

# Impacto de la integración curricular de un videojuego en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior

Zulma Guevara Baldelomar

Facultad de Ciencias Sociales  
Universidad de Chile  
(56) 966307119

Jaime Sánchez

Departamento de Ciencias de la Computación, centro de  
Investigación Avanzada en Educación Universidad de Chile  
Jsanchez@dcc.uchile.cl

## ABSTRACT

This article presents the results of the impact on the development of higher order cognitive skills in analysis processes and evaluation of educational software "The Natomy's Journey Game" to integrate a thematic curricular unit for the subject of Natural Sciences, fifth year of basic education of special school for children with visual impairment "Santa Lucia". Content and skills: To this end a methodology of implementation that is operationalized in a "kit of cognitive tasks" which is a set of structured learning activities that use the game in the teaching of natural sciences was designed from two perspectives. We design pre-experimental research of time series with one experimental group and two used impact measurements. The results provide baseline data and evidence that the curricular integration of the game, at least in this group, allowing further development of higher order skills in analysis processes and evaluation

## RESUMEN

Este artículo presenta los resultados del impacto en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, en los procesos de análisis y evaluación, del software educativo "Viaje a Anatomía" al integrarlo curricularmente a una unidad temática, de la asignatura de Ciencias Naturales, de 5° año de enseñanza básica del Colegio especial para niños con discapacidad visual "Santa Lucía". Para este fin se diseñó una propuesta metodológica de implementación que se operativiza en un "kit de tareas cognitivas" que es un conjunto de actividades de aprendizaje que articula el uso del videojuego en la enseñanza de las ciencias naturales desde dos perspectivas: contenido y habilidades. Se utilizó un diseño de investigación pre-experimental de serie cronológica con grupo único de experimentación y con dos mediciones de impacto. Los resultados proporcionan datos iniciales y la evidencia de que la integración curricular del videojuego, al menos en este grupo, permitió un mayor desarrollo de habilidades de orden superior, en los procesos de análisis y evaluación.

## KEYWORDS

Videojuegos, metodo multisensorial, habilidades cognitivas, discapacidad visual, integración curricular, aprendizaje de la ciencia.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los videojuegos basados en computador representan una alternativa que han penetrado distintas áreas de la educación, sobre todo en su uso en el aula y con distintos tipos de usuarios. De esta forma, en los últimos años varias aplicaciones de software se han desarrollado tratando de involucrar a los usuarios con discapacidad visual como los principales participantes, con el fin de ayudarles en su aprendizaje con tecnología interactiva,

centrándose sobre todo en las interfaces hápticas y aplicaciones de escritorio [11].

Pese a los esfuerzos desarrollados, la variedad y calidad de los videojuegos y aplicaciones educativas para niños no videntes no son suficientes y "muchas actividades que se promueven en las escuelas mantienen aún los elementos pasivos tradicionales y con un nivel de entretención acotado al medio pasivo de soporte (cartón, plastilina, bloques LEGO, y papel, collage, etc.)" [8].

Sin embargo, durante la última década el Centro de Computación y Comunicación para la Construcción del Conocimiento (C5), ha trabajado fuertemente en el desarrollo de videojuegos basados en sonido para el desarrollo de la cognición y el aprendizaje de usuarios con discapacidad visual, como es el caso del videojuego "Viaje a Anatomía";

Al tomar en cuenta el alto grado de motivación de los estudiantes y el interés en el videojuego, además del potencial de estos para desarrollar las habilidades y la necesidad de integrar su utilización en la educación formal de los usuarios ciegos es que se diseñó y desarrolló el videojuego llamado Viaje a Anatomía [10].

Conscientes de la necesidad de experimentar el uso de este videojuego en escenarios para el cual fue creado, es que emergió la presente investigación, con el objetivo de establecer el impacto en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior; en los procesos de análisis y evaluación, al integrarlo curricularmente, por medio de una propuesta metodológica de implementación.

## 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.1 El aprendizaje significativo de las ciencias en estudiantes con discapacidad visual

Habitualmente, se ha considerado que las personas con discapacidad visual han estado limitadas en cuanto a su desarrollo cognitivo, y que su rendimiento, en este campo, es inferior al de las personas videntes, puesto que, el sentido de la vista proporciona suficiente información, verificación y contrastación del entorno. Sin embargo, se ha comprobado que esta "inferioridad" va disminuyendo con el desarrollo del niño y la educación [12].

En el proceso de aprendizaje por descubrimiento, los niños no videntes enfrentan el riesgo de retrasar su desarrollo cognitivo debido a que la visión, en esta etapa, juega un rol primario en el aprendizaje. Por lo tanto, la evolución de su desarrollo cognitivo va a ser más lenta y desigual que la de los niños videntes pues usualmente experimentan atrasos en alcanzar ciertos ítems durante los primeros cinco años de vida.

Boldt [1] investigó la forma en que los estudiantes con discapacidad visual desarrollan el pensamiento abstracto, según el

autor, a los 10 años, los niños no videntes están 2 años atrasados con respecto a los niños videntes en el desarrollo de conceptos, pero alrededor de los 15 años habían progresado a un nivel comparable con adolescentes videntes.

Por ende, quienes no poseen visión requieren más tiempo para la formación de conceptos abstractos, sin embargo, no existe evidencia que indique que la naturaleza y la calidad de la organización cognitiva, una vez lograda, sea, significativamente, diferente entre personas videntes y no videntes.

En consecuencia, “los fundamentos psicológicos del aprendizaje significativo en alumnos videntes son también válidos para los estudiantes ciegos y deficientes visuales” [12]. Sin embargo, afirma el autor, es necesario adaptar para esta tipología de alumnos los métodos didácticos empleados con el fin de que la entrada de información procedente del medio se produzca en igualdad de condiciones para el aprendizaje, y la didáctica multisensorial proporciona dichas modificaciones.

Didáctica multisensorial de las ciencias es un método pedagógico para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, que utiliza todos los sentidos humanos posibles para captar información del medio que nos rodea e interrelaciona estos datos a fin de formar conocimientos multisensoriales completos y significativos [12].

Cuando tenemos que enseñar ciencias naturales a nuestros alumnos con discapacidad visual se hace imprescindible la utilización del método propuesto por el autor para compensar la falta total o parcial de la visión.

Por tanto, en la enseñanza de ciencias naturales, y en particular en la enseñanza de los sistemas del cuerpo humano (unidad temática en el que se integró el videojuego), es importante utilizar todos los sentidos humanos posibles para captar información del medio. Sin embargo, dos sentidos desempeñaron un papel de vital importancia en la observación de anatomías; la percepción auditiva y la observación táctil.

En consecuencia, la metodología de implementación del software educativo Viaje a Anatomía tomó en cuenta el método multisensorial para potenciar las actividades pedagógicas que permiten familiarizar al estudiante con los objetos y elementos que se relacionarán al interactuar con el software.

## 2.2 Las habilidades de pensamiento de orden superior

Benjamín Bloom [3], siguiendo el proceso del pensamiento, desarrolló una taxonomía de “Dominios del Aprendizaje”, que puede entenderse como “Los objetivos del proceso de aprendizaje”, en el que categoriza y ordena las habilidades de pensamiento, convirtiéndose, de esta forma, en una herramienta básica para comprender el proceso de aprendizaje.

La propuesta de Bloom en su dimensión cognitiva es de carácter jerárquico, pues ordena un conjunto de habilidades intelectuales fundamentales según un criterio de nivel de complejidad creciente, que parte de las habilidades de pensamiento de orden inferior hacia habilidades de pensamientos de orden superior (Conocimiento → Comprensión → Aplicación → Análisis → Síntesis → Evaluación).

44 años después, Anderson y Krathwohl [3], publican en el 2000 la Taxonomía Revisada de Bloom, dicha revisión se usan verbos en vez de sustantivos para cada categoría, además, se evidencia un

cambio en la secuencia de esta y es considerada la creatividad como superior a la evaluación (Recordar→ Entender→ Aplicar→ Analizar→ Evaluar → Crear).

A continuación, se desglosa éstas 6 dimensiones de los procesos cognitivos [3]:

- Recordar: Es recuperar, rememorar o reconocer conocimiento que está en la memoria. Recordar se evidencia cuando se usa la memoria para producir definiciones, hechos o listados o, para citar o recuperar material.
- Comprender: Es establecer relaciones y construir significado a partir de diferentes tipos de funciones, sean estas escritas o gráficas. La comprensión construye relaciones y un conocimiento, es decir, es cuando los estudiantes entienden procesos y conceptos y pueden explicarlos o describirlos, y pueden resumirlos y rephrasearlos en sus propias palabras.
- Aplicar: Es llevar a cabo o utilizar un procedimiento durante el desarrollo de una representación o de una implementación, por tanto, aplicar se relaciona y se refiere a situaciones donde material ya estudiado se usa en el desarrollo de productos tales como modelos, presentaciones, entrevistas y simulaciones.
- Analizar: Es descomponer en partes materiales o conceptuales y determinar cómo estas se relacionan o se interrelacionan, entre sí, o con una estructura completa, o con un propósito determinado. Las acciones mentales de este proceso incluyen diferenciar, organizar y atribuir, así como la capacidad para establecer diferencias entre componentes.
- Evaluar: Es hacer juicios en base a criterios y estándares utilizando la comprobación y la crítica.
- Crear: Es juntar los elementos para formar un todo coherente y funcional; generar, planear o producir para reorganizar elementos en un nuevo patrón o estructura.

Los verbos anteriores describen muchas de las actividades, acciones, procesos y objetivos que llevamos a cabo en nuestras prácticas diarias de aula. Pero no atienden los “nuevos objetivos, procesos y acciones que, debido a la emergencia e integración de las TIC, hacen presencia tanto en nuestras vidas y en las de los estudiantes, como en las clases e incrementalmente, en casi todas las actividades que a diario acometemos” [3].

En consecuencia, para el 2009 Andrew Churches, propone “la Taxonomía Digital de Bloom”, que es la actualización de la revisión elaborada por Anderson y Krathwohl, en dicha actualización, utiliza los verbos propuestos por los autores e incluyen en cada uno de estos los procesos y acciones propias del mundo digital que han surgido por el uso e integración de las TIC.

Además, se incorpora una secuencia paralela llamada “Espectro de la Comunicación”, donde se hace explícita la importancia del aspecto colaborativo en cada uno de los niveles de la Taxonomía.

## 2.3 La integración curricular de TIC

Entendiendo que el currículum implica atender a todos los aspectos del proceso enseñanza aprendizaje, a los resultados en el aprendizaje y principios y concepciones didácticas que se implementan en la práctica, se considera que para que exista una real Integración curricular de las TIC, implica [6], usar las tecnologías para; planificar estrategias que faciliten la

construcción del aprender, en aula para apoyar las clases, como parte del currículum, para aprender el contenido de una disciplina.

Así, definimos la integración curricular de las TIC como “el proceso de articularlas en el currículum, de hacerlas parte integral de éste, enlazándolas armónicamente con los demás componentes del currículo, cuyo uso sea planificado y ejecutado con un fin curricular y propósito explícito en el aprender”[6].

Al integrar las tecnologías, señala Sánchez, “se debe conjugar, en un todo coherente, los contenidos, las TICs, la teoría del aprendizaje constructivista y la metodología que es sustentada por esta teoría, para lograr aprendizajes significativos y visibles en el alumno” [9].

Un aspecto importante a tomar en cuenta, es que toda real integración de TIC requiere de una “apropiación” por parte de profesores y aprendices, este concepto es de suma relevancia, debido a que “va más allá de un dominio, entendimiento o uso de la tecnología, ya que implica además de un uso flexible, autónomo, creativo, transparente y pertinente en el hacer pedagógico como herramienta para apoyar el aprendizaje” [6].

La apropiación de la tecnología más que un cambio en la práctica de la clase, es un cambio de actitud personal frente a la tecnología, en el cual, un individuo entiende la tecnología y la utiliza sin esfuerzo, como una herramienta para lograr un trabajo real [6].

En consecuencia, es necesario asumir el cambio de rol de los actores del proceso educativo, desde esta lógica, en un proceso de enseñanza - aprendizaje, el estudiante no se puede limitar a “adquirir conocimientos” de manera pasiva, sino que debe construirlos activamente, usando la experiencia previa para comprender y moldear el nuevo aprendizaje. Por consiguiente, el profesor, en lugar de solo pretender “suministrar o traspasar conocimientos”, debe participar en el proceso de construir conocimientos junto con el estudiante.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Diseño de la Investigación

El diseño metodológico de la investigación fue de tipo transversal descriptivo, se utilizó el diseño pre-experimental de serie cronológica con grupo único de experimentación y con dos mediciones de impacto, para tal fin, se escogió el esquema de pre-prueba y post-prueba, el cual, permitió valorar el impacto que produce la intervención del software sobre la muestra.

La observación, se desarrolló en el grupo experimental en el que estrictamente se observaron y valoraron el impacto de la integración del videojuego en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior: análisis y evaluación. Para tal fin, se aplicó una prueba previa y posterior a la intervención tecnológica.

El objetivo de dicha medición y valoración cuantitativa pretende contrastar los estados iniciales y finales del desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, que los estudiantes construyen sobre la enseñanza de ciencias naturales entre el inicio y el final del diseño metodológico de implementación del videojuego.

La selección del grupo fue no-equivalente, debido que los alumnos no pueden ser asignados al azar a los grupos experimentales, pues no fue la finalidad del proyecto alterar la unidad del curso. En cuanto al enfoque cualitativo, buscó conocer

y describir la experiencia de la intervención tecnológica desde el punto de vista de los involucrados.

#### 3.2 Muestra

La elección del grupo de estudio fue de carácter “intencional”, es decir, la escuela fue seleccionada según criterios que interesan a la investigación y no según su representatividad estadística. En consecuencia, se trabajó en un análisis de carácter descriptivo de una muestra que corresponde al curso quinto básico de la escuela especial para niños no videntes “Santa lucía”, ubicado en el área urbana de la región metropolitana.

Cabe mencionar que en Santiago solo existen dos escuelas especiales para no videntes, el hogar de ciegos Santa Lucía y la Escuela Hellen Keller, ubicada en Ñuñoa. Este último establecimiento no fue seleccionado para la investigación porque la mayoría de sus estudiantes poseen discapacidades múltiples y/o asociadas, en consecuencia, no permitiría lograr la equivalencia con el grupo experimental.

Como el interés de la investigación tiene como objetivo analizar una muestra concreta para verificar si una innovación didáctica impacta en una clase, el tamaño de la muestra es el tamaño del curso.

La selección de los estudiantes que participaron en la investigación fue no probabilística y de conveniencia, pues se trabajó con el curso existente e intacto. Además, la elección del curso no fue al azar, puesto que, se determinó en función a los contenidos mínimos establecidos en los programas de estudio y a los objetivos pedagógicos esperados del software.

5 son los estudiantes que conformaron el grupo de estudio, cuyas edades varían entre 9 a 12 años, de los cuales, la mayoría padece de baja visión y un niño es totalmente ciego. Como la muestra es pequeña, se trabajó con ausencia de grupo control y un grupo experimental, como se indicó en párrafos anteriores.

Consecuencia de aquello, la investigación es consciente que al no ser representativo, no se podrá extrapolar los resultados hacia toda la población en general, sin embargo, los resultados de la investigación permitirá ser un referente para futuras investigaciones.

#### 3.3 Instrumentos

Para recoger información acerca del uso, creencias y actitudes que los profesores del colegio tienen hacia la informática, y con la integración curricular de las TIC, se aplicó dos cuestionarios, una dirigida a los profesores del establecimiento y otra a la responsable de Informática. El cuestionario, de preguntas cerradas y de selección múltiple, facilitó el análisis, la tabulación e interpretación estadística.

Para evaluar el nivel de integración curricular del videojuego se utilizó la observación directa, donde tres expertos en integración curricular observaron y evaluaron una clase habitual en el que se integró el videojuego. Los expertos valoraron la experiencia a través de dos rubricas de observación que organizan y sistematizan la observación: “Pauta de Identificación de Buenas Prácticas Pedagógicas con Uso de TICs” y la “Pauta de valoración para evaluar experiencias con integración de TICs”, ambos instrumentos, elaborados por el C5, fueron adaptados y modificados de acuerdo a las necesidades de la investigación.

Para la medición de las habilidades cognitivas de orden superior se aplicó una prueba tipo test antes y después de la intervención.

El test consistió en una prueba estructurada que consta de cinco preguntas de desarrollo relacionadas con la imagen de un paisaje natural. Este instrumento fue adaptado para ser aplicado en estudiantes con discapacidad visual, pues la imagen del paisaje se confeccionó en lámina en relieve y en fotografía a full color.

Además, se contó con evaluadores, quienes formularon oralmente las preguntas y registraron en una grabadora las respuestas de los estudiantes. La razón para determinar la oralidad de las respuestas fue para su análisis posterior, este análisis se centró en las acciones mentales que el estudiante realizaba al analizar la imagen observada y responder a las preguntas enunciadas.

Las acciones mentales de este proceso incluyeron; reconocer, identificar, explicar, clasificar, comparar, agrupar, así como la capacidad de formular hipótesis, es decir, habilidades propias de pensamiento. En la siguiente Tabla se muestra la relación de las preguntas con las habilidades de pensamiento involucradas y las dimensiones evaluadas:

**Tabla 1. Dimensiones del instrumento: Pre-test y Post-test**

Habilidades de Pensamiento	Dimensiones	Preguntas
Habilidades de Pensamiento de Nivel Inferior	<b>Recordar:</b> Reconoce e identifica el tipo de paisaje que corresponde a la imagen observada.	Pregunta 1
	<b>Comprender:</b> Explica y justifica su respuesta con respecto a la clasificación efectuado al tipo de paisaje.	
Habilidades de Pensamiento de Nivel Superior	<b>Recordar:</b> Reconoce a los animales presentes en el paisaje observado.	Preguntas 2
	<b>Comprender:</b> Clasifica a los animales observados en vertebrados e invertebrados.	
Habilidades de Pensamiento de Orden Superior	<b>Analizar:</b> Compara las semejanzas entre las plantas y los animales.	Pregunta 3
	<b>Analizar:</b> Compara las diferencias entre las plantas y los animales.	
	<b>Analizar:</b> Agrupa a los animales según los criterios elegidos por el estudiante.	Pregunta 4
	<b>Evaluar:</b> Formula una hipótesis de las razones que explica por qué hay tantas plantas en el paisaje.	Pregunta 5

A partir de las dimensiones evaluadas, las respuestas de desarrollo son catalogadas, analizadas y evaluadas a través de una matriz de valoración.

Este instrumento fue valorado a través de la técnica Juicio de Expertos, es decir, por profesionales de alta trayectoria profesional en el ámbito de la elaboración de instrumentos, en la enseñanza de Ciencias Naturales y en el área de las TIC.

Con el objetivo de conocer las impresiones y valoraciones de la integración del videojuego desde la experiencia de los involucrados, así evaluar la experiencia de tecnología en el aula, se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada y de carácter específico, para tal efecto, se elaboró dos pautas de entrevista: “Guía de entrevista al profesor” y la “Guía de entrevista a los estudiantes”.

Estos guiones de entrevista buscaron conocer la opinión tanto del profesor como del alumno respecto a su experiencia con el uso del software; en qué medida cubre o no sus expectativas de enseñanza, tuvo algún problema, los aprendizajes logrados, les gusto la experiencia, etc.

Además se realizó una prueba piloto que consistió en pasar los test, el cuestionario y los ítems de la entrevista a tres estudiantes de educación básica con discapacidad visual y a tres profesores de

educación básica. Los participantes que aplicaron estos instrumentos forman parte de la escuela “Fundación Luz”, centro de enseñanza para estudiantes con discapacidad visual, ubicado en la ciudad de Cochabamba – Bolivia.

### 3.4 Propuesta Metodológica de Integración Curricular

El diseño del modelo de integración tecnológica del videojuego “Viaje a Natomía” congrega los 6 elementos del currículum, es decir; los contenidos, los objetivos de aprendizaje, las estrategias de enseñanza, las de actividades de aprendizaje, los recursos (tecnología) y los indicadores de logro.

Estos elementos se articulan de tal forma que permite una integración curricular del software. Pues, según Sánchez “para que exista una verdadera integración curricular tecnológica es necesario asociarlos con los elementos del currículum, tales como: objetivos, contenidos, estrategias, actividades, recursos, evaluación”[6].

El siguiente gráfico explica el diseño del proceso de integración curricular del videojuego:



**Figura 1. Modelo de integración curricular del videojuego**

Tal como se muestra en la figura, el videojuego se articula con los demás elementos del currículum, como las partes de un rompecabezas, en el que cada componente es pieza fundamental que se ensambla armónicamente con el resto, formando así un todo integral en la planificación.

La importancia del acoplamiento entre estos elementos lo acentúa Sánchez “el éxito en las metas propuestas depende en gran medida del nivel de acoplamiento que haya entre objetivos, estrategias pedagógicas, actividades, recursos y medios a utilizar, y evaluación” [7].

Por otra parte, la plataforma que orienta el uso e integración del videojuego al currículum escolar, tal como se muestra en la figura, es el constructivismo, metodología que permite orientar el accionar pedagógico activo del estudiante, en el que el aprendizaje colaborativo se constituye en una estrategia pedagógica esencial.

A continuación, se detalla cada uno de los elementos que contiene el modelo metodológico de implementación.

- **Los Contenidos:** Los contenidos que aborda el videojuego, corresponde a la Unidad II, “Nuestros Sistemas”, del subsector de Ciencias Naturales de quinto básico, que se

encuentran establecidos en las Bases Curriculares de la Educación Básica – Ciencias Naturales y el Programa de Estudio 5° Básico Ciencias Naturales. Así, la integración curricular del videojuego mantuvo la secuencia de contenidos de la unidad.

- **Los Objetivos de Aprendizaje (O.A.):** Son los aprendizajes terminales esperables en el estudiante, por lo tanto, están en estrecha relación con los contenidos que se esté enseñando. Es decir, que cada contenido o lección contiene una serie de objetivos de aprendizaje a conseguir, y se dan a conocer en la planificación de la unidad y en las fichas didácticas y de trabajo.
- **Las Estrategias de Enseñanza:** Están enmarcadas en base al paradigma constructivista, el trabajo colaborativo y la metodología multisensorial, además se sistematizará dichos aspectos en función a los lineamientos las “Estrategias para dar respuestas educativas de calidad en el aula”, sugerida por el Ministerio de Educación [4].
- **Las Actividades de Aprendizaje:** La propuesta de integración curricular del videojuego, se operativiza en un “kit de tareas cognitivas” que es un conjunto de actividades de aprendizaje con objetivos y acciones específicas que articula el uso del videojuego, en 8 actividades, que están distribuidas según la secuencia temática de la Unidad II.

El uso de las “tareas cognitivas”, fue diseñada para facilitar el trabajo docente, puesto que, provee a la profesora de ciencias, las pautas y orientaciones necesarias para llevar a cabo las actividades en el aula y que puede ser integrada en su enseñanza habitual.

Las tareas cognitivas abordó la enseñanza de las ciencias desde dos perspectivas diferentes, pero complementarias: contenido y habilidades, por lo que se combina la enseñanza del contenido disciplinar concreto, con la enseñanza de habilidades cognitivas de orden superior. Así, la enseñanza de las habilidades se integra con los temas que constituyen el currículo escolar usual, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 2. Relación de las actividades de aprendizaje y las habilidades de pensamiento**

	HABILIDADES DE PENSAMIENTO					
	RECORDAR	DE NIVEL INFERIOR COMPRENDER	APLICAR	ANALIZAR	DE ORDEN SUPERIOR EVALUAR	CREAR
Actividad 1: "Armando nuestro Sistema Digestivo"	Lluvia de ideas	Explicar el esquema de la estructura del sistema digestivo	Amar la maqueta	Revisar y discutir sus resultados		
Actividad 2: "Explorando el Sistema Digestivo"	Listar los órganos y sus funciones del sistema digestivo	Comprender el funcionamiento del sistema digestivo	Usar el videojuego, el Sistema Digestivo	Analizar a la bacteria (determinar si es buena o dañina)		
Actividad 3: "Construyendo nuestro Sistema Respiratorio"	Describe y Explica lo que sucede cuando se tira del guante.		Experimento de simulación del proceso de respiración	Comparar los objetos con y su representación con algún órgano del sistema	Formula una hipótesis que explique la importancia del diafragma.	
Actividad 4: "Explorando el Sistema Respiratorio"	Identificar al cigarrillo y Explica la importancia de su mensaje		Usar el videojuego, Sistema Respiratorio	Análisis de la figura (efecto del cigarrillo)		
Actividad 5: "Tomando mi pulso"		Comparar e interpretar los dos sonidos cardíacos	Experimento de mediciones de pulsaciones	Analizar e interpreta la evidencia	Formula una hipótesis que señale la causa de las variaciones de la frecuencia cardíaca	
Actividad 6: "Explorando el Sistema Cardiovascular"	Encontrar y resumir los objetos, pistas y sistemas del sistema cardiovascular		Usar el videojuego, Sistema Cardiovascular	Comparar las similitudes y diferencias entre las "venas" del cuerpo humano y la cañería del agua potable	Formula una hipótesis del porque una persona al dormir su sangre fluya más lentamente	
Actividad 7: "Las enfermedades y las Bacterias"		Comprensión del Cuento –responde preguntas	Aplica los conocimientos obtenidos en el diseño de un afiche	Organizar y Evaluar la información que utilizará en el afiche.		Crear un afiche de prevención del Cólera.
Actividad 8: "Diagnosticando la enfermedad"	Encuentra objetos, pistas y sistemas	Integrar e interpretar las pistas y sistemas	Usar el videojuego, "Viaje a Natomía"	Diagnostica la enfermedad que padece el cuerpo humano	Formula una hipótesis de la posible causa de la enfermedad	

La enseñanza de habilidades cognitivas se efectúa de forma sistemática, puesto que cada habilidad se repitió varias veces, en diferentes contextos y a través de diferentes tipos de tareas, que según Beltrán y Torres, [2], el aprendizaje sistemático potencia la transferencia lejana, es decir, “permite transferir

las estrategias a temas que son significativamente diferentes del tema en el cual fueron enseñadas”.

La elaboración de las actividades cognitivas, tomó en cuenta, además, el método multisensorial de las ciencias, propuesto por Soler [12], método pedagógico que no se limita a la utilización de un solo sentido para la enseñanza de las ciencias, así no caer en la “trampa” de la predominancia visual. Un aspecto importante a ser considerado tomando en cuenta que nuestra propuesta está pensando y desarrollado para los estudiantes con discapacidad visual del centro.

Otro elemento que también es considerado a la hora de preparar las tareas cognitivas es el procedimiento de la investigación científica, propuesto por el MINEDUC [5]. De esta manera, las actividades involucran al estudiante, de tal forma, que puedan verse a sí mismos como científicos y solucionadores de problemas. El principio del proceso de investigación científica es distribuido en tres etapas, (Observar y preguntar, Planificar y conducir una investigación y Analizar las evidencias y comunicar).

- **Recursos Disponibles:** Las actividades propuestas en las tareas cognitivas, permitió utilizar una variedad de recursos de aprendizaje que permitieron desarrollar una amplia gama de actividades y trabajar determinados temas o contenidos con distinto nivel de complejidad y diferentes formas de utilización. De esta forma, la clase se preparó de manera que se centre en el estudiante y se base en las actividades de aprendizaje en el que se integre los recursos en general y las tecnologías en particular.

La elección de los recursos a utilizar dependió del curso y nivel de la unidad didáctica en la que se insertó, de la secuencia de contenidos, entre otros, de esta manera de estableció el uso de los siguientes recursos; Videojuego “Viaje a Natomía”, Maqueta anatómica tridimensional, Láminas en relieve (Füser), Audios, etc.

- **Evaluación de los aprendizajes:** El constructivismo, plataforma que orienta el uso e integración del videojuego, “obliga a mutar prácticas de evaluación tradicional que miden el grado de memoria, de esta forma, se valora tanto el proceso del conocer y el producto conocido, así como dar significado y también construirlo” [7]. En este sentido, la evaluación de los aprendizajes fue un proceso sistemático y continuo y tuvo lugar durante el desarrollo de cada actividad, tanto grupal como individualmente, además de las evaluaciones que la profesora de ciencias tiene establecido al finalizar cada lección.

### 3.5 Propuesta de la intervención

Previamente a la intervención, se llevó a cabo un ciclo de reuniones de trabajo con la profesora de ciencias del grupo experimental, con el objetivo de revisar y discutir la propuesta metodológica de implementación y su apropiación de la misma. Una vez, revisado se implementó el primer instrumento de medición, el cuestionario, cuyos resultados estableció las temáticas que abordó el “taller de capacitación docente”.

Las actividades que se desarrollaron en dicho taller, fue de carácter teórico –práctico, en el que se actualizaron los conocimientos en; didáctica y metodología de aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden

superior. Además interactuaron con el videojuego con el fin de ejercitar y dominar su funcionalidad.

Como herramienta de planificación de la intervención se elaboró Fichas Didácticas y Fichas de Trabajo. La preparación de dichos instrumentos fue imprescindible para una buena integración curricular del videojuego, pues en ella, la profesora y los estudiantes hallaron las pautas y orientaciones necesarias para llevar a cabo las actividades.

La Ficha Didáctica es una ficha metodológica de actividades dirigida a la profesora para facilitar su quehacer pedagógico en la realización de las actividades. Además, vincula los elementos teóricos presentados en la propuesta de implementación con su aplicación práctica, ofreciendo así, las pautas y orientaciones necesarias para llevar a cabo las actividades.

Por otra parte, la Ficha de Trabajo, herramienta dirigida al estudiante, es entregado antes de iniciar una actividad, pues, en ella se encuentra las instrucciones, indicaciones y los procedimientos necesarios para llevar a cabo las actividades de manera exitosa, por lo que permite facilitar y agilizar el trabajo del alumno en el aula.

El proceso de implementación de la propuesta se llevó a cabo en el Segundo Semestre de la gestión 2013, correspondiente a los meses de Agosto, Septiembre y Octubre. Los días que se dispusieron para trabajar con las tareas cognitivas fueron lunes de 12:00 a 14:30, o miércoles de 14:30 a 16:15, que concierne al horario de clases de ciencias.

La asignatura de ciencias naturales en quinto básico, asigna 3 hrs. pedagógicas a la semana (descontando las horas de recreo), para trabajar los contenidos curriculares establecidos en los planes y programas de estudio de la educación básica. De estas 3 hrs. se usaron, dependiendo de la actividad una sesión de 45 min. O 1 hora y 30 min. Semanales, para la implementación de las tareas cognitivas, el restante del tiempo la profesora las utilizó para continuar con lo planificado inicialmente para el año escolar.

Dependiendo de la actividad se determinó el escenario de trabajo, así por ejemplo, si la actividad involucraba el uso del videojuego las clases se efectuaron en el laboratorio de computación y si se trataba de actividades de experimentación se utilizó la sala de clases.

La intervención con el software se llevó a cabo en la sala de computación del colegio que contiene 12 computadores, esto significó que se dispuso de un computador por alumno. La integración del videojuego se convirtió en una herramienta para profundizar y aumentar la experiencia del estudiante, pues, permitió al estudiante poner en práctica el aprendizaje de la unidad y darle significado a sus experiencias.



Figura 2. Estudiantes desarrollando actividades con el videojuego

## 4. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la investigación:

### Pauta de Identificación de Buenas Prácticas Pedagógicas con Uso de TICs

Los resultados obtenidos de la aplicación de esta pauta se pueden agrupar en 4 categorías o variables: El uso de tecnología, Integración curricular de TICs, Práctica pedagógica y Resultados de impacto. Las categorías de respuesta utilizadas fueron: “Muy de acuerdo”, “De Acuerdo”, “No Observado”, “En Desacuerdo” y “Muy en Desacuerdo”, asociados a un puntaje de 5 a 1 respectivamente.

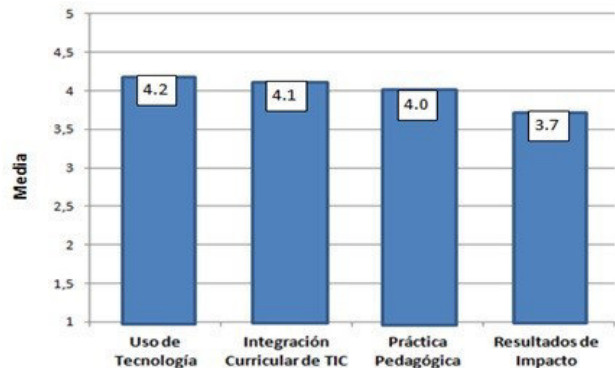


Gráfico 1: Resultados de la evaluación de las variables

Como se observa en el gráfico, de manera global, los promedios obtenidos en cada una de las dimensiones evaluadas dan cuenta de que no existen mayores diferencias entre las valoraciones de los distintos ámbitos analizados, ubicándose casi todos en la categoría de opinión “De Acuerdo”.

Si bien no existen mayores diferencias, se observa que el área con mayor puntaje es la relacionada al uso de tecnología (4.2 pts. promedio), muy cercano se encuentra la integración curricular de TIC con un promedio de 4.1, seguida de la práctica pedagógica con 4 pts. La dimensión con menos puntaje es relativo a los resultados en su impacto con un promedio de 3.7 pts.

Al hacer una revisión desagregada de los ítems en cada uno de las dimensiones evaluados se observa que en la dimensión “Uso de Tecnología”, el ítem que tiene mayor puntaje corresponde al uso de la tecnología como recurso para apoyar actividades educativas (5 pts.), ya que la totalidad de los expertos la ubicaron en la categoría “Muy de acuerdo”. A este ítem le sigue que el uso de la tecnología recoge las características del contexto (4.7 pts.), pues, dos de tres expertos la ubicaron en la categoría “Muy de acuerdo”.

Por otra parte, dos de tres expertos aseveraron que el propósito para qué se usa la tecnología está claro (4.3 pts.) y el 100% de los evaluadores consideraron estar “De acuerdo” en que la tecnología se usa en forma colaborativa (4 pts.). Este carácter colaborativo, es ratificado de manera positiva por la profesora de ciencias, y los estudiantes que formaron parte de la experiencia quienes manifestaron su preferencia por esta metodología de trabajo.

Pese a que los expertos, la profesora y los estudiantes evidenciaron el uso colaborativo de la tecnología, dos de los tres expertos afirmaron “No Observar” que la tecnología fuera usada de forma constructiva, claramente este ítem es el que posee menor puntaje con un 3.3 pts. Es así, que se exterioriza una incongruencia en cuanto a las opiniones emitidas por los expertos,

pues observaron el uso del videojuego de forma colaborativa pero no de forma constructiva, por tanto, los datos de nuestra investigación exponen que este carácter colaborativo observado no fue suficiente para lograr una construcción o reconstrucción del saber.

Empero, dicha observación tiende a la especulación ya que no se tiene suficientes indicios para explicar el porqué de la incongruencia entre ambos resultados, en consecuencia, se alude a reformular el ítem debido al carácter general de concepto “constructivo” señalando por ejemplo elementos puntuales de los principios básicos del constructivismo, sugerida por Sánchez [7].

La dimensión “Integración Curricular de las TICs”, 3 ítems son mejor valorados (4.7 pts.): Las TICs apoyan al alumno en la construcción del aprendizaje, Las TICs se utilizan como herramientas para estimular el aprender y el uso de la tecnología se inserta en un contexto curricularmente definido. Estas apreciaciones, lo confirman tanto la profesora de ciencias naturales como los estudiantes de quinto básico, que participaron en la experiencia.

Los ítems peor evaluados en esta dimensión fueron; La experiencia se centra en el desarrollo de objetivos curriculares y La experiencia contiene orientaciones pedagógicas y metodológicas, ambos ítems no fueron observados por uno de los expertos y poseen 3.7 puntos de promedio. Sin embargo, los demás expertos valoraron estos indicadores positivamente, y el comentario emitido por la profesora de ciencias, en un anterior párrafo, hace sospechar que el experto que evaluó negativamente estos ítems no leyó la Ficha didáctica entregada y no la relacionó con las actividades.

La dimensión “Práctica Pedagógica”, Los ítems que obtuvieron mayor puntuación fueron: Las actividades responden tanto a las necesidades de aprendizaje como a los contenidos de la unidad (4.7 pts.), seguida de 4.3 puntos que obtuvieron los siguientes ítems: La experiencia promueve la interacción profesor – alumno y alumno – alumno.

Con puntajes considerablemente inferiores se encuentran los siguientes ítems: La experiencia presenta una evaluación de proceso (3.3 pts.), pues, dos de los tres expertos afirmaron “No observar” dicho indicador. Además, un evaluador señala no observar que “La experiencia presenta una evaluación de logros” (3.7 pts.).

Como la evaluación propuesta en el desarrollo de las actividades no es observada claramente por los expertos, se cree que se debió al factor tiempo, pues en alguna ocasión no se culminó con el cierre de las actividades. Esta afirmación se refuerza con el resultado del ítem “El tiempo planificado sea adecuado para realizar las actividades que realizan los alumnos” que obtuvo 2.7 puntos, siendo notoriamente el indicador con el menor puntaje.

La última dimensión valorada “Resultados de Impacto”, Los tres expertos consideran estar “De Acuerdo” en que la experiencia evidencia resultados relevantes y un impacto en la apropiación de contenidos, ambos ítems son evaluados con 4 pts.

En segundo lugar, con un promedio de 3.7 pts., aparece el desarrollo de competencias TICs, seguido del Impacto en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior con 3.3 puntos, claramente es el ítem peor evaluado, pues dos de los expertos afirmaron “No Observar” dicho impacto. Empero, el análisis de este ítem será retomado más adelante, cuando se dé a conocer los resultados del pre y post-test.

### Resultado de la Pauta de Valoración de la experiencia de integración de TICs

Debido a la importancia de evaluar el nivel de la integración curricular del videojuego se utilizó una segunda pauta de valoración que evalúa de manera puntual dicha dimensión. Para ello, se formularon 6 preguntas de respuesta única, cuyas respuestas son analizadas según una matriz de valoración cuyos resultados obtenidos son:

**Tabla 2. Valoración de las variables**

Nº de Pregunta	Variables	Puntaje
1	TIC promovió la construcción de conocimientos y habilidades cognitivas orden superior.	4.6
2	Los Objetivos, Contenidos y Actividades están seleccionados y articulados claramente en la experiencia.	5
3	La metodología aplicada es activa, participativa y lúdica, destinada a lograr aprendizajes significativos.	4.3
4	La integración de las TIC se ve como apoyo a la consecución de los objetivos curriculares y estimula el aprendizaje	4.3
5	Los alumnos desarrollan competencias en TIC	3.3
6	La planificación y ejecución de la experiencia permiten integrar el componente educacional al componente computacional	4.6
Promedio Total		4.3

En términos generales la experiencia de integración del videojuego es valorada, según la escala de valoración de la matriz, como “Muy bueno” al obtener un promedio de 4.3 pts. El ítem mejor evaluado (5 pts.), ubicándose en la categoría de “Excelente”, fue la relación entre los objetivos, contenidos y actividades, ya que, los expertos creen que estos tres elementos están seleccionados y articulados claramente en la experiencia.

El resultado de este ítem concuerda con la anterior dimensión valorada “Práctica Pedagógica”, donde los expertos ratifican estar “De acuerdo” en que las actividades responden adecuadamente a los contenidos de la unidad y son coherentes con los objetivos propuestos. Esto significa en términos concretos que se logra la integración del videojuego por medio del acoplamiento de todos los elementos del currículo, es decir, entre los objetivos, las actividades, los recursos y medios a utilizar, las estrategias pedagógicas, y la evaluación.

Por otra parte, dos observadores consideraron que la planificación pedagógica del videojuego consideró un esquema de objetivos, contenidos, metodología y evaluación que permitió integrar armónicamente el componente educacional al componente computacional, obteniendo este ítem un 4.6 pts. de promedio. El mismo puntaje obtuvo el ítem que hace referencia al desarrollo de habilidades de orden superior, puesto que dos de los tres expertos consideraron que la implementación del videojuego promovió la construcción de conocimientos y habilidades de orden superior (análisis, síntesis y evaluación), no obstante, un experto señaló que sólo se logró desarrollar competencias y no habilidades.

Tal como se observa existen diferencias significativas entre ambas pautas desarrolladas con referencia al logro de habilidades cognitivas. Se cree que la forma de presentación de las pautas, (una seguida de la otra) y el momento en que los instrumentos son entregados (al iniciar la experiencia), fueron los que provocaron las diferencias, pues, la primera pauta pudo ser llenada durante la experiencia y la segunda al finalizar la misma. No obstante para tener una conclusión más concluyente, tomaremos en cuenta,

además, los resultados del pre y post-test que se detallan a continuación.

### Evaluación Pre-test y Post-test

El análisis de los resultados de los test está centrado en las acciones mentales que el estudiante realiza al analizar la imagen observada y responder a las preguntas enunciadas, las respuestas de desarrollo son codificadas, catalogadas y analizadas a través de una matriz de valoración, para valorar objetivamente el impacto del uso del videojuego “Viaje a Natomía” en las habilidades de orden superior.

Los resultados obtenidos se agruparon en 5 categorías o dimensiones evaluadas, que corresponden a cada una de las preguntas enunciadas. Las categorías de respuesta utilizadas son: A: “Respuesta correcta”, B: “Respuesta incompleta”, y C: “Respuesta incorrecta”.

La pregunta 1 buscó que los estudiantes identificaran el tipo de paisaje que corresponde a la imagen observada y justificará su respuesta. Como se muestra en la tabla de resultados, entre el pre y pos test, no existen diferencias en reconocer el paisaje como un lago pues los estudiantes identificaron de la misma forma al paisaje, en ambos casos. Donde existe una clara diferencia entre el pre y pos test es al momento de la justificación de sus respuestas. Pues, en el pre-test, 3 estudiantes justificaron sus respuestas en función a una opinión personal y no a la observación, mientras que en el pos-test 3 estudiantes explicaron el porqué de su respuesta en base a la observación de la imagen, el resto de los estudiantes no pudo justificar su respuesta.

Por lo tanto, esto demuestra que la habilidad de recordar está presente en la mayoría de los estudiantes, tanto en el pre y pos test, y que la habilidad de comprender aumentó después de la experiencia de integración curricular del videojuego, ya que los estudiantes en el pos test formularon respuestas más elaboradas y mejor construidas en función a sus observaciones estableciendo relaciones y construyendo significado.

La pregunta 2 basada en el reconocimiento y clasificación de los animales en vertebrados e invertebrados, los resultados muestran que en el pre-test el 80% (4) de los estudiantes reconocen de 4 a 6 animales presentes en el paisaje y un 20% (1) clasifica erróneamente uno de los animales, en el pos test 3 estudiantes reconoce el 100% de los animales presentes en el paisaje y los clasifica erróneamente y un 40% (2) estudiantes reconocen de 4 a 6 animales presentes en el paisaje.

Las siguientes dimensiones evaluadas corresponden a las preguntas 3, 4 y 5 cuyas preguntas permite generar acciones mentales de análisis y evaluación, elementos necesarios para evaluar el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, objetivo de esta investigación.

En la pregunta 3, los resultados del pre-test, muestran que el 40% (2) de los estudiantes identifican sólo 1 semejanza entre las plantas y animales y el otro 40% (2) de estudiantes identifican erróneamente 1 o más semejanzas y sólo un estudiante (20%) señala correctamente 2 semejanzas. Mientras que en el post-test el 40% (2) de los estudiantes señalan correctamente las 2 semejanzas entre las plantas y animales, los otros 2 (40%) estudiantes identifican sólo 1 semejanza, seguido de un estudiante (20%) que identifica 1 o más semejanzas erróneamente.

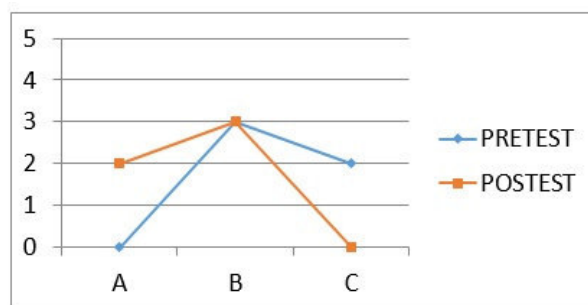
Con respecto a las diferencias entre plantas y animales que identifican los estudiantes, en el pre-test el 40% (2) de los estudiantes señalan correctamente 2 diferencias, los otros 2 (40%)

estudiantes identifican sólo 1 diferencia, y únicamente el 20% (1) identifica 1 o más diferencias erróneamente. Mientras que en el post-test la mayoría de los estudiantes (80%) señalan correctamente las 2 diferencias, seguido del 20% (1) que identifica sólo 1 diferencia.

Estos resultados de manera general indican que a los estudiantes les es más fácil establecer diferencias que reconocer similitudes. Por otra parte, se evidencia que la habilidad de comparar tanto semejanzas como diferencias entre los animales y las plantas aumentaron en el pos-test, pues, el nivel de error de las comparaciones son menores que en el pre-test, este aspecto, se debe seguramente a que el estudiante tiene más claro el concepto de similitud y diferenciación, habilidades practicadas en las actividades de nuestra propuesta metodológica.

La pregunta 4, demostró que la mayoría de los estudiantes saben agrupar y no les resultan difíciles, sin embargo, los criterios de agrupación utilizados por los estudiantes permitió distar y valorar sus respuestas. De esta forma, en el pre-test el 60% (3) de los estudiantes utilizan criterios de agrupación correctos pero su agrupación incluye menos de los 3 animales requeridos, el resto de los estudiantes (40 %) utilizaron criterios de agrupación erróneos.

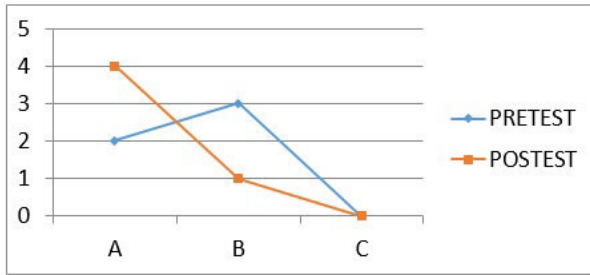
Mientras que en el post-test el 40% (2) de los estudiantes utilizan criterios de agrupación correctos para los 3 animales seleccionados, y la mayoría de los estudiantes (60%), utilizan criterios de agrupación también correctos pero su agrupación incluye menos de los 3 animales requeridos.



**Gráfico 2. Resultados de la agrupación de los animales según criterios elegidos**

Como se observa en el gráfico anterior, en el post-test existe un mejor análisis de los criterios elegidos para agrupar a los animales, ya que no existen criterios de agrupación erróneos como se evidencia en el pre-test. Además, se demuestra que en el post-test aumentó el número de estudiantes que utilizan criterios de agrupación correctos para los 3 animales seleccionados, por lo tanto, se expone un aumento en las habilidades de análisis de los estudiantes.

La pregunta 5, buscó que los estudiantes formulen una hipótesis que expliquen 2 motivos o razones del porqué hay tantos animales en el paisaje. Los resultados del pre-test, muestran que el 60% de los estudiantes (3), formulan la hipótesis correctamente, pero sólo incluye una razón de explicación, seguida del 40% de los estudiantes (2), que formularon una hipótesis correctamente e incluye las dos razones de explicación. A continuación estos datos se grafican en el siguiente cuadro:



**Gráfico 3. Resultados de la formulación de hipótesis**

Mientras que el post-test el 80% (4) de los estudiantes formularon una hipótesis correctamente que incluye las dos razones de explicación, y sólo un estudiante (20%) formuló su hipótesis con una razón de explicación.

Estos resultados muestran que en el post-test existe un aumento en las razones de explicación de la formulación de hipótesis, que a diferencia del pre-test, la mayoría de los estudiantes formulan sus hipótesis con una sola razón de explicación, es decir, que hay un aumento en ésta habilidad. Además, cabe destacar que todos los estudiantes intentaron dar una respuesta y ninguno formuló razones de explicación erróneas, por lo tanto, la intención de explicar algo está presente en los estudiantes.

## 5. CONCLUSIONES

Antes de evaluar el impacto de la integración curricular del videojuego, se consideró necesario evaluar si existió o no tal “integración” curricular, pues una ausencia o mala integración tecnológica podrían mermar los resultados del impacto en el desarrollo de habilidades cognitivas. Por tal motivo, tres expertos evaluaron el nivel de integración curricular del software educativo en: Apresto, Uso e Integración a través de las pautas de observación y cuyos resultados concluyeron que ciertamente se logró una verdadera integración del software al currículo escolar, ya que, el promedio obtenido de ambas pautas alcanzaron 4.3 puntos, en una escala de 1 al 5. Es decir, que el uso del videojuego logró articularse con los demás elementos del currículum a través de nuestro modelo metodológico de implementación.

Además, se puede afirmar que la experiencia de integración del videojuego es considerada como una “buena práctica pedagógica con uso de Tecnologías”, debido a los puntajes obtenidos (4 pts. promedio). Esto significa que se evidenció positivamente la mayoría de los ítems que contienen las dimensiones evaluadas, pues, mientras más indicadores de estas dimensiones se observaran, mayor fue el grado o nivel que se alcanzó para considerarse como buena práctica pedagógica.

Asimismo, los resultados obtenidos en las pautas de observación, y las entrevistas efectuadas a los actores involucrados de la experiencia (estudiantes y profesora), concluyeron que las actividades respondieron tanto a las necesidades de aprendizaje, es decir a los objetivos propuestos, como a los contenidos de la unidad, obteniendo un promedio de 4.7 pts.

Con respecto a la experiencia tecnológica en el aula, de manera general, se concluye que el videojuego se utilizó como un recurso para apoyar actividades educativas, así lo confirmaron la profesora de ciencias y las valoraciones de los tres expertos otorgándole un puntaje máximo de 5 pts., seguidos de 4.7 puntos que señala que el videojuego apoyó en la construcción del aprendizaje, pues fue utilizada como herramienta para estimular el

aprender, este último aspecto fue ratificado por los estudiantes de quinto básico como por la profesora de ciencias.

Es importante destacar que en la investigación se observó un alto grado de motivación y participación de los estudiantes, dicho aspecto se evidenció tanto en las observaciones de los expertos como en las opiniones emitidas por la profesora de ciencias y de los propios estudiantes, en consecuencia, se concluye que la integración curricular del videojuego Viaje a Anatomía impactó en la motivación y entusiasmo de los estudiantes.

Por otra parte, se concluye que la metodología de trabajo fomentó el trabajo colaborativo entre los estudiantes que participaron en la experiencia, esta conclusión fue validada por los expertos quienes señalaron que “la tecnología se usó de forma colaborativa”, alcanzado un promedio de 4 pts., además, fue evaluada como un aspecto positivo en la experiencia tanto por los estudiantes como por la profesora de ciencias.

Para finalizar, con las conclusiones de la experiencia de integración tecnológica, señalamos que:

- La metodología usada permitió centrar en el alumno la responsabilidad de su propio aprendizaje, convirtiéndolos en sujetos más activos. En consecuencia, el rol del profesor se centró en ser orientador y/o guía del aprendizaje del alumno.
- Los vínculos entre alumno-alumno y alumno-profesora, se reforzaban a medida que progresaba la unidad. Este aspecto fue evaluado por los expertos con 4.3 puntos.
- Los materiales utilizados fueron de interés de los estudiantes y se basaron en experiencias de la vida cotidiana, potenciando así el interés por aprender y por explorar.
- Mediante el uso del software, se pudo constatar la importancia que tiene para las personas con discapacidad visual los referentes sonoros entregados por el programa durante la ejecución de las actividades.
- Al inicio de la experiencia, todos los niños necesitaron de mediación verbal y/o física para interactuar con el software, sin embargo, esta mediación fue en descenso, pues, al final de la investigación, se observó, mayor autonomía en la interacción con el software.
- Las actividades de aprendizaje fueron efectivas pues iban apuntado al objetivo que se propuso en la unidad, gracias a la planificación y el uso de la ficha pedagógica y la ficha de trabajo.
- Con la experiencia los estudiantes fortalecieron también sus capacidades para utilizar las TIC.

Por otra parte, los resultados obtenidos en los test aplicados evidenciaron diferencias entre los resultados del pre y post test, por lo que se concluye que existe un impacto positivo en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, en los procesos de análisis y evaluación. A continuación, se expone algunas de las principales conclusiones que permitió confirmar aquello:

- La habilidad cognitiva de comprender aumentó después de la experiencia de integración curricular del videojuego, ya que los estudiantes en el post-test formularon respuestas más elaboradas y mejor construidas en función a sus observaciones, estableciendo relaciones y construyendo significado.

- La habilidad de comparar tanto semejanzas como diferencias entre los animales y las plantas aumentaron en el pos-test, pues, el nivel de error de las comparaciones son menores que en el pre-test, este aspecto, se debe probablemente a que el estudiante tiene más claro el concepto de similitud y diferenciación, habilidades practicadas en las actividades desarrolladas.
- Se evidencia un aumento en las habilidades de análisis de los estudiantes, ya que en el post-test los estudiantes muestran un mejor análisis de los criterios elegidos para agrupar a los animales y no caen en criterios de agrupación erróneos como se evidencia en el pre-test.
- En el post-test se observa un aumento en la habilidad de formular hipótesis, pues aumentaron sus juicios en base a criterios o las razones de explicación, que a diferencia del pre-test, la mayoría de los estudiantes formulan sus hipótesis con una sola razón de explicación.

Esto indica que la integración curricular del videojuego, al menos en este grupo, permitió un mayor desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, en los procesos de análisis y evaluación, en este sentido, nuestras conclusiones apuntan a lo que Sánchez, afirma “las TICs cuando se utilizan con fines curriculares, para apoyar una disciplina o un contenido curricular, son herramientas que estimulan el desarrollo de aprendizajes de orden superior” [7].

Pero, el uso del videojuego por sí sólo no fue capaz de desarrollar dichas habilidades cognitivas de orden superior, pues se requirió emplear el “kit de tareas cognitivas”. El uso de este conjunto de actividades cognitivas, apuntó la enseñanza de las ciencias naturales desde dos perspectivas: contenido y habilidades, así, se combinó la enseñanza del contenido disciplinar concreto, con la enseñanza de habilidades cognitivas de orden superior.

Es decir, que el desarrollo de las actividades de aprendizaje propuesto, no sólo articuló el uso del videojuego, sino también, permitió la ejercitación de las habilidades cognitivas de forma sistemática, esto significa que fue planeada, de tal forma, que cada habilidad se repitió varias veces, a través de diferentes tipos de tareas. Solo así, creemos que la integración del software logró desarrollar las habilidades cognitivas de orden superior.

Sin embargo, no es menor el resultado obtenido en las pautas de observación que desarrollaron los expertos, con respecto al impacto del videojuego en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, pues los jueces asumían opiniones encontradas y disímiles al respecto.

Por otra parte, las diferencias comprobadas entre los resultados del pre y post test, al respecto del desarrollo de las habilidades cognitivas de orden superior, no son del todo concluyentes, pues debido a la ausencia de un grupo control, no se pudo realizar pruebas estadísticamente comparativas que permitan sacar conclusiones mayores y tener certeza de que el impacto en las habilidades cognitivas evidenciadas en nuestro estudio, se deba exclusivamente a la integración curricular del videojuego y no a otros factores.

La elección del grupo de estudio fue de carácter “intencional” y no según su representatividad estadística, recordemos que la decisión de trabajar sin grupo control se debió a que nuestra muestra es demasiado pequeña (conformado por un solo curso de quinto básico, compuesto de 5 estudiantes), pues en Santiago existe sólo dos establecimientos para niños con discapacidad

visual el Santa Lucía y el Hellen Keller, no se seleccionó a esta última porque la mayoría de sus estudiantes poseen discapacidades múltiples y/o asociadas, en consecuencia, no permitiría lograr la equivalencia con el grupo experimental.

En consecuencia, las conclusiones de nuestra tesis proporcionan datos iniciales pero no definitivos ni menos concluyentes, de que a través del diseño metodológico de implementación propuesto se logró la integración curricular del videojuego Viaje a Anatomía, y permitió llevar a cabo algunas tareas cognitivas que impactaron en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, en los procesos de evaluación y creación.

Para finalizar concluimos señalando que no cabe duda que la integración curricular del software contribuyó de manera significativa al enriquecimiento del ambiente de aprendizaje, desde diferentes perspectivas como la organización de la clase, la motivación de los estudiantes, el estímulo de aprendizaje colaborativo, la ejercitación de contenidos específicos, entre otros.

## 6. REFERENCIAS

- [1] AGUIRRE, P. (2005). Características específicas de la educación de las personas con discapacidad visual. Recuperado el 10 de noviembre de 2012, del sitio Web institucional Santa Lucía:  
[http://www.santalucia.cl/archivos/educacion\\_discapacitado\\_visual.doc](http://www.santalucia.cl/archivos/educacion_discapacitado_visual.doc)
- [2] BELTRÁN, M. & TORRES, N. (2009). Caracterización de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación media a través del test. Zona Próxima, Revista del Instituto de Estudios en Educación, Universidad del Norte. Vol. 11: pp. 66 – 85. Bogotá
- [3] CHURCHES A. (2009). Taxonomía de Bloom para la era digital. Recuperado el 3 de noviembre de 2012, del sitio Web de Eduteka:  
<http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital.php>
- [4] MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2012). Bases Curriculares de la Educación Básica – Ciencias Naturales. Recuperado el 8 de octubre del 2012, del sitio Web MINEDUC:  
[http://www.mineduc.cl/index5\\_int.php?id\\_portal=47&id\\_contenido=17116&id\\_seccion=3264&c=1](http://www.mineduc.cl/index5_int.php?id_portal=47&id_contenido=17116&id_seccion=3264&c=1)
- [5] MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2012). Programa de Estudio 5° Básico Ciencias Naturales. Recuperado el 8 de octubre del 2012, del sitio Web MINEDUC:  
[http://www.mineduc.cl/index5\\_int.php?id\\_portal=47&id\\_contenido=17116&id\\_seccion=3264&c=1](http://www.mineduc.cl/index5_int.php?id_portal=47&id_contenido=17116&id_seccion=3264&c=1)
- [6] SÁNCHEZ, J. (2003). Integración Curricular de las TICs: Conceptos y Modelos. Revista Enfoques Educativos. Vol. 5(1): pp. 51 – 65. Santiago, Chile.
- [7] SÁNCHEZ, J. (2004). Bases constructivistas para la Integración de TICs. Revista Enfoques Educativos. Vol. 6 (1): pp. 75 – 89. Santiago, Chile.
- [8] SÁNCHEZ, J. & LUMBRERAS, M. (2006). Ambientes virtuales interactivos a través de sonido 3D para niños no videntes. Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile. (pp. 1-12).

- [9] SÁNCHEZ, J. (2007). ¿Aprenden los alumnos con las Tecnologías? Resumen del artículo publicado en el Diario La Segunda el 15 de Noviembre de 2007. Santiago.
- [10] SÁNCHEZ, J. & SÁENZ, M. (2009). Video Gaming for Blind Learners School Integration in Science Classes. T. Gross et al. (Eds.): Human – Computer Interaction- Interact 2009, Part I, LNCS 5726, pp. 36-49, 2009. ©IFIP Springer-Heidelberg, Germany.
- [11] SÁNCHEZ, J. (2010). Una metodología para desarrollar y evaluar la usabilidad de entornos virtuales basados en audio para el aprendizaje y la cognición de usuarios ciegos. Revista RIED. Vol. 13 (2): pp. 265 – 293. Santiago, Chile.
- [12] SOLER, M. A. (1999). Didáctica multisensorial de las ciencias, un método para alumnos ciegos, deficientes visuales y también sin problemas de visión. Barcelona. Paidós.