrasta esta visión integradora con nuestra realidad curricular tradicional, donde cada disciplina es una isla. Incluso, al interior del área de ciencias hay una separación marcada entre biología, química, física, educación ambiental y estudios sociales. Estas divisiones pueden resultar útiles al proporcionar una estructura conceptual para organizar las investigaciones y sus hallazgos, pero no concuerdan necesariamente con la forma como funciona el mundo. Los Estándares para Ciencias Naturales publicados recientemente por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) responden a esta visión integradora y a las recomendaciones de expertos para mejorar la enseñanza en esta área del conocimiento. De esta manera, Colombia se une al número creciente de países que están tomando medidas para reformar la enseñanza en esta área.

EDUTEKA quiere unirse a este importante esfuerzo ofreciendo materiales valiosos y prácticos para realizar la Integración de las TIC en el área de Ciencias Naturales y que a criterio nuestro pueden ayudar a cumplir lo conjuntos de estándares establecidos por el MEN. En cuanto a la integración de las TIC, facilitadoras y potenciadoras de los procesos de aprendizaje de las Ciencias Naturales, hemos escogido una serie de herramientas que

pueden ser utilizadas por los docentes para crear ambientes de aprendizaje enriquecidos por estas<sup>17</sup>.

Muchas de estas herramientas realizan también aportes al área de Matemáticas, lo cual representa una ventaja para la institución educativa ya que permite optimizar los recursos tecnológicos con los que cuenta.

#### **5.4 Recursos en internet**

Los maestros de Ciencias Naturales pueden encontrar en Internet miles de recursos para enriquecer sus clases: simulaciones, software, "Webquests", proyectos de clase, museos de ciencias, zoológicos y parques naturales, entre otros. Internet también contribuye al desarrollo profesional mediante cursos en línea; foros y listas de discusión para intercambiar opiniones y experiencias con maestros de todo el mundo; artículos y trabajos académicos de autoridades en el área; suscripciones a boletines y revistas electrónicas; etc.

Las visitas virtuales a Museos de Ciencias permiten a los estudiantes explorar e interactuar con fenómenos en las diferentes exhibiciones que ofrecen, favoreciendo el espíritu investigativo. Las exhibiciones virtuales son abiertas, flexibles y concebidas por equipos de pedagogos y científicos.

Internet, el más poderoso sistema de comunicación que haya conocido la humanidad, posibilita además la creación de ambientes colaborativos y cooperativos en el ámbito local, nacional o internacional, en los cuáles docentes y estudiantes pueden compartir proyectos, hallazgos y opiniones sobre un tema en particular. Los estudiantes también pueden encontrar en este medio una variedad de bases de datos con información de todo tipo: sismográfica, demográfica, climatológica, ambiental, etc; o participar en la creación de nuevas bases de datos. Además, cuando la información colectada por ellos se

---

<sup>17</sup> Con la creación de Ambientes de Aprendizaje enriquecidos con TIC se busca lograr que los estudiantes alcancen mejores aprendizajes en diversas áreas; mejor comprensión de conceptos; y desarrollo de capacidades intelectuales. El reto que enfrentan tanto las instituciones educativas como los maestros en el salón de clase es descubrir la forma o formas de diseñar y operar esos ambientes y, de qué manera integrarlos en el Currículo. Ver el artículo "Un modelo para integrar las TIC en el currículo"[http://www.eduteka.org/tema\\_mes.php3?TemalD=0017](http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemalD=0017)

correlaciona con algunas variables geográficas, los estudiantes pueden comparar sus datos con los de otras escuelas de lugares distantes.

Otro recurso importante que ofrece Internet a los docentes es el acceso a currículos elaborados en distintos países y con diferentes enfoques, que les pueden aportar ideas para la construcción de su propio currículo. Algunos ejemplo son: El Currículo Nacional para Ciencias de Inglaterra con marcado enfoque hacia la indagación; el Currículo Científico para Estudiantes de 11 a 14 años publicado por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) para la Educación, la Ciencia y la Cultura; y el proyecto de Informática Educativa en el Currículo de Ciencias elaborado por la Red de Asistencia Técnica de Enlaces (Ministerio de Educación, Chile).

## **5.5 Ventajas y desventajas de las TICS**

### **5.5.1. En el aprendizaje**

#### **Ventajas:**

- Interés- Motivación: Los alumnos están muy motivados al utilizar los recursos TICs y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.
- Desarrollo de la iniciativa: La constante participación por parte de los alumnos propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones. Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico.
- Aprendizaje a partir de los errores: El "feed back" inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.
- Mayor comunicación entre profesores y alumnos: Los canales de comunicación que proporciona Internet (correo electrónico, foros, chat...) facilitan el contacto entre los alumnos y con los profesores. De esta manera es más fácil preguntar dudas en el momento en que surgen, compartir ideas, intercambiar recursos, debatir.

- Aprendizaje cooperativo: Los instrumentos que proporcionan las TIC (fuentes de información, materiales interactivos, correo electrónico, espacio compartido de disco, foros...) facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad. El trabajo en grupo estimula a sus componentes y hace que discutan sobre la mejor solución para un problema, critiquen, se comuniquen los descubrimientos.
- Alto grado de interdisciplinariedad: Las tareas educativas realizadas con ordenador permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad ya que el ordenador debido a su versatilidad y gran capacidad de almacenamiento permite realizar muy diversos tipos de tratamiento a una información muy amplia y variada.
- Alfabetización digital y audiovisual: Estos materiales proporcionan a los alumnos un contacto con las TIC como medio de aprendizaje y herramienta para el proceso de la información (acceso a la información, proceso de datos, expresión y comunicación), generador de experiencias y aprendizajes. Contribuyen a facilitar la necesaria alfabetización informática y audiovisual.
- Mejora de las competencias de expresión y creatividad: Las herramientas que proporcionan las TICs (procesadores de textos, editores gráficos...) facilitan el desarrollo de habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual.
- Fácil acceso a mucha información de todo tipo: Internet y los discos CD/DVD ponen a disposición de alumnos y profesores un gran volumen de información (textual y audiovisual) que, sin duda, puede facilitar los aprendizajes.

#### **Desventajas:**

- Distracciones: Los alumnos a veces se dedican a jugar en vez de trabajar
- Dispersión: La navegación por los atractivos espacios de Internet, llenos de aspectos variados e interesantes, inclina a los usuarios a desviarse de los objetivos de su búsqueda. Por su parte, el atractivo de los programas informáticos también mueve a los estudiantes a invertir mucho tiempo interactuando con aspectos accesorios.
- Pérdida de tiempo: Muchas veces se pierde mucho tiempo buscando la información que se necesita: exceso de información disponible, dispersión y presentación atomizada, falta de método en la búsqueda.

- Informaciones no fiables: En Internet hay muchas informaciones que no son fiables: parciales, equivocadas, obsoletas.
- Aprendizajes incompletos y superficiales: La libre interacción de los alumnos con estos materiales, no siempre de calidad y a menudo descontextualizado, puede proporcionar aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplistas y poco profundas, acostumbrados a la inmediatez, los alumnos se resisten a emplear el tiempo necesario para consolidar los aprendizajes, y confunden el conocimiento con la acumulación de datos.
- Diálogos muy rígidos: Los materiales didácticos exigen la formalización previa de la materia que se pretende enseñar y que el autor haya previsto los caminos y diálogos que seguirán los alumnos. Por otra parte, en las comunicaciones virtuales, a veces cuesta hacerse entender con los "diálogos" ralentizados e intermitentes del correo electrónico.
- Visión parcial de la realidad: Los programas presentan una visión particular de la realidad, no la realidad tal como es.
- Ansiedad: La continua interacción ante el ordenador puede provocar ansiedad en los estudiantes.
- Dependencia de los demás: El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables (donde los alumnos ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.

### 5.5.2 En los estudiantes

#### **Ventajas:**

- Las Tics son instrumentos muy atractivos para los estudiantes ya que usan muchos componentes lúdicos.
- Los estudiantes tienen a su alcance todo tipo de información y múltiples materiales didácticos digitales, en CD/DVD e Internet, que enriquecen los procesos de enseñanza y aprendizaje. También pueden acceder a los entornos de teleformación. El profesor ya no es la fuente principal de conocimiento.

- La existencia de múltiples materiales didácticos y recursos educativos facilita la individualización de la enseñanza y el aprendizaje; cada alumno puede utilizar los materiales más acordes con su estilo de aprendizaje y sus circunstancias personales.
- La interactividad que proporcionan las TICs pone al alcance de los estudiantes múltiples materiales para la autoevaluación de sus conocimientos.
- A través del correo electrónico, puede contactar con él cuando sea necesario.
- Los entornos de teleformación y la posibilidad de que los alumnos trabajen ante su ordenador con materiales interactivos de autoaprendizaje y se puedan comunicar con profesores y compañeros, proporciona una gran flexibilidad en los horarios de estudio y una descentralización geográfica de la formación. Los estudiantes tienen más autonomía. La educación puede extenderse a colectivos que no pueden acceder a las aulas convencionales.
- Las TIC les proporcionan poderosos instrumentos para procesar la información: escribir, calcular, hacer presentaciones.
- En el ámbito de las personas con necesidades especiales es uno de los campos donde el uso del ordenador en general, proporciona mayores ventajas. Muchas formas de disminución física y psíquica limitan las posibilidades de comunicación y el acceso a la información; en muchos de estos casos el ordenador, con periféricos especiales, puede abrir caminos alternativos que resuelvan estas limitaciones.
- Las posibilidades informativas y comunicativas de Internet amplían el entorno inmediato de relación de los estudiantes. Conocen más personas, tienen más experiencias, pueden compartir sus alegrías y problemas.
- A través del correo electrónico, chats y foros, los estudiantes están más en contacto entre ellos y pueden compartir más actividades lúdicas y la realización de trabajos.

### **Desventajas:**

- El multimedia interactivo e Internet resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante alumnos que muestren una adicción desmesurada a videojuegos, chats, etc.
- Un exceso de tiempo trabajando ante el ordenador o malas posturas pueden provocar diversas dolencias.



- Las comunicaciones a través de Internet abren muchas posibilidades, pero exigen tiempo: leer mensajes, contestar, navegar.
- A veces el exceso de información, que hay que revisar y seleccionar, produce una sensación de desbordamiento: falta tiempo.
- A veces en los mensajes por correo electrónico, no se cumplen las normas de la "netiquette".
- A veces los alumnos no conocen adecuadamente los lenguajes (audiovisual, hipertextual...) en los que se presentan las actividades informáticas, lo que dificulta o impide su aprovechamiento.
- Los materiales didácticos y los nuevos entornos de teleformación no siempre proporcionan adecuada orientación, profundidad de los contenidos, motivación, buenas interacciones, fácil comunicación interpersonal, muchas veces faltan las guías didácticas... También suelen tener problemas de actualización de los contenidos.
- La utilización de las nuevas tecnologías expone a los virus informáticos, con el riesgo que suponen para los datos almacenados en los discos y el costo (en tiempo y dinero) para proteger los ordenadores.
- Cuando las TICs se convierten en herramienta básica de trabajo, surge la necesidad de *comprar un equipo personal*.

### **5.5.3 Para los centros educativos**

#### **Ventajas:**

- Mejora de la eficacia educativa: Al disponer de nuevas herramientas para el proceso de la información y la comunicación, más recursos educativos interactivos y más información, pueden desarrollarse nuevas metodologías didácticas de mayor eficacia formativa.
- Nuevos canales de comunicación con las familias y con la comunidad educativa: A través de los canales informativos y comunicativos de Internet (web del centro, foros, correo electrónico) se abren nuevas vías de comunicación entre la dirección, los profesores y las familias.
- Comunicación más directa con la Administración Educativa: Mediante el correo electrónico y las páginas web de la administración Educativa y de los centros.

- Recursos compartidos: A través de Internet, la comunidad educativa puede compartir muchos recursos educativos: materiales informáticos de dominio público, páginas web de interés educativo, materiales realizados por los profesores y los estudiantes.
- Proyección de los centros educativos: A través de las páginas web y los foros de Internet, los centros docentes pueden proyectar su imagen y sus logros al exterior.

### **Desventajas:**

- Costos de formación del profesorado: La formación del profesorado supone un costo añadido para los centros y para la Administración Educativa.
- Necesidad de crear un departamento de Tecnología Educativa: Para gestionar la coordinación y mantenimiento de los materiales tecnológicos, así como para asesorar al profesorado en su utilización, los centros deben crear un departamento específico y disponer de un coordinador especializado.
- Exigencia de un buen sistema de mantenimiento de los ordenadores: La utilización intensa de los ordenadores da lugar a múltiples averías, desconfiguraciones, problemas de virus. Ello exige al los centros tener contratado un buen sistema de mantenimiento.
- Fuertes inversiones en renovación de equipos y programas: Los continuos cambios en el mundo de la informática exigen una renovación de los equipos cada 4 o 6 años.

### **5.5.4 Para los profesores**

#### **Ventajas:**

- Fuente de recursos educativos para la docencia, la orientación y la rehabilitación: los discos CD/DVD e Internet proporcionan al profesorado múltiples recursos educativos para utilizar con sus estudiantes: programas, webs de interés educativo.
- Individualización. Tratamiento de la diversidad: Los materiales didácticos interactivos (en disco y on-line) individualizan el trabajo de los alumnos ya que el ordenador puede adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo. Resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación en las que los estudiantes pueden autocontrolar su trabajo.
- Facilidades para la realización de agrupamientos: La profusión de recursos y la variedad y amplitud de información en Internet facilitan al profesorado la organización de actividades grupales en las que los estudiantes deben interactuar con estos materiales.

- Mayor contacto con los estudiantes: El correo electrónico permite disponer de un nuevo canal para la comunicación individual con los estudiantes, especialmente útil en la caso de alumnos con problemas específicos, enfermedad.
- Liberan al profesor de trabajos repetitivos: Al facilitar la práctica sistemática de algunos temas mediante ejercicios autocorrectivos de refuerzo sobre técnicas instrumentales, presentación de conocimientos generales, prácticas sistemáticas de ortografía..., liberan al profesor de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los alumnos.
- Facilitan la evaluación y control: Existen múltiples programas y materiales didácticos on-line, que proponen actividades a los estudiantes, evalúan sus resultados y proporcionan informes de Seguimiento y control.
- Actualización profesional: La utilización de los recursos que aportan las TICs como herramienta para el proceso de la información y como instrumento docente, supone un actualización profesional para el profesorado, al tiempo que completa su alfabetización informática y audiovisual. Por otra parte en Internet pueden encontrar cursos on-line y otras informaciones que puedan contribuir a mejorar sus competencias profesionales: prensa de actualidad, experiencias que se realizan en otros centros y países.
- Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula: El hecho de archivar las respuestas de los alumnos cuando interactúan con determinados programas, permite hacer un seguimiento detallado de los errores cometidos y del proceso que han seguido hasta llegar a la respuesta correcta.
- Contactos con otros profesores y centros: Los canales de información y comunicación de Internet facilitan al profesorado el contacto con otros centros y colegas, con los que puede compartir experiencias, realizar materiales didácticos colaborativamente...

#### **Desventajas:**

- Estrés: A veces el profesorado no dispone de los conocimientos adecuados sobre los sistemas informáticos y sobre cómo aprovechar los recursos educativos disponibles con sus alumnos. Surgen problemas y aumenta su estrés.
- Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo: Los estudiantes pueden centrarse en la tarea que les plantee el programa en un sentido demasiado estrecho y buscar estrategias

para cumplir con el mínimo esfuerzo mental, ignorando las posibilidades de estudio que les ofrece el programa. Muchas veces los alumnos consiguen aciertos a partir de premisas equivocadas, y en ocasiones hasta pueden resolver problemas que van más allá de su comprensión utilizando estrategias que no están relacionadas con el problema pero que sirven para lograr su objetivo. Una de estas estrategias consiste en "leer las intenciones del maestro". Por otra parte en Internet pueden encontrarse muchos trabajos que los alumnos pueden simplemente copiar para entregar al profesor como propios.

- Desfases respecto a otras actividades: El uso de los programas didácticos puede producir desfases inconvenientes con los demás trabajos del aula, especialmente cuando abordan aspectos parciales de una materia y difieren en la forma de presentación y profundidad de los contenidos respecto al tratamiento que se ha dado a otras actividades.
- Problemas de mantenimiento de los ordenadores: A veces los alumnos, hasta de manera involuntaria, desconfiguran o contaminan con virus los ordenadores.
- Supeditación a los sistemas informáticos: Al necesitar de los ordenadores para realizar las actividades proyectadas, cualquier incidencia en éstos dificulta o impide el desarrollo de la clase.
- Exigen una mayor dedicación: La utilización de las TICs, aunque puede mejorar la docencia, exige más tiempo de dedicación al profesorado: cursos de alfabetización, tutorías virtuales, gestión del correo electrónico personal, búsqueda de información en Internet...
- Necesidad de actualizar equipos y programas: La informática está en continua evolución, los equipos y los programas mejoran sin cesar y ello nos exige una constante renovación<sup>18</sup>.

Así como las Tics tienen muchas ventajas estas también conllevan algunas necesidades:

---

<sup>18</sup><http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm#ventajas>

- Dotación en las instituciones de salas de informáticas suficientes y funcionales.
- Capacitación docente en el uso didáctico de las nuevas tecnologías TICs para innovación pedagógica.
- Creación de redes sociales por áreas par compartir y retroalimentar proyectos
- Revisión y a juste de los currículos y proyectos de aula.
- Alfabetización en el uso de las TICs a toda la comunidad educativa.

## 6. OBJETIVOS DEL PROYECTO

### A. Objetivos generales:

- Implementar en el colegio un conjunto de estrategias relacionadas con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Concientizar al profesorado y estudiantes de los beneficios y ventajas que tiene el uso adecuado de las Tecnología de la Información y la Comunicación en el subsector de ciencias naturales.
- Definir formas de usar en forma permanente las Tecnología de la Información y la Comunicación en las actividades de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales.

### B. Objetivos Específicos:

- Conocer a través de encuesta, entrevistas y diálogos el grado de conocimiento del uso de las TICs en el colegio.
- Determinar que herramientas relacionadas con la tecnología de la información y la comunicación se usa frecuentemente en el establecimiento, y cuál es su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.
- Analizar con los profesores como el uso de las TIC se puede aprender y compartir conocimientos, valorando su uso en la mejora de las condiciones de aprendizaje.
- Conocer las posibilidades de los medios audiovisuales y las TIC en los cuales hay imagen y sonido, para utilizarlos como recurso para la observación, búsqueda de información y elaboración de las propias producciones.
- Coordinar e integrar a los diferentes actores que intervienen en la utilización de las TIC, con el propósito que estos recursos sean utilizados en forma expedita en el aula.
- Utilizar los medios tecnológicos tanto en el cálculo como en la búsqueda, tratamiento y representación de información en las actividades de Ciencias Naturales.
- Seleccionar recursos digitales de ciencias naturales para los diversos niveles y utilizarlos como recursos para motivación.

- Usar las TIC para conocer y caracterizar el entorno del colegio.

## 7. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Las estrategias metodológicas que se proponen son el planteamiento de las directrices que determinaran las acciones concretas que deben llevarse a cabo en cada etapa de la realización del proyecto. Básicamente son tres las etapas consideradas:

1. El conocimiento y divulgación del proyecto a la comunidad educativa del colegio.
2. Capacitación de los actores que conducirán el proceso, esto implica además resolución de problemas y toma de decisiones.
3. Definir relaciones con diversas disciplinas, establecer interacciones con temas locales, públicos y globales.
4. Evaluación del proceso, esto es un proceso continuo y se hará en diversas fases del proyecto.

El proyecto debe atender a los siguientes requisitos:

- Iniciarse conociendo el nivel de apropiación del tema que tienen los docentes y constatar cuáles son sus aprendizajes previos.
- Investigar el nivel de conocimiento de las TICs de los estudiantes del segundo ciclo básico.
- Cerciorarse de que el proyecto permita la construcción de aprendizajes significativos a través de la movilización de sus conocimientos previos.
- Favorecer las situaciones en que se use TIC los alumnos y alumnas deben actualizar sus conocimientos.
- Proporcionar situaciones de aprendizaje que tienen sentido para los alumnos y alumnas, con el propósito que sean motivadoras.

Los principios que sustentan estas ideas son:

- Un metodología activa, esto significa que es necesario involucrar a los principales actores en diversas fases del proceso.



- Motivación, esto significa partir de los intereses, demandas, necesidades y expectativas de los estudiantes.
- Atención a la diversidad del alumnado, esto es considerar los ritmos de aprendizajes, así como sus intereses y motivaciones.

Evaluación del proceso educativo, esto implica analizar todos los aspectos del proceso educativo y permitir la retroalimentación, aporta información que permita reconstruir las actividades de aprendizaje.

## 8. ACTIVIDADES

1. Colectivizar el proyecto con los docentes y directivos directamente implicados. Se trata que cada miembro del equipo conozca los objetivos, las actividades, la forma de evaluación, los posibles efectos positivos y analizar los aspectos que pueden representar dificultades.
2. Inventariar los recursos que cuenta el establecimiento para realizar el proyecto.
3. Planificar y llevar a cabo una unidad didáctica del programa de ciencias naturales del nivel cuarto básico.

Esta unidad tiene que tener definido los objetivos, las actividades significativas para el logro de aprendizajes. Tratándose de una unidad relacionadas con el uso de TICs es necesario que los profesores que guiaran el aprendizaje, tengan una lista variada y abundante de sitios de la WED para contar con recursos que ayuden al aprendizaje. Actividades concretas deben incluir la posibilidad de captura de videos de You Tube, uso de del programa Excel para la elaboración de tablas y gráficos. Usar el computador como procesador de textos para la realización de informes.

4. Evaluar las actividades realizadas según la unidad didáctica con el propósito de hacer ajustes para mejorar la enseñanza.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FECHA	ACTIVIDAD	OBSERVACIÓN
	- Solicitar autorización al colegio para realizar intervención.	- Entregar carta de solicitud a Coordinadora académica.
	- Socializar el proyecto con profesores durante el consejo.	
	- Entrevistarse con encargado(a) de laboratorio de computación y/o encargado(a) de recursos audio visuales.	
	- Inventariar recursos audiovisuales con que cuenta el colegio.	
	- Trabajo en unidad didáctica en sala de clases.	
	- Presentar e iniciar actividad con los alumnos, en sala de clases.	
	- Realizar primera clases	
	- Realizar segunda clases (aplicar guía como vamos)	
	- Realizar tercera clases.	
	- Realizar cuarta clase (aplicar guía como vamos)	
	- Aplicar guía de trabajo, (como vamos), clase a clase.	
	- Hacer evaluación final.	

## CONCLUSIONES

En el proceso de trabajo y de recopilación de antecedentes que se ha llevado a cabo respecto en esta investigación, se destaca la importancia de las tics en nuestro quehacer diario como educadores. También es posible apreciar cómo estas tecnologías se han ido incorporando y transformando en una herramienta potente al momento de entregar contenidos más motivadores e interactivos.

Uno de los problemas que influyen en contra de esta posibilidad el no empoderamiento y la falta de interés por utilizar estas herramientas, ante lo cual y luego de recibir la información por parte de los profesores involucrados en esta investigación, se puede concluir lo siguiente:

1. Existe aún un alto nivel de desconocimiento respecto del uso de distintas páginas web, y de material didáctico que se pueden usar en la entrega de contenidos, en las distintas asignaturas, lo cual también incluye a las ciencias tema en cual está enfocada esta investigación.
2. Poco uso por parte de los profesores del laboratorio de computación, para realizar sus clases, o utilizar recursos que pueden obtener en él.
3. La introducción de estas tecnologías aporta cambios en el equipamiento de las escuelas, en la elaboración de planificaciones escolares y, en los diseños didácticos para aplicar los materiales atractiva y eficazmente a las clases; sin embargo, el cambio más significativo apunta hacia el trabajo de los(as) profesores(as) que se traduce en un nuevo rol tanto en la sala de clases como en la comunidad escolar y social.
4. Los profesores no cuentan con tiempo suficiente fuera de las horas lectivas planificadas para ocupar los equipos informáticos del establecimiento, esto hace que a pesar de tener las herramientas teóricas necesarias, los profesores no sean capaces de resolver los problemas que se presenten de manera eficiente, además la falta de práctica se traduce en clases poco dinámicas.
5. Existe un una diferencia generacional muy marcada entre los profesores egresados en los últimos 10 años y quienes han egresado en años anteriores, ya que las últimas generaciones están más familiarizadas con estas tecnologías y les es más fácil trabajar

con ellas, no siendo igual para las generaciones más antiguas en donde les cuenta más involucrarse y hacer el cambio.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. PNUD(Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (2002) UNESCO.
2. <http://grupo12-tics.blogspot.com/2007/04/tics.html>, Portal de la Sociedad de la Información de Telefónica de España.
3. [wikipedia.org/wiki/Tecnologías de la información y la comunicación](http://wikipedia.org/wiki/Tecnologías_de_la_información_y_la_comunicación).
4. Kofi Annan, discurso inaugural de la primera fase de la WSIS (Ginebra, 2003).
5. [http://www.actiweb.es/olgalavado/las tic y la enseñanza de lenguas.html](http://www.actiweb.es/olgalavado/las_tic_y_la_enseñanza_de_lenguas.html).
6. Proyecto 2061, desarrollado por la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS, por su sigla en inglés), es el conjunto de recomendaciones más ambicioso que se haya realizado sobre lo que debe ser el aprendizaje de las Ciencias. Ver los enlaces a dos libros de este proyecto: "Ciencia para Todos" y "Avances" (estándares); ambos libros están disponibles en español y se pueden leer gratuitamente en línea.
7. <http://www.eduteka.org/Proyecto2061.php>.
8. Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), Estándares Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Documento de Estudio), Bogotá, Julio de 2002.
9. <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENDocumentoCiencias.pdf>.
10. "Best Practice: New Standards for Teaching and Learning in America's Schools", escrito por Steven Zemelman, Harvey Daniels y Arthur Hyde; segunda edición, 1998, Editorial Hienemann. La segunda edición de este libro fue extensamente revisada y ampliada con descripciones actualizadas de lo que es la enseñanza de avanzada en seis áreas: lectura, escritura, matemáticas, ciencias, estudios sociales y arte. EDUTEKA recomienda ampliamente este libro, el cual se puede comprar por Internet directamente del editor: <http://www.heinemann.com/shared/products/E00091.asp>.
11. Proyecto2061: <http://www.eduteka.org/Proyecto2061.php>; La sección "Classroom Practices" del artículo "What is Meant by Constructivist Science Teaching" escrito

- por Larry D. Yore, University of Victoria, <http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/yore.html>
12. Artículo: "La indagación en la Ciencia y en las Aulas" <http://www.eduteka.org/Inquiry1.php>
  13. Investigación en la cual uno de sus componentes hace referencia al uso de sensores y sondas en la educación básica y media de Estados Unidos <http://www.pasco.com/NAEP2000/>
  14. <http://galeon.hispavista.com/aprenderaaprender/intmultiples/intmultiples.htm>
  15. <http://www.lego.com/eng/>.
  16. [.http://www.micromundos.com/](http://www.micromundos.com/)
  17. La integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en las materias del currículo regular puede realizarse de varias formas. Y una de ellas es mediante el uso de simulaciones. Estas reciben el nombre genérico de Applets y generalmente están programadas en Java. Son una excelente herramienta para mejorar la comprensión y el aprendizaje de temas complejos en algunas materias. En el siguiente enlace podrá encontrar varias simulaciones para Matemáticas y Física. <http://www.eduteka.org/instalables.php3>
  18. <http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm#ventaja>

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### Carta de solicitud de intervención

Sres.

Colegio Latinoamericano de Integración

Presente

Por intermedio de la presente, solicito a Ud., la posibilidad de intervenir durante la clase de multimedia en el nivel cuarto básico, con una unidad temática, respecto del uso y aplicación de tics en el subsector de ciencias. La intervención tendrá una duración aproximada de 4 clases.

Esperando tener una buena acogida y quedando a la espera de una respuesta.

Atte.

Héctor Bustamante V.

Alumno Tesista

Universidad Academia de Humanismo Cristiano



ANEXO 2

INVENTARIO DE RECURSOS AUDIO VISUALES

ESPECIE	UBICACIÓN	CANTIDAD	ESTADO	OBSERVACIÓN
Computadores fijos	Sala de computación	9	Buenos	
Proyectores	Móviles	3	Buenos	
Radios	Móviles	2	Regulares	
Notebook	Móviles	2	Buenos	
Computador fijo	Laboratorio de ciencias	1	Bueno	
Computador fijo	Sala de Proyección	1	Bueno	

## ANEXO 3

### **Cuestionario para obtener información acerca del uso de las TIC en el colegio**

Uso de las TICs en Educación Básica y enseñanza de las Ciencias.

**Por favor responda estas preguntas que nos proporcionarán información para implementar un proyecto del uso de la TICs en la enseñanza básica. No es necesario que ponga su nombre, los datos son confidenciales. Trate de ser claro y preciso en sus respuestas.**

**Gracias por su colaboración.**

1. ¿Cuál son los diversos recursos de acceso a la información de la WEB que más se utilizan en la sala de clases?
2. ¿Cómo permiten a los estudiantes desarrollar las habilidades de manejo y procesamiento de la información las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación?
3. ¿De cuáles redes sociales participan los educandos? ¿Qué uso práctico para la enseñanza de las ciencias puedes darle a dichos recursos?
4. Has una lista de las T.I.C que de uso más frecuente en el aula.
5. ¿Qué ventajas y desventajas se pueden sacar de cada una de las tecnologías que nombraste?
6. ¿Cuál de la siguiente lista de servicios de la web crees que puede utilizarse en el aula como instrumento para la enseñanza?
  - a. Blogspot.
  - b. Wordpress.
7. ¿Conoces algún videojuego que sirva para la enseñanza de las ciencias?
8. ¿Qué programas se utilizan más frecuentemente en la enseñanza de las ciencias (Word, power point, Excel, etc)? ¿Qué utilidades te entrega cada uno de ellos?
9. ¿Crees que es importante que los estudiantes adquiera criterios en torno a la búsqueda de información en la red? ¿Cuáles crees que deben ser esos criterios?
10. Has una lista de sitios WEB interactivos para la enseñanza de las Ciencias y comenta porque crees que son importantes.

