



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales  
Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología

***“Enseñanza de tecnologías de la información y  
comunicación mediante el uso de herramientas virtuales  
en una institución de nivel superior no universitario”***

MAESTRANDO:

**Víctor Arturo Castro**

[vicartu@yahoo.com.ar](mailto:vicartu@yahoo.com.ar)

DIRECTOR:

**Dr. Luis A. Godoy**

CO-DIRECTOR:

**Dra. Nora Valeiras**

FECHA

2012



## RESUMEN

El enfoque de Aprendizaje Activo en un Ambiente Virtual (abreviado como AAV) se emplea en esta tesis para implementar una nueva estrategia de aprendizaje en un curso de formación en TIC en una institución de nivel superior no universitario. Al presente no existen recursos de aprendizaje activo virtual específico desarrollados para este contexto y nivel educativo. Para comenzar el diseño y desarrollo se llevó a cabo un análisis exhaustivo de la literatura existente sobre la temática propuesta, de allí surgen como marco de referencia las estrategias planteadas por Roger Schank en el contexto de aprendizaje para el trabajo. La investigación que se plantea en este trabajo tiene un doble carácter cuantitativo y cualitativo con carácter descriptivo, por lo que se utilizaron diversas técnicas de recogida de información. Para conocer los aspectos de difícil comprensión para el aprendizaje y las posibilidades que brinda el uso de las TIC, se aplicó un cuestionario de opciones múltiples a los docentes de la institución en la que se trabajó, el Instituto Técnico San José. En un segundo momento se llevaron a cabo entrevistas semi-estructuradas para indagar las diferentes visiones de expertos, estableciéndose seis dimensiones de análisis que surgieron de la revisión de la literatura. Como forma de identificar los logros de los estudiantes después de haber aplicado la estrategia AAV, se utilizaron cuestionarios y entrevistas en profundidad que se analizaron de acuerdo a las dimensiones planteadas. Los resultados obtenidos permiten afirmar que se obtienen mejoras significativas en el aprendizaje de los alumnos, evidenciadas en acciones como el cambio de postura hacia el uso de las TIC, el grado de implicancia con las tareas realizadas, la creatividad, la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas, el desarrollo de habilidades o destrezas transversales como comunicación, colaboración, trabajo en equipo, en el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior y las formas de interacción.

## ABSTRACT

An approach known as Active Learning in a Virtual Environment (abbreviated as AAV) is employed in this thesis to implement a new learning strategy in an Information and Communication Technology (ICT) training course at a high-level non-university institution. At present there are no active learning virtual resources developed for this specific context and educational level. To start the design and development, a thorough literature review was carried out, and the framework of the thesis is based on the strategies proposed by Roger Schank in the context of learning for a work environment. The research performed in this paper has both quantitative and qualitative aspects, in such a way that several techniques were used to collect information. To identify which aspects are more difficult to learn, and to understand the possibilities of using ICT, a multiple choice test was applied to teachers of the Technical Institute San Jose, in which most activities were carried out. In a second step, semi-structured interviews were conducted to investigate the different views of ICT experts, concerning six dimensions of analysis which emerged from the literature review. As a way to identify student achievement following the application of this AAV strategy, questionnaires and in-depth interviews were used; they were subsequently analyzed according to the dimensions previously established. The results confirm that significant improvements are obtained from the use of the present AAV approach in student learning, as evidenced attitudinal changes towards the use of ICT, the degree of involvement with the tasks performed, creativity, solution search to problematic situations, the development of skills such as communication, collaboration, teamwork, and the development of higher order thinking skills and forms of interaction.

## **AGRADECIMIENTOS**

Son innumerables las personas que a lo largo de este tiempo, han colaborado directa o indirectamente apoyándome durante estos años, primero como estudiante y luego como tesista de maestría. Deseo expresar mi reconocimiento a las siguientes personas e instituciones que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a un feliz término:

Debo agradecer de manera especial y sincera al Doctor Luis A. Godoy y la Doctora Nora Valeiras por aceptarme para realizar esta tesis de maestría bajo su dirección y co-dirección respectivamente. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación dentro de la maestría. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Les agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis. ¡Muchas gracias PROFESORES!

Para mis compañeros de grupo, maestrandos, tengo sólo palabras de agradecimiento, ha sido un camino largo y duro en el que, algunas veces, la fijación por lograr tus objetivos te hace olvidar la importancia del contacto humano.

Para todos los miembros de la maestría, vayan también mis más sinceros agradecimientos.

A Jorge, Noemí y José, grandes amigos en Córdoba, quienes tuvieron la deferencia de aceptarme en su hogar, durante mis travesías en Córdoba.

A la Rectora del Instituto Técnico San José Profesora Norma Villagra por su disposición y apertura al permitirme aplicar los instrumentos y la estrategia virtual en la institución.

A la Profesora Mariela Portillo, docente del Instituto Técnico San José, por su disposición al permitirme trabajar en su cátedra.

Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido va para mi familia. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo esta dura empresa. A mi esposa Susana, por su ejemplo de lucha, honestidad, generosidad y

paciencia. A mis hijos: Georgina, Victoria, Arturo, Ulises y José por su paciencia, inteligencia y generosidad...por ellos y para ellos!

***Dedicada a Susana, Georgina, Victoria, Arturo, Ulises y José, quienes debieron sufrir del robo de tantas horas de dedicación....***

## **INDICE**

<b>CAPÍTULO 1: Introducción</b>	<b>1</b>
Justificación de la investigación.	4
Objetivos de la investigación.	4
Metodología.	6
Contenidos de la tesis.	6
<b>CAPÍTULO 2: Revisión de la literatura</b>	<b>9</b>
2.1. Estrategias de aprendizaje propuestas por Roger Schank..	9
2.2. Nuevas posibilidades que surgen con el uso de TIC	12
2.3. Sobre aprendizaje activo.	15
2.4. Sobre resolución de problemas.	18
¿Qué entender por problema?	19
2.5. Sobre aprendizaje colaborativo.	20
El profesor en el aprendizaje colaborativo.	23
Rol del profesor.	24
Rol del estudiante.	25
Aprendizaje colaborativo mediado.	26
2.6. Sobre metacognición.	27
2.7. Simulación.	30
<b>CAPÍTULO 3: Metodología de la investigación</b>	<b>35</b>
3.1. Instrumentos vinculados al análisis de los aspectos de difícil comprensión para el aprendizaje y las posibilidades que brinda el uso de las TIC	36
Cuestionario inicial	36
Entrevistas a expertos.	37
Generalidades sobre expertos / novatos.	40
3.2 Instrumentos vinculados a los impactos en el aprendizaje de los alumnos	41



Cuestionarios a alumnos.	42
Entrevistas a alumnos	43
Observación no participante	44
Tipos de triangulación	44
3.3 Metodología para el desarrollo de la propuesta TIC	45
3.4. Metodología para la evaluación de la estrategia virtual.	46
3.4.1. La evaluación interna.	46
3.4.2. La evaluación externa.	47
<b>CAPÍTULO 4: Resultados de los instrumentos aplicados a profesores y expertos</b>	49
4.1. Resultados del cuestionario inicial aplicado a profesores del Instituto San José	49
4.2 Resultados de las entrevistas con expertos	50
4.2.1. Dimensión posibilidades educativas de las TIC.	50
4.2.2. Dimensión impactos de las TIC en el aprendizaje de los alumnos.	53
4.2.3. Dimensión retroalimentación.	55
4.2.4. Dimensión correlación entre práctica educativa y TIC.	55
4.2.5. Dimensión contenidos más importantes para enseñar con TIC.	57
4.2.6. Dimensión dificultades a las que deben hacer frente los profesores.	58
4.2.7. Dimensión las buenas prácticas desde las cuales se deben incorporar las TIC.	59
<b>CAPÍTULO 5: Consideraciones para el desarrollo de una nueva estrategia educativa basada en TIC</b>	63
5.1. Selección del tema.	63
5.2. Las competencias tecnológicas y pedagógicas en el uso de TIC que deberían lograr los alumnos según la perspectiva de los expertos.	64

5.3 Recomendaciones de la literatura	67
5.4. Diseño de una estrategia.	68
<b>CAPÍTULO 6: Desarrollo de una nueva herramienta</b>	<b>71</b>
6.1 Descripción del contexto donde se desarrolla la estrategia virtual	71
6.2 Características de la estrategia virtual	71
A modo de síntesis	95
<b>CAPÍTULO 7: Resultados</b>	<b>97</b>
7.1. Características de la población de alumnos.	97
7.2. Puesta en aula.	98
7.3 Sobre resultados de la dimensión vinculada al proceso enseñanza aprendizaje	99
7.3.1. Resultados de pre test.	99
7.3.2. Resultados de post test	103
7.4. Discusión de resultados.	107
7.4.1. Discusiones sobre el pre test.	107
7.4.2. Discusiones sobre el post test.	108
7.5. Comparación entre el pre test y el post test.	109
7.6. Resultados de entrevistas.	109
7.7. Discusiones sobre las entrevistas.	111
7.8 Resultados de la observación no participante	111
A modo de síntesis	112
<b>CAPÍTULO 8: Conclusiones</b>	<b>115</b>
Recomendaciones para trabajos futuros	118
<b>Referencias</b>	<b>121</b>

<b>Anexo I</b>	129
<b>Anexo II</b>	133
<b>Anexo III</b>	135
<b>Anexo IV</b>	141

## ÍNDICE DE CUADROS, TABLAS Y FIGURAS

**Cuadro 1:** Diferencias entre modelo de aprendizaje activo e instrucción dirigida.

**Cuadro 2:** Tareas implicadas en el análisis de datos.

**Cuadro 3:** Estructura que presenta la herramienta desarrollada.

**Cuadro 4:** Resultados del pre test aplicado a alumnos.

**Cuadro 5:** Resultados del pos test aplicado a alumnos.

**Tabla 1:** Modelo de entrevista utilizada con los expertos y su relación con las dimensiones propuestas

**Tabla 2:** Citas textuales de los alumnos entrevistados.

**Figura 1:** Página principal.

**Figura 2:** Problemas desplegados en el menú.

**Figura 3:** Situación problemática sobre el uso de las TIC.

**Figura 4:** Situación problemática sobre aprendizaje colaborativo.

**Figura 5:** Muestra la opción de ayuda en un círculo rojo.

**Figura 6:** Búsqueda de material bibliográfico por palabras claves.

**Figura 7:** Biblioteca publicaciones.

**Figura 8:** Biblioteca de videos.

**Figura 9:** Elección de expertos en el menú.

**Figura 10:** Preguntas que se pueden realizar a los expertos en TIC.

**Figura 11:** Respuestas de los expertos sobre las posibilidades educativas de las TIC.

**Figura 12:** Respuestas de los expertos a las diferentes perspectivas desde las cuales se pueden incorporar las TIC en la enseñanza.

**Figura 13:** Respuesta de los expertos sobre los posibles impactos de de las TIC en el aprendizaje de los alumnos.

**Figura 14:** Respuesta de los expertos sobre que tienen que aprender los alumnos para que en el futuro puedan utilizar las TIC en sus prácticas docentes.

**Figura 15:** Respuesta de los expertos sobre cómo se logra la correlación entre las TIC y la práctica educativa.

**Figura 16:** Respuesta de los expertos sobre qué es lo más importante para enseñar con TIC.

**Figura 17:** Respuesta de los expertos sobre cuáles son las fortalezas de la enseñanza con TIC.

**Figura 18:** Respuesta de los expertos sobre cuáles son las debilidades de la enseñanza con TIC.

**Figura 19:** Respuesta de los expertos sobre cómo se puede propiciar a través de las TIC que el estudiante se convierta en un constructor activo en el proceso de formación.

**Figura 20:** Preguntas que se pueden realizar a los expertos en Innovación.

**Figura 21:** Respuesta de los expertos sobre qué significa innovación.

**Figura 22:** Respuesta de los expertos sobre los modelos de innovación desde una perspectiva procesual.

**Figura 23:** Formatos de presentación de trabajos.

**Figura 24:** Conocimiento que tienen los alumnos de las TIC.

**Figura 25:** Interés por el uso de las TIC en la tarea de aprendizaje.



# 1 INTRODUCCIÓN

Hasta hace varias décadas el empleo de las computadoras estaba restringido a unos pocos especialistas que trabajaban en centros de cómputo; sin embargo, el acceso creciente a recursos personales de computación ha extendido el empleo de tecnologías computacionales a gran parte de la sociedad. Castells (2000) señala que en la actualidad la generación de conocimiento y el procesamiento de información disponen de una tecnología que permite que la información y el conocimiento se difundan y procesen en tiempo real a escala mundial. A este contexto tecnológico pueden acceder también los alumnos, quienes usan las computadoras principalmente para fines recreativos o de comunicación con otros jóvenes, a través de redes sociales. Esta situación de acceso a tecnologías abre otras posibilidades centradas en formas de comunicación que permiten replantear los procesos de enseñanza y aprendizaje incluyendo el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (que abreviaremos como TIC).

Para aprovechar estos recursos virtuales, los profesores necesitan una preparación adecuada que les permita ser innovadores, creativos y poder actuar acorde a las demandas de estos escenarios. Se genera así la necesidad de formar a los actuales profesores, para que adquieran un conjunto diferente de competencias, ya que se prevé que a corto plazo una competencia fundamental de los docentes será la capacidad de desarrollar métodos innovadores de utilización de TIC en el mejoramiento de los entornos de aprendizaje. Para el logro de esta meta en el contexto argentino es necesario que las Instituciones Superiores de Formación Docente No Universitaria (ISFDNU) inicien a sus principales actores, que son los futuros docentes, en el conocimiento y manejo de las TIC de una manera renovada. De esta forma podrán generar soluciones propias a los problemas que se les presenten, así como comprender las posibilidades y limitaciones en la aplicación de actividades de aprendizaje.

Pero lo que se observa en general en estos Institutos es que las TIC se emplean simplemente como una nueva versión de la clase magistral, pero ahora implementada en una computadora. Un ejemplo de ello, que trasciende nuestros

institutos, se puede ver en el texto de Roblyer y Doering (2009), que es usado ampliamente en Estados Unidos en la formación de maestros; este texto se limita al empleo de programas utilitarios (como planillas de cálculo) para llevar a cabo operaciones de manera efectiva, pero sin apuntar a la resolución de problemas que requiere de estrategias más complejas.

No cualquier implementación de TIC en el aula promueve el aprendizaje activo; específicamente, el aprendizaje mediante “hacer cosas”, requiere que el estudiante se coloque en una situación en la que deba hacer algo, debe permitir que el alumno desarrolle tareas relevantes que lo lleven a aprender procedimientos y contenidos y además proporcionar la oportunidad de trabajar con los conceptos a los niveles cognitivos más elevados.

Para modificar esta situación centrada en un uso básico de TIC es necesario llevar a cabo investigaciones, desarrollos y aplicaciones que sean diferentes a estos planteos y presentar las perspectivas que deben considerarse para poder implementar una enseñanza renovada con estrategias tecnológicas concebidas como instrumentos utilizados para pensar, aprender, conocer, representar y transmitir los conocimientos como también los aprendizajes adquiridos.

Dentro de las posibilidades actuales, para hacer la propuesta de nuevos desarrollos en esta tesis, hemos elegido emplear estrategias de simulación. Al respecto, Aldrich (2004) señala que una simulación representa alguna parte de la realidad que interesa investigar, de manera que el usuario pueda llevar a cabo actividades dentro de un escenario representado. De manera que las simulaciones constituyen escenarios en los cuales se plantean situaciones problemáticas, dentro de los cuales el alumno puede realizar actividades, probar alternativas y visualizar consecuencias. Un pionero de este tipo de simulaciones es el profesor norteamericano Roger Schank, quien las caracterizó en idioma inglés como “Learning-by-doing in a computer simulation” (Schank, 2002). Una traducción al español de este enfoque no es directa, y en esta tesis se empleará la denominación de “Aprendizaje Activo en un Ambiente Virtual”, y se abreviará como AAV. Este enfoque de AAV se usará para implementar una nueva estrategia de aprendizaje en el contexto de un curso de formación en TIC en una institución del nivel de ISFDNU en la provincia de Formosa, Argentina.



El empleo de simulaciones de este tipo puede enmarcarse dentro del concepto más amplio de “Aprendizaje Basado en Problemas” (conocido en inglés como PBL, por sus siglas de Problem-Based Learning), que se discute por ejemplo en Du et al. (2009), con la particularidad que en las simulaciones se recrea un ambiente virtual dentro del cual se procede a solucionar un problema. Con respecto a los problemas mismos que se consideran para el aprendizaje, se ha señalado que “lo importante es aprender a través de resolver problemas que son seleccionados como casos paradigmáticos porque hay lecciones importantes que se pueden aprender de ellos” (Godoy, 2009).

A partir de este planteo se presentan una serie de interrogantes que se esperan responder en esta tesis:

(1) ¿Cuáles son los contenidos y competencias en los que se presentan dificultades de aprendizaje de las TIC en los ISFDNU? (2) ¿Cómo son las buenas prácticas que pueden emplearse para aprendizaje de TIC en un ambiente virtual? (3) ¿Cómo generar situaciones problemáticas que puedan ser tratadas mediante estrategias virtuales basadas en resolución de problemas? (4) ¿Cuáles son los posibles impactos de esas estrategias virtuales en el aprendizaje de los alumnos?

Esta propuesta de tesis está centrada en el campo de la innovación; sin embargo la implementación requiere de investigación. En una etapa inicial se busca identificar qué aspectos de las TIC son importantes con el fin de incorporarlos a la enseñanza a nivel de la formación docente superior y averiguar si las propuestas innovadoras mediadas por TIC satisfacen las necesidades de esta realidad. En la siguiente etapa se formula el desarrollo de una estrategia de AAV, para finalmente, utilizar tal estrategia en el diseño y la implementación de un módulo para la enseñanza de TIC en un contexto específico y evaluar su impacto sobre el aprendizaje de los alumnos.

El contexto de interés de esta propuesta está centrado en que al presente, son escasos los recursos de aprendizaje virtual específicos para un contexto determinado que se encuentran disponibles en Internet. En general los recursos disponibles se concentran en el aprendizaje de software estándar aplicado a problemas de ciencias y no hemos encontrado desarrollos siguiendo las estrategias AAV para el nivel educativo al que se refiere esta tesis. Tampoco se identifica el empleo de estas propuestas en la enseñanza superior no universitaria para el aprendizaje de TIC.

## **JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El empleo de tecnologías se lleva a cabo en esta tesis como un medio para lograr un fin, que es mejorar los procesos educativos. Las tecnologías ayudan induciendo cambios en los métodos de enseñanza, que responden a las demandas de la sociedad actual.

En términos generales, puede decirse que la fuerza de cambio orientada al uso de nuevas estrategias educativas ha sido motivada por los propios alumnos o por las autoridades educativas nacionales, pero no por iniciativa de los propios docentes. En las últimas dos décadas los estudiantes en algunas instituciones educativas han buscado por sí solos herramientas que les faciliten sus procesos de aprendizaje; han desarrollado las competencias que les permiten el fácil acceso a las nuevas tecnologías y, con ello, han impulsado al docente a su actualización continua. Las limitaciones de tales cambios radican en que solo se incorporan herramientas de uso genérico, que no se han desarrollado para ser usadas en un contexto educativo determinado y que no necesariamente responden a una perspectiva educativa que se desee fortalecer.

Por el contrario, en nuestra propuesta se plantea la necesidad de recurrir a estrategias desarrolladas específicamente para el campo educativo en la formación de futuros docente. Para ello, se ha seleccionado un enfoque de aprendizaje basado en AAAV; específicamente se propone la adaptación y desarrollo de una metodología que ha demostrado ser exitosas en otros campos del aprendizaje.

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo general de esta propuesta es diseñar, desarrollar, implementar y evaluar una estrategia de aprendizaje activo en un ambiente simulado para mejorar el aprendizaje de TIC en el nivel superior no universitario.

Para alcanzar el objetivo general, se proponen los siguientes objetivos específicos. En primer lugar se explicitan los objetivos vinculados a las principales dificultades y buenas prácticas que se presentan para la enseñanza y el aprendizaje de las TIC:

- Reconocer contenidos y competencias específicas que presentan especiales dificultades para el aprendizaje de las TIC. Este objetivo está

asociado a la primera pregunta de investigación formulada previamente. Para este objetivo específico se desarrolla en esta tesis un cuestionario que se administró a profesores de un ISFDNU, con el fin de priorizar las necesidades y dificultades de aprendizaje que ellos perciben.

- Identificar las buenas prácticas desde las cuales se deben incorporar las TIC en la enseñanza en el nivel superior. Este objetivo está asociado a la segunda pregunta de investigación. Las buenas prácticas constituyen estrategias que han probado ser efectivas que se van a considerar para sistematizar la aplicación de las TIC en el proceso de aprendizaje. Para ello se han llevado a cabo entrevistas semi-estructuradas con expertos en nuevas tecnologías y su enseñanza.

En segundo lugar se presenta un objetivo específico vinculado a las posibilidades que brinda el uso de las TIC:

- Desarrollar una estrategia basada en AAV para ser aplicada en un módulo de aprendizaje. Este objetivo está asociado a la tercera pregunta de investigación. Para su alcance se diseñan actividades de aprendizaje donde se representan procedimientos y situaciones usadas en la enseñanza de TIC, incorporando los aportes brindados por expertos. No se intentará abordar todo un curso de aprendizaje mediante TIC usando esta metodología, sino solo algunos aspectos señalados por los expertos que indican que existen dificultades recurrentes de aprendizaje.

En tercer lugar se presentan objetivos que tiene que ver con los aprendizajes de los alumnos y que corresponde a la cuarta pregunta de investigación:

- Evaluar el aprendizaje asociado al empleo de esta estrategia virtual para aprendizaje de TIC, de manera de determinar su efectividad. Para alcanzar este objetivo se desarrollaron instrumentos que se implementaron para llevar a cabo evaluaciones anteriores y posteriores al empleo de la innovación desarrollada.

- Identificar el impacto producido por el uso de la estrategia virtual usando TIC en los alumnos de nivel superior. Esto conlleva determinar qué efectos se manifiestan en las formas de aprender de los alumnos. Para ello se llevaron a cabo entrevistas en profundidad con los estudiantes del nivel superior.

## **METODOLOGÍA**

Esta investigación está centrada en un enfoque metodológico de tipo cuantitativo porque se pretende conocer y comprender desde ambas perspectivas las situaciones explicitadas en las preguntas que guían esta investigación. Su alcance es descriptivo ya que como lo expresan González y Dankel (1993), estos estudios “buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se somete a un análisis” (citado por Hernández Sampieri et al., 2003).

## **CONTENIDOS DE LA TESIS**

Esta tesis está dividida en ocho capítulos. En el primer capítulo realizamos la introducción general a la investigación se presentan los interrogantes que guían este trabajo, la justificación, los objetivos y la metodología utilizada.

En el segundo capítulo se realiza una revisión bibliográfica, donde se analizan los resultados de investigaciones realizadas sobre los conceptos que guían la investigación, tomando como eje principal los trabajos de Schank (2002) y Godoy (2009). También se describen los aspectos considerados significativos para el desarrollo de la estrategia planteada, tales como las posibilidades que surgen con el uso de las TIC, aprendizaje activo, resolución de problemas, aprendizaje colaborativo, metacognición y simulación.

En el tercer capítulo se describen el abordaje metodológico aplicado en las diferentes etapas de desarrollo de la investigación y las técnicas utilizadas en la recolección de información como los cuestionarios de opciones múltiples, las entrevistas a expertos donde se realiza un análisis sobre las diferencias entre los expertos y los novatos, cuestionarios y entrevistas grupales y en profundidad a los alumnos y observaciones no participantes. En este capítulo se detallan la metodología

para el desarrollo de la propuesta TIC, la cual consta de dos etapas y la metodología para la evaluación de la estrategia virtual.

En el cuarto capítulo se realiza un análisis de las entrevistas a profesores y expertos donde se resaltan los aspectos considerados relevantes para la investigación. En lo que respecta al análisis del cuestionario inicial aplicado a profesores del Instituto San José las respuestas se agruparon en categorías de análisis. En lo referente a las entrevistas a expertos se describen los resultados de acuerdo a las dimensiones planteadas en el Capítulo 3.

En el quinto capítulo se relatan los elementos que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la estrategia virtual basada en la metodología AAV, tales como la selección del tema, las competencias tecnológicas y pedagógicas en el uso de TIC que deberían lograr los alumnos que se desprende de los aportes de los expertos así como las características del diseño de la estrategia.

En el sexto capítulo se efectúa una descripción del contexto donde se aplica la estrategia virtual y se detalla la estructura de la estrategia computacional desarrollada.

En el séptimo capítulo se describen los resultados de la aplicación de la estrategia con los alumnos y la discusión de los resultados de la aplicación de la simulación y los instrumentos aplicados a los alumnos.

En el octavo capítulo se exponen las conclusiones finales que dan respuesta a las preguntas que guiaron esta investigación, se expone una síntesis de los resultados alcanzados así como también como las posibles líneas de investigación que surgen a para futuros trabajos en el tema



# 2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

En este capítulo se realiza una revisión de investigaciones de conceptos que son centrales para la tesis: principalmente consideramos las estrategias de aprendizaje propuestas por Roger Schank que combinan aprender haciendo con su implementación computacional. Teniendo en cuenta este marco teórico es relevante desarrollar los elementos que permiten comprender la propuesta de esta tesis.

El análisis de la revisión literaria resalta conceptos tales como las posibilidades que surgen con el uso de las TIC, aprendizaje activo, aprendizaje colaborativo y resolución de problemas.

## 2.1 Estrategias de aprendizaje propuestas por Roger Schank

Roger Schank (2002) expresa que el aprendizaje activo requiere que el alumno se coloque en una situación en la que deba realizar alguna acción. El postulado básico es que la única manera de aprender un tema o un concepto es llevar a cabo actividades que involucren lo que se quiere aprender. Esto no es “hacer por hacer” sino que se adopta un aprendizaje activo, que conduzca a nuevas experiencias e intente integrarlas en la estructura de memoria existente. Schank defiende un modelo de Memoria Dinámica (Schank, 1982), según el cual la memoria se auto-ajusta para adaptarse a la información que procesa.

Schank y Cleary (1995, Cap. 11) distinguen entre los conocimientos que se necesitan aprender/enseñar y el tipo de razonamiento. Estos autores asignan gran importancia a los procesos, destrezas y casos, que son de naturaleza más abstracta, involucrando razonamientos, comunicaciones, relaciones y estrategias complejas para llevar a cabo una acción. Este enfoque sostiene que aprender para hacer debe incluir aprender procedimientos y practicarlos lo suficiente como para que resulten algo natural en el sujeto que aprende; para conseguir eso emplean casos, sosteniendo que “el razonamiento basado en casos es el que predomina en los humanos y el que mejor se acomoda al gerenciamiento de conocimientos usando computadoras”. Por ello

consideran que lo importante es aprender a través de resolver problemas que son seleccionados como casos, donde el aprendizaje se logra porque el alumno se involucra con el caso, participando para encontrar una solución, generando preguntas y desarrollando respuestas. Schank y Cleary (1995, pp. 68) lo denominan aprendizaje natural, y lo describen como una estrategia en cascada en el que se adopta una meta, se genera una pregunta y se desarrolla una respuesta. Así el aprendizaje activo puede servir para el proceso natural del aprendizaje.

En cuanto a las estrategias de enseñanza, estos autores proponen que los que aprenden deben tener metas y el aprendizaje debe consistir en cumplir con esas metas, en este enfoque dentro de un ambiente virtual. Una fortaleza de enseñar en un ambiente virtual es que los casos se presentan mejor mediante una combinación de texto, diagramas, voces, imágenes y videos. Para crear un escenario orientado a cumplir con una meta en un ambiente virtual es necesario establecer una secuencia de tareas que, según Godoy (2009), deben incluir:

- Identificar las destrezas objetivo que se espera que aprendan los alumnos. Para esto es importante reconocer cuáles son las destrezas que emplean los expertos profesionales que trabajan en esa disciplina. En otras palabras, dentro de un campo de actividad profesional específico, alguna persona o grupo de personas (a quienes denominamos expertos) tienen que saber hacer lo que intentamos enseñar.
- Desarrollar problemas que requieran el uso de esas destrezas que se han identificado.
- Seleccionar un foco. El foco del problema puede ser diseñar, diagnosticar, descubrir o controlar algo, de acuerdo a qué se acople mejor para la solución del problema en que se trabaja.
- Crear una historia que incluya el problema y el foco.
- Planificar las operaciones que se deben llevar a cabo para concretar el problema en la forma de un módulo de aprendizaje.
- Construir ambientes de aprendizaje que soporten las destrezas que se van a aprender.



La metodología de AAV, impulsada por Schank (2002) recomienda colocar al alumno en un ambiente de situaciones controladas, una simulación interactiva, sin que existan castigos ni reprobaciones cuando el estudiante no alcance soluciones adecuadas para el problema planteado, sólo mostrándole las consecuencias de sus errores y cómo podría hacer para prevenirlos, dando la libertad al alumno para que pueda aprender de sus aciertos y en especial de sus errores. Esta metodología resalta la importancia de aprender de errores, ya que el impacto que éstos provocan en el alumno es mayor que si todo ocurriese siguiendo un curso normal de aciertos. Para poder aplicar esta metodología es de vital importancia contar con un ambiente virtual, ya que la virtualidad aporta un ambiente controlado (que es seguro en el sentido que las consecuencias no se transfieren al mundo real) que permite a los alumnos practicar y aprender sin sufrir las consecuencias que podrían ocurrir en un ambiente real.

La metodología AAV inicia mediante el planteo del problema que el estudiante debe enfrentar asumiendo un rol (por ejemplo, el rol de un profesional o de un experto en el tema) y tomando decisiones desde el principio. La estrategia favorece la navegación dentro de un espacio virtual, permitiendo optar por seguir caminos diferentes que provean experiencias o informaciones diferentes; desarrollar escenarios que le permitan al usuario tener una visión global de la situación, donde se le brinde la oportunidad de hacer una investigación del contexto mediante recursos específicos que están dentro del módulo. Estos recursos solo deben estar disponibles por demanda, quiere decir que si el participante no desea consultarlos y decide seguir adelante sin conocerlos, puede hacerlo, pero su eventual solución del caso debe responder al planteo del problema que se hizo al inicio. El alumno debe llegar a una solución después de haber navegado el módulo y reunido elementos suficientes. Lo que se simula en esta metodología no es una realidad virtual, como en algunos juegos virtuales, sino situaciones creíbles (o sea, representativas de situaciones que pueden encontrarse en la práctica) en las que el participante puede hacer actividades y acercarse a una solución o respuesta a partir de ese hacer. Se pretende que este tipo de estrategia sea autocontenida, de modo que incluya representaciones de situaciones típicas que ocurren cuando se intenta llevar a cabo determinadas tareas. Según Godoy (2009), los tipos de acciones más comunes que se pueden realizar en una simulación son:

- Hacer una pregunta para reunir información que le sirva para alcanzar sus metas. Por ejemplo, puede preguntar cuáles eran las condiciones que existían cuando ocurrió determinado evento.
- Ir a un lugar para realizar una observación. Por ejemplo ver una construcción o una situación que es parte del problema en el que se trabaja.
- Leer documentos.
- Hacer cálculos o usar modelos. Por ejemplo, llevar a cabo análisis de circuitos eléctricos (lo cual pasa a ser exploratorio).
- Responder a algo que le haya preguntado alguno de los personajes simulados.
- Pedirle a alguien que haga una acción. Por ejemplo, solicitar a un asistente de computación que lleve a cabo determinado cálculo.
- Decirle algo a otra persona. Por ejemplo, decirle un interlocutor (real o virtual) cuál es la solución del problema planteado.

Las ventajas de este tipo de aprendizaje están asociadas a las posibilidades que tiene el alumno de probar alternativas y visualizar las consecuencias de sus acciones o decisiones, cometiendo errores y aprendiendo de ellos.

En síntesis, en este tipo de aprendizaje activo se requiere de un hacer, que genere experiencias. Este aprendizaje debe contemplar conocimiento de naturaleza concreta (como contenidos disciplinares) o de abstracta (tales como razonamiento, comunicaciones, relaciones y estrategias). Se espera que estos conocimientos se aprendan a través de la resolución de situaciones problemáticas. Las TIC aportan a esta estrategia una fortaleza, ya que permiten presentar los casos mediante una combinación de múltiples formatos a través de un módulo interactivo.

## **2.2 Nuevas posibilidades que surgen con el uso de TIC**

En esta sección se describen los aspectos considerados significativos para el desarrollo de la estrategia planteada en esta tesis.

El sistema educativo se encuentra inmerso en un proceso de cambios, enmarcados en el conjunto de transformaciones sociales propiciadas por la innovación

tecnológica y, sobre todo, por el desarrollo de las TIC (ver, por ejemplo, Salinas, 1997). Este desarrollo promueve una nueva visión del conocimiento y del aprendizaje que afecta de manera directa los roles de los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo la creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos. Como sostiene Kenski (2001), estos entornos abren la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas y educativas, donde las TIC pueden ser utilizadas para la transformación del ambiente tradicional de la clase buscando crear un espacio en que se construya el conocimiento de una forma creativa, interesante y participativa. Las TIC no tan solo ofrecen novedosas herramientas para representar el conocimiento por medio de textos, imágenes, gráficos y vídeos (UNESCO, 2004, pp. 30), sino que, a partir de la integración de dichos sistemas simbólicos clásicos, permiten crear un nuevo entorno de aprendizaje, con condiciones inéditas para operar la información y transformarla; y además contribuyen a ampliar los espacios y tiempos de contacto de los sujetos con el conocimiento y la cultura.

Es necesario enfatizar que la herramienta tecnológica no es el aspecto fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino un elemento que proporciona la aproximación entre el educador, el educando y los saberes escolares. En este entorno, los profesores esperan que la tecnología les ayude a mostrar a sus alumnos mejores ejemplos de los conceptos y principios que enseñan, oportunidades más amplias que en un entorno de clase tradicional y personalizadas para ejecutar un procedimiento, aprender una técnica o corregir errores. Además, se trata de lograr un ambiente de aprendizaje más entretenido o motivante (Duffy y Cunningham, 2001). En palabras de Coll (2004-2005, pp.5) “No es en las TIC, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar el alcance de su impacto en la educación escolar, incluido su eventual impacto sobre la mejora de los resultados del aprendizaje”. Para Alava (2002), los dispositivos tecnológicos posibilitan nuevas bases para poner en práctica antiguas propuestas de cambio pedagógico. Según este autor, “el surgimiento de las tecnologías de información y de comunicación pueden ser el climax de las innovaciones pedagógicas al servicio de la construcción de saberes favoreciendo la apropiación por el sujeto de sus conductas de formación” (Alava, 2002, pp. 14). Pero debemos tener presente que el uso de las TIC en la educación depende principalmente de la formación del profesor para manejarse críticamente y pedagógicamente con ellas; por ello el objeto de la formación docente sería la

incorporación de estas tecnologías en las prácticas, ya que el uso de las TIC en procesos de formación favorece la familiarización del profesorado con estas herramientas y mejora sus recursos didácticos.

Otro aspecto sobresaliente es que las TIC permiten que se modifiquen los papeles tradicionales de profesor y alumno, haciendo de las TIC no sólo un recurso didáctico más, sino un instrumento para cambiar la estructura individualista o meramente grupal y competitiva de la escuela por otra colaborativa y solidaria. Se pretende así crear entornos de aprendizaje que pongan a disposición del estudiante una amplitud de información y una rapidez de actualización mediante una estructura donde la interactividad sea una característica significativa (Cabero, 2001). Todo esto conlleva ventajas de intercambio y de acceso a la información y además también mejora el rendimiento académico de los estudiantes, favorece las relaciones interpersonales, modifica la actitud hacia los contenidos y hacia las actividades que en ella se desarrollan (Cabero et al., 2007). Como han sugerido Kozma y Schank (2000), estos aspectos se encuentran en la base de los retos que tiene que afrontar la escuela del siglo XXI, al movernos en la sociedad del conocimiento, donde el aprendizaje no estará encapsulado en función del tiempo, el lugar y la edad, sino que se convertirá en una actividad a lo largo de toda la vida. "La enseñanza ya no se define como la transferencia de información, ni el aprendizaje se definirá como la memorización de datos" (Kozma y Schank, 2000, pp. 27).

Dentro de este escenario las TIC pueden contribuir a la comprensión de conceptos fundamentales por parte de los estudiantes, donde los docentes utilizarán herramientas específicas para una asignatura, tales como visualizaciones para ciencias naturales, instrumentos de análisis de datos para matemáticas y simulaciones de desempeño de funciones (roles) para ciencias sociales (UNESCO, 2008). Estas ventajas pedagógicas que, según lo expresado por Pontes (2006), se han puesto de manifiesto en muchos trabajos de divulgación e investigación realizados en los países más avanzados, impulsan la necesidad de utilizarlas en la enseñanza de las ciencias.

En resumen, las TIC pueden ser poderosas herramientas didácticas, facilitadoras y motivadoras de un aprendizaje activo, autónomo, flexible y de grandes posibilidades para la atención a la diversidad en su concepción más amplia.

### **2.3 Sobre aprendizaje activo**

Los métodos de enseñanza que promueven el aprendizaje activo se enmarcan dentro de la filosofía constructivista (Brent, 1996; Perkins, 1991; Von Glaserfeld, 1998).

Las perspectivas de aprendizaje activo ponen el acento en la participación del alumno en la construcción de sus conocimientos y tienen en cuenta algunos aspectos fundamentales del aprendizaje que está dirigido por objetivos y basado en experiencias. De hecho, no existe una única forma de aprendizaje activo, y una revisión de posibilidades y la evidencia que permite afirmar su efectividad ha sido reportada por Prince (2004) y más recientemente por Froyd (2008).

Como antecedentes, este enfoque fue puesto en práctica por John Dewey (1938), quien sostenía que se debe aprender a través de un programa de enseñanza práctica, centrado en la experiencia de los estudiantes y que debería implicar un hacer y una verificación. Según Dewey (1938), se tienen que presentar situaciones en las que los problemas se refirieran a la vida común, en los que se de al estudiante la oportunidad de realizar observaciones e investigaciones directas y donde tenga a su disposición materiales de consulta. Dewey consideraba el aprendizaje como un proceso de acción sobre las cosas, no como un proceso de recibir datos a través de los sentidos.

Otras características de esta corriente de enseñanza provienen de los aportes a la teoría de la educación de Jerome Bruner, profesor de Psicología estadounidense. Según este autor, el aprender es un proceso activo y social, en el cual los estudiantes construyen nuevas ideas o conceptos basados en conocimiento actual. El estudiante selecciona la información, origina hipótesis, y toma decisiones en el proceso de integrar experiencias en sus construcciones mentales existentes. De acuerdo con Bruner (1969), los docentes deben generar situaciones problemáticas que estimulen a los estudiantes a descubrir por sí mismos la estructura del material de la asignatura, ya que el conocimiento no está en el contenido disciplinar sino en la actividad constructiva (o co-constructiva) de la persona sobre el dominio de contenido. La estructura se refiere a las ideas fundamentales, relaciones o patrones de las materias; por el contrario, consideraba que los hechos específicos y los detalles no forman parte de la estructura. Becker (1997) afirma que los estudiantes aprenden mejor y están más comprometidos con el aprendizaje cuando los docentes utilizan este sistema.

Kurfiss (1988) sostiene que los estudiantes corrigen errores en relación con los conceptos vistos en clase cuando hacen predicciones basándose en los mismos y luego las ponen a prueba. Con esta forma de aprendizaje activo los estudiantes escuchan y comentan los razonamientos de sus compañeros, lo cual les ayuda a reconocer cuándo necesitan mejorar su comprensión. Este aprendizaje les da la oportunidad de aprender unos de otros, ya que los logros se originan en nuestras relaciones sociales. El conocimiento es social y se lo construye a partir de los esfuerzos cooperativos por aprender, entender y resolver problemas. Los estudiantes se ven beneficiados al interactuar con sus compañeros en el entorno controlado que proporciona el aprendizaje activo (Johnson et al., 1998); aprenden a escuchar de forma crítica, a preguntar aquello que no entienden y a plantear dudas cuando no están de acuerdo. Estas destrezas críticas son importantes porque las respuestas de los estudiantes son a menudo incompletas e incorrectas. En el aprendizaje activo los estudiantes se dan cuenta también de que personas diferentes abordan las tareas de forma distinta y desde perspectivas diferentes. Interactuando con sus compañeros, aprenden a manejarse en el mundo en el que se moverán una vez hayan concluido el proceso de formación, donde encontrarán frecuentemente una diversidad de opiniones y argumentos con los que quizás no estarán completamente de acuerdo. El proceso de intercambio de conocimientos y experiencias permite a los alumnos participar activamente de un aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje activo promueve una actitud positiva ante el aprendizaje. Por diversas razones, la participación en el aprendizaje activo mejora las actitudes de los estudiantes ante el aprendizaje, incluso en clases con un elevado número de estudiantes matriculados (McGregor et al., 2000).

En cuanto a los profesores, en el aprendizaje activo reciben una retroalimentación continua respecto a lo que los estudiantes entienden y no entienden. Les ayuda a concentrarse en lo que los estudiantes están aprendiendo y a ajustar su docencia a las necesidades de los estudiantes (Cross y Angelo, 1993).

Los ambientes de aprendizaje diseñados en base a un modelo de aprendizaje activo, centrado en la construcción activa del conocimiento, se diferencian de la instrucción dirigida en los siguientes aspectos (Roblyer et al. 1997).

	<b>Instrucción Magistral/Dirigida</b>	<b>Construcción Activa</b>
<b>Actividad en la Clase</b>	Centrada en el Maestro. Didáctica	Centrada en el Estudiante. Interactiva
<b>Papel del Profesor</b>	Proveedor de Información, Hechos y Datos. Siempre el experto.	Guía, Colaborador, Formula preguntas clave. A veces aprendiz
<b>Papel del Estudiante</b>	Escucha Siempre aprendiz.	Participante activo. Algunas veces experto
<b>Énfasis de la Instrucción</b>	Hechos Memorización.	Relaciones entre conocimientos. Construcción de conocimiento; Búsqueda e Investigación.
<b>Concepto de Conocimiento</b>	Transporte y acumulación de información.	Transformación de información en conocimiento
<b>Demostración de éxito</b>	Cantidad.	Calidad de la Comprensión
<b>Evaluación</b>	Referida a Normas.	Referida a Criterios Portafolios y Desempeños.
<b>Uso de las TIC para el aprendizaje</b>	Ejercicios Mecánicos, Repetitivos, de Práctica.	Acceso a información, Colaboración, Construcción, Expresión, Comunicación.

**Cuadro 1: Diferencias entre modelo de aprendizaje activo e instrucción dirigida.**

En síntesis, como opuesto a sentarse en un pupitre, escuchar al profesor, memorizar las tareas pre-empacadas y dar sólo respuestas, el aprendizaje activo acentúa la participación del alumno en la construcción de sus conocimientos, la discusión sobre lo que se está aprendiendo, y la relación con experiencias pasadas. El aprender es un proceso activo en el cual los estudiantes construyen nuevas ideas o conceptos basados en conocimiento actual y a la vez social porque los estudiantes escuchan y comentan los razonamientos de sus compañeros, lo cual les ayuda a darse cuenta de cuándo necesitan mejorar su comprensión. Este proceso de intercambio de conocimientos y experiencias permite a los alumnos participar activamente de un aprendizaje colaborativo.

## 2.4 Sobre Resolución de Problemas

A continuación analizaremos la resolución de problemas porque nos aporta las características que deben presentar las situaciones problemáticas para que el alumno aprenda y esté comprometido activamente con el aprendizaje.

La resolución de problemas considera el aprendizaje como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones con base en un proceso creativo y generativo (Coronel et al., 2008). Se consideran situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no necesariamente conduce a una respuesta rápida e inmediata (Gaulin, 2001). La enseñanza desde esta perspectiva pretende poner el acento en actividades que plantean situaciones problemáticas cuya resolución requiere analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas. Permite al alumno interactuar con situaciones reales o auténticas, resolver problemas relevantes, aprender a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre o de conflicto de valores.

Todos los estudiantes, y no sólo unos pocos, necesitan aprender cómo pensar, razonar y comunicar eficazmente, cómo solucionar problemas complejos, y trabajar con grandes cantidades de datos, seleccionando los pertinentes para la toma de decisiones. No solo es importante la comprensión profunda del contenido conceptual de los distintos cursos, sino también (y simultáneamente) el desarrollo de destrezas complejas de pensamiento necesarias para desenvolverse competentemente con dichos contenidos. Según Birch (1986), el aprendizaje a partir de problemas es el mejor medio disponible para desarrollar las potencialidades generales de los alumnos. En primer lugar, el aprendizaje basado en problemas es más adecuado que los métodos tradicionales por transmisión para las necesidades de los alumnos, ya que entre las situaciones más frecuentes que se deben afrontar en las ciencias experimentales se encuentra la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas. Este aspecto es especialmente relevante en la enseñanza en el nivel superior orientado a un futuro desempeño profesional como docentes. Esta estrategia docente hace explícita la aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones problemáticas y fomenta la percepción de la utilidad de los mismos. El alumno debe movilizar constantemente sus conocimientos y descubrir una interrelación continua entre teoría y aplicación práctica, de manera que el aprendizaje basado en problemas puede conseguir una mejor integración de los conocimientos declarativos y procedimentales.



Los problemas han de ser seleccionados cuidadosamente y secuenciados de forma que se consiga el aprendizaje (Lopes y Costa, 1996). Birch (1986) señala que el aprendizaje a partir de problemas es un excelente medio disponible para desarrollar las potencialidades generales de los alumnos, ya que la propia dinámica interna de esta estrategia fomenta el aprendizaje autorregulado (Schmidt, 1995). Es el alumno quien deberá planificar la estrategia de acuerdo con la cual desarrollará el proceso de búsqueda de la solución del problema, aplicar la estrategia y controlar su proceso de desarrollo o ejecución, evaluar el desarrollo del plan, es decir de la estrategia diseñada a fin de detectar posibles errores que se hayan cometido y modificar el curso de la acción cognitiva en función de los resultados de la evaluación (Martín y Marchesi, 1990).

Enseñar a los estudiantes a resolver problemas implica desarrollar la enseñanza y el aprendizaje en un contexto problematizado, donde existan sistemática y reiteradamente oportunidades de poner en práctica las formas de pensamiento y acción de la actividad científica. Así la selección y sucesión de problemas lo orienta para que aprenda, a partir de fuentes diversas, los contenidos que se estiman relevantes en una disciplina dada.

### **¿Qué entender por problema?**

Existe un acuerdo entre las investigaciones que han abordado la cuestión, en considerar un problema como una situación que presenta dificultades para las cuales no hay soluciones evidentes (Hudgins, 1966; Hayes, 1981; Bodner y McMillen, 1986). La definición de Krulik y Rudnik (1980) resume este consenso en la forma: “Un problema es una situación, cuantitativa o no, de la que se pide una solución, para la cual los individuos implicados no conocen medios o caminos evidentes para obtenerla”. Se lo podría definir también como cualquier situación prevista o espontánea que produce por un lado un cierto grado de incertidumbre y por el otro una conducta tendiente a la búsqueda de la solución (Perales Palacios, 1993) o como un desafío, una situación no resuelta, cuya respuesta no es inmediata, que resulta en reflexión y uso de estrategias conceptuales y procedimentales (Cabral da Costa y Moreira, 1995). Estas concepciones se contraponen a la práctica habitual, derivada de un modelo de aprendizaje por transmisión-recepción.

En estas concepciones la situación problemática se abre a distintos planteos a soluciones divergentes y la resolución se entiende como el proceso que busca

clasificar, reformular y concretar la situación inicial, generalmente confusa e incierta, para transformarla en una cuestión abordable por aplicación de conocimiento y procedimientos científicos. Este proceso genera necesariamente una reorganización de la estructura cognoscitiva, en los diversos planos que la integran, por lo que se considera que produce aprendizaje.

Esta metodología implica una serie de condicionamientos para que sea eficaz en la generación de aprendizaje. La situación problemática debe ser asumida como propia por el individuo o por el grupo. El alumno no llegará a ser activo y comprometido con sus estudios si no percibe un problema como problema y a lo que se ha de aprender como algo que merece la pena ser aprendido.

## **2.5 Sobre aprendizaje colaborativo**

El término aprendizaje colaborativo suele confundirse con el de aprendizaje cooperativo, cuya diferencia recae en la distribución del trabajo. En el aprendizaje cooperativo la dinámica consiste en la división de la tarea en partes independientes con lo que el producto final es la suma de individualidades. En el aprendizaje colaborativo el conocimiento se construye de modo conjunto y coordinado, con lo que el producto final es el resultado del esfuerzo de todos.

Salinas (2000) define al aprendizaje colaborativo como la adquisición de destrezas y actitudes que ocurren como resultado de la interacción en grupo de individuos con el fin de conseguir un objetivo común. Cada uno de los miembros de este grupo aporta e intercambia información y participa activamente en la toma de decisiones y/o la solución de problemas.

Dillenbourg (1999) sostiene que la definición más amplia (pero insatisfactoria) del término aprendizaje colaborativo es la situación en la cual una o más personas aprenden e intentan aprender algo en forma conjunta.

La concepción de aprendizaje colaborativo enunciada por Kaye (citado por Salinas, 2000), lo define como la adquisición individual del conocimiento, destrezas y actitudes que ocurre como resultado de la interacción en grupo. Cada uno de los miembros de este grupo aporta e intercambia información y participa activamente en la toma de decisiones y/o la solución de problemas.

Esta revisión ilustra que hay múltiples definiciones de aprendizaje colaborativo, pero todas ellas coinciden en que es un conjunto de estrategias orientadas a propiciar un aprendizaje de habilidades personales y grupales a través de la interacción social. Desde esta perspectiva se describen a continuación los elementos que caracterizan el aprendizaje colaborativo.

Para Driscoll y Vergara (1997), un verdadero aprendizaje colaborativo, no sólo requiere trabajar juntos, sino cooperar en el logro de una meta que no se puede lograr individualmente. Estos autores señalan que hay cinco elementos que caracterizan el aprendizaje colaborativo:

- Responsabilidad individual: todos los miembros son responsables de su desempeño individual dentro del grupo.
- Interdependencia positiva: los miembros del grupo deben depender los unos de los otros para lograr la meta común.
- Habilidades de colaboración: las habilidades necesarias para que el grupo funcione en forma efectiva, como el trabajo en equipo, liderazgo y solución de conflictos.
- Interacción promotora: los miembros del grupo interactúan para desarrollar relaciones interpersonales y establecer estrategias efectivas de aprendizaje.
- Proceso de grupo: el grupo reflexiona en forma periódica y evalúa su funcionamiento, efectuando los cambios necesarios para incrementar su efectividad.

Dillenbourg y Schneider (1995, cit. Blasco et al., 2002) señalan que existen varios mecanismos para promover el aprendizaje colaborativo desde una perspectiva constructivista:

- Conflicto o desacuerdo: cuando aparece un desacuerdo entre personas, hay diversos factores sociales que obligan o llevan a resolver el conflicto, es decir, las personas previenen de evitar o ignorar un conflicto y se esfuerzan por encontrarle una solución.

- Proposición de alternativas: en un trabajo colaborativo la tendencia personal por aceptar una variante en detrimento de otras menos conocidas se ve afectada por la presencia de personas con opiniones diferentes y lleva a estudiar y generar otras variantes.
- (Auto)-explicación: proveer una explicación a sí mismo o a otras personas mejora el conocimiento tanto del emisor como de los receptores por cuanto se abren nuevas vías de pensamiento y se escucha a sí mismo y a otros.
- Internalización: la verbalización de un conocimiento cuando una persona colabora con otra, cuando conversa y le cuenta algo, implícitamente produce el efecto de interiorizar lo dicho. Al decirlo uno mismo se escucha y aprende.
- Apropiación: en este caso, una persona realiza una acción que luego es emulada por otra en una relación colaborativa, aquel se apropia de la acción de este último pero con el valor de mejorarla.
- Carga cognitiva compartida: los grupos distribuyen el trabajo gracias a la definición de roles de forma espontánea que son aceptados para cumplir una tarea, o se propone uno mismo para ella.
- Regulación mutua: se produce cuando dos personas se apoyan mutuamente al comprenderse a través de mecanismos como el conflicto, la explicación, la internalización, la apropiación y la carga cognitiva.
- Basamento social: este mecanismo ayuda a mantener la confianza de que otra persona ha llegado a comprender lo que se quería decir o, en su defecto, reparar la incomunicación. Es un elemento de retroalimentación.

Para favorecer cada uno de estos mecanismos, se precisan ciertas condiciones básicas:

- Composición del grupo. Se estima que los grupos sean pequeños, con una mínima experiencia en procesos de trabajo colaborativo y que los individuos puedan adecuarse a los objetivos del grupo.
- Las tareas deben ser pensadas y diseñadas con el fin de potenciar la interacción.

Lo planteado se refiere a los elementos y mecanismos que caracterizan el aprendizaje colaborativo. Seguidamente describiremos el cambio de rol, que es necesario, en los profesores y estudiantes para lograr una colaboración efectiva.

### **El profesor en el aprendizaje colaborativo**

Las metodologías de aprendizaje colaborativo implican un cambio importante en la actuación del profesor, quien debe ser capaz de diseñar tareas en las que la colaboración tenga sentido, facilitar el proceso y combinar de forma adecuada la interacción en el espacio virtual con las actividades presenciales. En este tipo de prácticas, el profesor pierde parte de su protagonismo para convertirse en un facilitador del proceso de aprendizaje en este contexto deja de ser el de una simple fuente de conocimiento, convirtiéndose en un experto en aprendizaje, que orienta a los alumnos en su trabajo, mientras que los alumnos se transforman en agentes activos, construyendo y compartiendo el conocimiento.

Collazos et al. (2001) consideran que el educador se convierte en un mediador cognitivo, es decir, que realiza actividades de modelar los pensamientos de orden mayor mediante preguntas e incidir en el cambio de pensamiento de los estudiantes dando pistas o ayudas, promoviendo la retroalimentación, redirigiendo el esfuerzo de los estudiantes y ayudándolos a usar una estrategia.

Para Mukkonen et al. (2005), el profesor se transforma en facilitador para redirigir el trabajo del grupo en una dirección productiva o vigilar que los miembros no queden fuera de la interacción.

El profesor tiene que ser facilitador durante todo el proceso, pero su papel cambia en función de los diferentes momentos de la secuencia formativa. En el aprendizaje colaborativo cambia la responsabilidad del aprendizaje del profesor como experto, al estudiante y asume que el profesor es también un aprendiz.

Adell (1997) expone que la misión del profesor en entornos colaborativos ricos en información es la de facilitador, de guía y consejero sobre fuentes apropiadas de información, la de creador de hábitos y destrezas en la búsqueda, selección y tratamiento de la información. El cambio de orientación del rol del profesor puede observarse en diversos sentidos, pero siempre apoyados en dos dimensiones básicas: en primer lugar las actitudes, que influyen en la introducción misma de las TIC en el campo educativo, pues se considera que las positivas las promueven mientras que las

negativas las inhiben y, en segundo lugar, las competencias, que pueden presentar diferentes tendencias. Si el cambio es en el ámbito del aula, se requiere una atención muy centrada en el alumno y la actuación del profesor como facilitador, orientador, propiciador de ambientes colaborativos que enriquezcan en su dinámica a los estudiantes. Siendo un poco más ambiciosos, el cambio puede orientarse a que los profesores sean más que usuarios de tecnologías realizadas por otros, requiriéndose un mayor compromiso del profesor en torno a su acercamiento a la tecnología.

### **Rol del profesor**

En este enfoque, las actividades que debe desarrollar el profesor puede sintetizarse como se expresa en el documento de UNAM (2003):

- Diseñar y gestionar estrategias didácticas que consideren la realización de actividades de aprendizaje (individuales y cooperativas) que desarrollen el pensamiento de los estudiantes o habilidades de razonamiento, brindando oportunidades para el trabajo colaborativo.
- Elegir, estructurar y diseñar materiales o ambientes de aprendizaje que se emplearán de acuerdo con los conocimientos previos de los alumnos (si es necesario estableciendo niveles).
- Constituir una fuente de información para los alumnos, pero evitar que sea la única (presentación de los aspectos más importantes de los temas, sus posibles aplicaciones prácticas, sus relaciones con otros temas conocidos). Sugerir la consulta de otras fuentes alternativas.
- Durante el desarrollo de las actividades, observar el trabajo de los estudiantes para actuar como dinamizador y asesor. Orientar y guiar los aprendizajes de los estudiantes.
- Actuar como mediador en la construcción del conocimiento de los alumnos aclarando dudas de contenido y metodología.
- Aprovechar los errores que cometen los alumnos para promover nuevos aprendizajes.

- Experimentar en el aula, buscando nuevas estrategias didácticas y nuevas posibilidades de utilización de los materiales.
- Evaluar los aprendizajes de los estudiantes y las estrategias didácticas utilizadas.

### **Rol del estudiante**

Los estudiantes que estén comprometidos en el proceso de aprendizaje tienen las siguientes características según lo expresa Collazos et al. (2001):

- **Responsables por el aprendizaje:** Los estudiantes se hacen cargo de su propio aprendizaje y son autoregulados. Ellos definen los objetivos del aprendizaje y los problemas que son significativos para ellos, entienden que actividades específicas se relacionan con sus objetivos, y usan estándares de excelencia para evaluar qué tan bien han logrado dichos objetivos.
- **Motivados por el aprendizaje:** Los estudiantes comprometidos encuentran placer y excitación en el aprendizaje. Poseen una pasión para resolver problemas y entender ideas y conceptos. Para estos estudiantes el aprendizaje es intrínsecamente motivante.
- **Colaborativos:** Los estudiantes entienden que el aprendizaje es social. Están “abiertos” a escuchar las ideas de los demás, a articularlas efectivamente, tienen empatía por los demás y una mente abierta para conciliar con ideas contradictorias u opuestas. Desarrollan la habilidad para identificar las fortalezas de los demás.
- **Estratégicos:** Los estudiantes continuamente desarrollan y refinan el aprendizaje y las estrategias para resolver problemas. Esta capacidad para aprender a aprender (metacognición) incluye construir modelos mentales efectivos de conocimiento y de recursos, aun cuando los modelos puedan estar basados en información compleja y cambiante. Este tipo de estudiantes son capaces de aplicar y transformar el conocimiento con el fin de resolver los problemas de forma creativa y son capaces de hacer conexiones en diferentes niveles.

El aprendizaje colaborativo a través del uso de las TIC tiene como elementos centrales del proceso el lenguaje, el uso de conceptos abstractos, el intercambio y las aproximaciones sociales, lo que revaloriza el discurso y la interacción social.

En síntesis el objetivo del aprendizaje colaborativo es crear situaciones en las cuales se generen interacciones productivas entre los estudiantes, donde estos construyan activamente el conocimiento, en el que cada miembro del grupo es responsable de su propio aprendizaje y de los demás miembros. Todo esto trae consigo una renovación de los roles asociados a profesores y alumnos.

Vinculando las características que presenta el aprendizaje colaborativo con las posibilidades que brindan las TIC vemos que facilitan la construcción compartida de conocimiento, por lo que se convierte en un elemento mediador que apoya el aprendizaje. Por ello a continuación se analiza el aprendizaje colaborativo mediado por considerarlo importante para tenerlo en cuenta en la propuesta de esta tesis.

### **Aprendizaje colaborativo mediado**

Se entiende que el aprendizaje colaborativo mediado por las TIC es un proceso social de construcción de conocimiento, es decir una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la cual interactúan dos o más sujetos para construir conocimientos a través de la discusión, reflexión y toma de decisiones, proceso en el cual los recursos informáticos actúan como mediadores. Esto conlleva la generación de conocimientos compartidos, que representan la comprensión de un grupo con respecto al contenido de un dominio específico.

Gross (2000) establece que en el proceso de aprendizaje colaborativo, las partes se comprometen a aprender algo juntas. Lo que debe ser aprendido sólo puede conseguirse si el trabajo del grupo es realizado en colaboración. Es el grupo el que decide cómo realizar la tarea, qué procedimientos adoptar, cómo dividir el trabajo, qué tareas realizar. La comunicación y la negociación son claves en este proceso.

El aprendizaje colaborativo mediado por las TIC expresa dos ideas importantes. En primer lugar, la idea de aprender de forma colaborativa, con otros, en grupo. En este sentido, no se contempla al alumno como persona aislada sino en interacción con los demás, de manera que compartir objetivos y distribuir responsabilidades son formas deseables de aprendizaje. Además, se enfatiza el papel de las TIC como elemento mediador que apoya este proceso.



Cuando se emplean TIC, el software utilizado tiene que favorecer los procesos de interacción y de solución conjunta de los problemas, lo cual no es tarea sencilla porque no basta con poner a un grupo a interactuar para que se produzca un aprendizaje. En síntesis el aprendizaje colaborativo mediado puede mejorar la interacción entre pares, el trabajo en grupo y los procesos de compartir y distribuir el conocimiento entre los integrantes.

## **2.6 Sobre metacognición**

Seguidamente expondremos algunas ideas sobre metacognición, por ser un concepto vinculado al nuevo rol de los alumnos en el aprendizaje colaborativo tratado en la sección anterior. Resulta importante su análisis para esta investigación debido a que la metacognición es un elemento fundamental que refuerza el aprendizaje activo.

La metacognición es el grado de conciencia que tenemos acerca de nuestras propias actividades mentales, es decir, de nuestro propio pensamiento y aprendizaje (Antonijevick y Chadwick, 1981/1982). John Flavell es uno de los pioneros de la investigación en el área de la metacognición y a él, con frecuencia, se le atribuye la paternidad del término, el cual se utiliza para referirse tanto al conocimiento o conciencia que uno tiene acerca de sus propios procesos y productos cognitivos, como al monitoreo (supervisión sobre la marcha), la regulación y ordenación de dichos procesos en relación con los objetos cognitivos, datos o información sobre los cuales ellos influyen, normalmente al servicio de un objetivo o meta relativamente concreta (Flavell, 1976, pp. 232).

Para García y La Casa (1990) la metacognición tiene que ver con el conocimiento que tiene una persona de las características y limitaciones de sus propios recursos cognitivos, y con el control y la regulación que ella puede ejercer sobre tales recursos. Swanson (1990) define la metacognición como el conocimiento que cada quien tiene de sus propias actividades de pensamiento y aprendizaje, y el control que puede ejercer sobre ellas. La principal utilidad de la metacognición está centrada en un control interno de los comportamientos de quien aprende.

La metacognición implica tener conciencia de las fortalezas y debilidades de nuestro propio funcionamiento intelectual y de los tipos de errores de razonamiento que habitualmente cometemos. Dicha conciencia nos ayudará, según Nickerson (1984), a explotar nuestras fortalezas, compensar nuestras debilidades, y evitar

nuestros errores comunes más excesivos. De igual manera si, tal como lo expresa Baker (1982), los déficits metacognitivos que exhibe una persona en un dominio particular de conocimiento, causan déficits en su ejecución en dicho dominio, entonces es probable que al incrementar el nivel de metacognición de dicha persona, se mejore también su aprendizaje o ejecución. Esto coincide con lo que plantea Pozo (1990), quien afirma que si una persona tiene conocimiento de sus procesos psicológicos propios, podrá usarlos más eficaz y flexiblemente en la planificación de sus estrategias de aprendizaje, es decir, las secuencias de procedimientos y actividades cognitivas que se integran con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de información.

Chadwick (1985), por su parte, señala que el desarrollo de la metacognición de una persona puede incrementar significativamente su capacidad de aprender independientemente, por sí mismo.

Como se puede deducir de las definiciones antes señaladas, la metacognición se refiere a una serie de operaciones cognoscitivas ejercidas por un conjunto de mecanismos que permiten recopilar, producir y evaluar información, así como también controlar y autorregular el funcionamiento intelectual propio.

La metacognición según lo plantean Kagan y Lang (1978) abarca las dimensiones de: (a) supervisión; (b) regulación y control; y (c) conocimiento del conocimiento. Estas dimensiones de la metacognición permiten ubicar indicios del funcionamiento metacognoscitivos en las personas.

- Supervisión: Esta dimensión de la metacognición implica la posibilidad de reflexionar sobre las acciones cognitivas (operaciones mentales) que están en marcha y examinar sus consecuencias. Las personas evidencian conocimiento metacognoscitivo en su dimensión supervisiva cuando, estando abocados a la solución de un problema o a la realización de alguna otra tarea académica intelectualmente exigente, efectivamente piensan acerca de su conducta como si un supervisor estuviera monitoreando sus pensamientos y acciones. Quienes han desarrollado habilidades metacognoscitivas piensan activamente acerca de lo que ellos están haciendo cuando están dedicados a la realización de alguna tarea intelectualmente exigente y son capaces de ejercer control sobre sus propios procesos cognitivos (Kagan y Lang, 1978, pp. 181).

- Regulación y Control: Estas dimensiones de la metacognición son evidenciables de varios modos, por ejemplo:

1. Una vez que se ha detectado la existencia de algún problema, se aprecia su dificultad y, en función de ésta última, se ajustan los esfuerzos cognitivos que hay que desarrollar.

2. Se mantiene una flexibilidad de pensamiento, de modo que sea posible ensayar diferentes opciones o caminos hacia la solución del problema, sin apegarse a sólo una de dichas opciones; esto es lo que permite abandonar rápidamente soluciones incorrectas e ineficientes y reemplazarlas por otras mejores. Por contraste, un indicio de mal funcionamiento metacognoscitivo se presenta cuando la persona persiste en un procedimiento aún cuando, recurrentemente, conduzca a la misma solución incorrecta; esto es lo que se llama caer en un "círculo vicioso". Esto podríamos notarlo si revisamos las hojas donde los sujetos han resuelto los problemas y vemos el mismo intento fallido dos o más veces. Esto es análogo a tratar de colocar juntas dos piezas de un rompecabezas y perseverar con ellas aún cuando ellas, obviamente, no ajustan. Un indicio de metacognición es ser capaz de dejar de lado una estrategia que no esté trabajando y ensayar una nueva.

3. Elaborar planes de acción cognitiva, es decir, diseñar estrategias que, potencial o eventualmente, podrían conducir a la solución del problema que se está tratando de resolver.

4. Concentrarse en la actividad que se está llevando a cabo, es decir, mantener la atención enfocada hacia el problema, y evitar distraerse por factores externos o internos que nada tienen que ver con el asunto: ruidos externos, ideas irrelevantes, conductas de las demás personas.

5. Cuando el problema que se intenta resolver es difícil, controlar la ansiedad y la angustia, que podrían agregar obstáculos o dificultades al problema e impedir que se logre su solución, y dedicar energía mental a la búsqueda de solución al problema.

- Conocimiento del Conocimiento: Esta dimensión de la metacognición presupone la existencia de un conjunto de procesos que le permiten a una persona mantenerse enterado (tener conciencia de, poseer conocimiento

acerca de) sus propios recursos intelectuales. Entre los indicios de esta dimensión metacognoscitiva, se pueden mencionar los siguientes:

1. Relacionar la información a la que se refiere el problema con la información previa que se posee; esto permite vincular las diferentes componentes del enunciado del problema, con las categorías conceptuales más amplias a las que pertenecen, y organizar la información actual con la información previa en una red conceptual coherente.

2. Reconocer la existencia de un problema en una situación aparentemente irrelevante.

Vinculando estas características de la metacognición con las posibilidades que brindan las TIC en la enseñanza es posible trabajar y desarrollar estos aspectos con el uso de las mismas. Las TIC permiten explicar cómo se construye el conocimiento lo que sin duda favorece los procesos metacognitivos de los alumnos, desarrollar el juicio crítico, someter sus producciones a la revisión de otros estudiantes lo que es una forma de contrastar la marcha de sus producciones.

## **2.7 Simulación**

Uno de los campos de mayor avance dentro de la enseñanza con TIC es el vinculado con el desarrollo de simulaciones, lo que ha abierto nuevas posibilidades de implementar las estrategias de “aprender haciendo”, ya que con la computadora utilizada como medio de enseñanza, el docente dispone hoy en día de una potente herramienta interactiva para simular la realidad ante los estudiantes.

Las simulaciones son tipos particulares de modelos que representan un proceso. Una simulación es la representación de un evento, de una situación en el transcurso de la cual se reproducen acontecimientos frente a los cuales puede situarse a los alumnos sin necesidad de acudir al terreno real.

Las simulaciones permiten colocar al alumno en situaciones de aprendizaje que, por restricciones económicas o físicas, son difíciles de obtener en una experiencia de laboratorio tradicional. Este tipo de aplicaciones permite la construcción de mundos ideales (por ejemplo, un mundo sin fricción), la aceleración o desaceleración del tiempo para observar mejor un fenómeno, dotar a cada alumno con

una réplica de la máquina o sistema simulado, etc. Son consideradas como el tipo de software que hace posible la aplicación de las teorías de aprendizaje centradas en el estudiante.

Hay distintas formas de simulaciones en la enseñanza: Alessi y Trollip (1991) las dividen en cuatro grandes categorías: físicas, de procedimientos, procesos y situacionales.

- Simulaciones físicas: en este tipo de simulaciones se representa en pantalla un objeto para que el estudiante lo utilice o aprenda sobre él. Ejemplos típicos son una máquina que el estudiante deba operar o algunos equipos de laboratorios científicos que utilizará en experimentos.
- Simulaciones de procedimientos: El propósito fundamental de este tipo de simulaciones es que el estudiante aprenda un conjunto de acciones que constituyen un procedimiento. Muchas veces en estos procedimientos se manipulan objetos de simulaciones físicas, por lo que estos tipos de simulaciones están muy relacionadas.
- Simulaciones de procesos: En este tipo de simulaciones generalmente el estudiante da valores a una serie de parámetros iniciales y observa cómo ocurre el proceso sin intervenir o manipular. Por lo general estas son versiones aceleradas o desaceleradas de un proceso real, o la representación de un proceso que no se manifiesta de manera visual.
- Simulaciones de situaciones: permiten al estudiante explorar los efectos de diferentes aproximaciones a una situación o jugar diferentes roles en ella. En las simulaciones situacionales virtuales, el estudiante es parte integral de la simulación tomando uno de los roles principales.

En esta tesis nos referimos a las simulaciones situacionales.

Existe consenso con respecto a las ventajas que trae a los estudiantes la introducción de la simulación en el proceso educativo. La experiencia avala, entre otras, las siguientes:

- La mayoría de los estudiantes encuentran que la interacción con simulaciones es más motivadora y cercana a las experiencias con el mundo, el sistema o fenómeno real, que otros tipos de software educativo.

- Lo aprendido con una simulación generalmente puede transferirse a una situación real más eficazmente que lo ejercitado con otros medios. De esta manera, los estudiantes pueden aplicar mejor a situaciones del mundo real las habilidades o el conocimiento adquirido al interactuar con una simulación, pues esta brinda al estudiante práctica y oportunidad de probar diferentes combinaciones de condiciones.
- Las simulaciones bien diseñadas pueden contribuir a la eficiencia del aprendizaje, ya que el estudiante puede entender una materia en menor tiempo cuando ha visto su contenido a través de interactuar con una simulación.
- La simulación permite al estudiante experimentar con fenómenos que pueden ser peligrosos, costosos o imposibles de observar en el mundo real.
- En una simulación se puede comprimir o dilatar el tiempo para observar al ritmo más conveniente fenómenos que ocurren muy rápido o muy despacio.
- Con la simulación por computadoras, el estudiante puede interactuar con sistemas o fenómenos en un ambiente más económico, seguro, controlable, ético o eficiente que en el mundo real.
- Facilitan el aprendizaje de fenómenos del mundo real mediante su simplificación, o la omisión de fuentes de distracción.
- Con las simulaciones pueden implementarse diferentes estrategias de enseñanza. Estas son convenientes para implementar aquellas centradas en el estudiante, por ejemplo, micromundos, aprendizaje por descubrimiento, juegos de roles, realidad virtual, simulaciones de laboratorios o laboratorios virtuales, escenarios basados en casos y juegos de simulación.

En síntesis podemos decir que la simulación es el tipo de software educativo capaz de aprovechar potencialidades de la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Hasta aquí hemos desarrollado el marco teórico que sustenta nuestro trabajo. A partir de la revisión de literatura se enuncian una serie de fundamentos que sirven de base y apoyan la estrategia que proponemos en esta tesis:

- Los ambientes de aprendizaje diseñados en base a un modelo de aprendizaje activo, centrado en la construcción activa del conocimiento, promueven una actitud positiva ante el aprendizaje.
- El aprendizaje activo requiere que el alumno se coloque en una situación en la que deba hacer algo.
- El alumno debe aprender a través de la resolución de problemas, que son seleccionados como casos, porque de esta manera se logra que el alumno se involucre, genere preguntas y desarrolle respuestas.
- Las estrategias de enseñanza deben tener metas y el aprendizaje debe consistir en cumplir con esas metas dentro de un ambiente virtual.
- Las simulaciones aportan un ambiente controlado que permite a los alumnos practicar y aprender sin sufrir las consecuencias que podrían ocurrir en un ambiente real, de modo que incluyan representaciones de situaciones típicas que ocurren cuando se intentan llevar a cabo determinadas tareas.
- Las TIC facilitan y motivan el aprendizaje activo, permiten que cambien los papeles tradicionales de profesor y alumno, haciendo de las TIC no sólo un recurso didáctico más, sino un instrumento para cambiar la estructura individualista o meramente grupal y competitiva de la escuela por otra colaborativa y solidaria.
- Las TIC se constituyen como un elemento mediador que apoyan el proceso de aprendizaje permitiendo aprender a colaborar y colaborar para aprender, son instrumentos que permiten una construcción no lineal del conocimiento, lo que favorece los procesos de comprensión.
- El aprendizaje colaborativo a través del uso de las TIC tiene como elemento central del proceso: el lenguaje, el uso de conceptos abstractos, el intercambio y las aproximaciones sociales, lo que revaloriza el discurso y la interacción social.
- Las situaciones problemáticas deben favorecer a que los estudiantes continuamente desarrollen y refinen el aprendizaje y las estrategias para resolver tales situaciones (metacognición).





# 3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA TIC

Los métodos de investigación constituyen el camino para llegar al conocimiento científico, son un procedimiento o conjunto de procedimientos que sirven para alcanzar los fines de la investigación. Al respecto Colle (2000) plantea que la metodología más adecuada debe de ser aquella que nos posibilite conocer mejor la realidad estudiada, con el propósito de abordar el problema de investigación y lograr los objetivos que se han planteado. Según Sabariego y Bisquerra (2004), hacer investigación educativa es aplicar un proceso organizado, sistemático y empírico, con el fin de comprender, conocer y explicar la realidad, como una base para construir la ciencia y desarrollar el conocimiento científico de la educación.

La investigación que se plantea en este trabajo tiene un doble carácter cuantitativo y cualitativo con carácter descriptivo, utilizando diversas técnicas de recogida de información. Dado el carácter de la investigación cuanti-cualitativa, donde los procesos de indagación se superponen en alguno de los casos, el análisis de datos se realiza de manera sincrónica. En esta investigación las tareas realizadas en el análisis de los datos y su categorización se esquematizan a continuación:

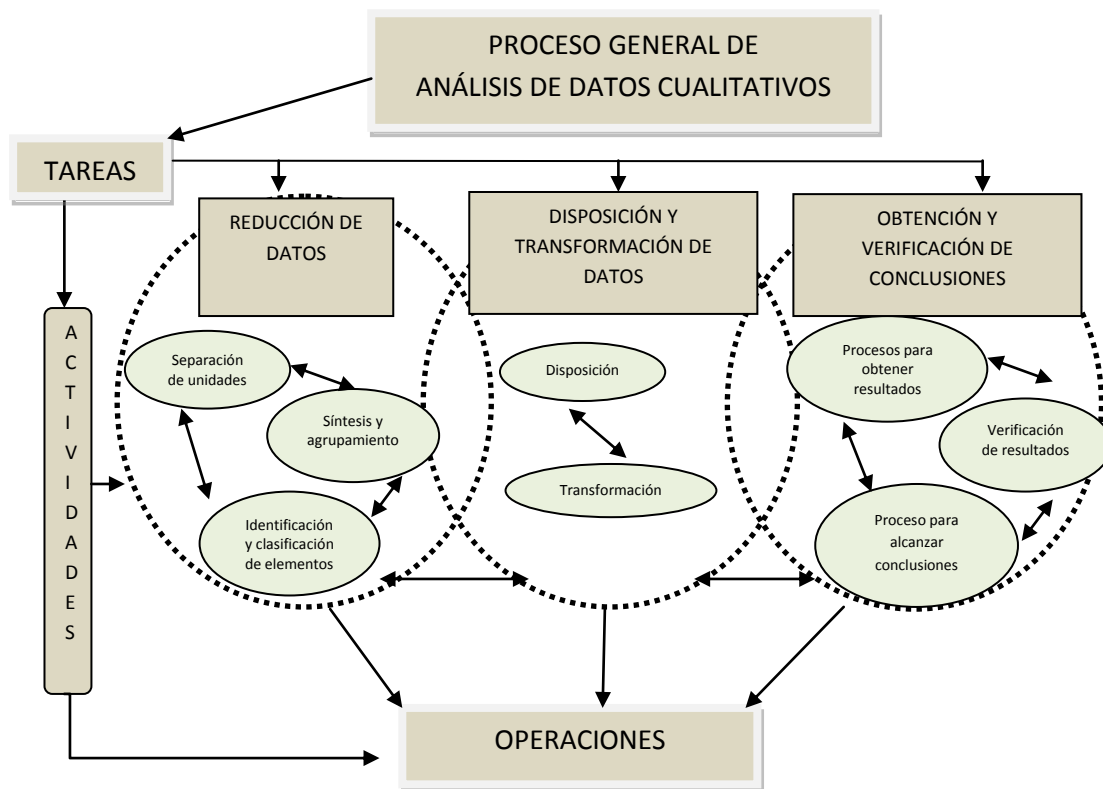
La primera tarea consiste en la selección de la información, donde se realiza una categorización y codificación de la misma.

Como segunda tarea se ordena la información (mediante gráficos, diagramas, matrices, etc.), para facilitar la obtención de conclusiones basada en la relación entre las dimensiones de análisis determinadas.

Como tercer paso se realiza la verificación de las conclusiones arribadas.

En el siguiente cuadro, extraído de Rodríguez-Gómez et al. (1996, pp. 206), se muestran las tareas que se realizan en el proceso de análisis de los datos de esta investigación que consisten en la reducción de datos es decir en la simplificación, la selección de la información, en la disposición y transformación de datos, se organiza la

información y se utiliza un cambio en el lenguaje para expresarla y finalmente la obtención y verificación de conclusiones.



**Cuadro 2: Tareas implicadas en el análisis de datos.**

### 3.1 Instrumentos vinculados al análisis de los aspectos de difícil comprensión para el aprendizaje y las posibilidades que brinda el uso de las TIC

#### Cuestionario inicial

La presente investigación comenzó con una indagación centrada en detectar las principales dificultades sobre la enseñanza de las TIC como contenidos de aprendizaje, que perciben los profesores del Instituto Técnico San José de la Ciudad de Clorinda, Provincia de Formosa, con el fin de reconocerlas y priorizarlas. Se estructuró un **cuestionario de opciones múltiples** vinculado a la primera pregunta de investigación y al primer objetivo específico planteado (ver Anexo I).

En primer lugar se solicitan datos de tipo catastral como son la edad, sexo, titulación con la finalidad de conocer ciertas características de los docentes dentro del contexto en el que tiene lugar esta investigación. El resto de las preguntas se estructuraron teniendo en cuenta dos aspectos:

- Competencias de los alumnos sobre las TIC. Se han considerado competencias respecto a la alfabetización tecnológica, al trabajo intelectual, al tratamiento de la información y por último a la competencia de comunicación colaborativa.
- Dificultades respecto a las prácticas del docente y a contenidos de aprendizaje en sus alumnos.

El cuestionario fue aplicado a cuatro docentes del Instituto Técnico San José que fueron seleccionados porque se destacan por tener una buena disposición para su formación continua, por una práctica educativa reflexiva y en equipo, estos aspectos permiten distinguir a docentes comprometidos y capaces de problematizar, explicitar y debatir las situaciones cotidianas, las creencias, las rutinas, las resistencias, los supuestos así como los contenidos, los métodos y las técnicas que utiliza en sus prácticas. Los datos fueron procesados cuantitativamente, calculando el porcentaje de las respuestas obtenidas.

### **Entrevistas a expertos**

En un segundo momento se llevaron a cabo **entrevistas semi-estructuradas** para indagar las diferentes visiones de expertos a través de esta estrategia de tipo cualitativa. Tejada (1997, pp. 104) define las entrevistas como “la técnica que, desde un marco interpretativo, hace posible la recogida de datos para profundizar en los aspectos deseados, mediante la incorporación de matices del contexto y del marco de interpretación del entrevistado”.

Las entrevistas están especialmente destinadas a tratar los temas en profundidad, a recoger información de personas (informantes clave) que pueden aportarnos su visión, experiencia, impresiones, etc., proporcionando una información precisa y rica. Según su finalidad y situación o circunstancias en las que se realizan se pueden clasificar en estructuradas, semiestructuradas y libres; dirigidas (cerradas), semidirigidas no dirigidas (abiertas); exploratorias, específicas y en profundidad, formales semiformales y completamente informales.

Optamos en este caso por el uso de la entrevista semiestructurada y de carácter específico, con el objetivo de estas entrevistas es recabar información de los expertos acerca de las perspectivas de las nuevas tecnologías que son consideradas

importantes para la enseñanza. Estas perspectivas de los expertos se constituyen en orientaciones y pautas para el desarrollo de la estrategia propuesta en esta tesis debido a su especificidad del conocimiento. Las entrevistas fueron realizadas a seis expertos con buena formación disciplinar, amplia y reconocida experiencia sobre la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Sus campos de trabajo son dos expertos en computación, dos expertos en educación a distancia y dos pedagogos con formación específica en TIC.

Se establecieron siete dimensiones de análisis que surgieron de la revisión de la literatura realizada en el Capítulo 2 de esta tesis, estas constituyen la base del diseño y desarrollo de la estrategia que se propone en esta investigación. Las dimensiones son:

- A) Posibilidades educativas de las TIC,
- B) Impactos de las TIC en el aprendizaje de los alumnos,
- C) Retroalimentación,
- D) Correlación entre práctica educativa y las TIC,
- E) Contenidos más importantes para enseñar con TIC,
- F) Dificultades a las que deben hacer frente los profesores, y
- G) Buenas prácticas desde las cuales se deben incorporar las TIC.

Estas dimensiones de análisis se proponen como base para desarrollar la estrategia virtual que se expresa en esta investigación. Tanto el contenido como la instrumentación de las mismas fueron ajustados con posterioridad a la realización de una prueba piloto. A continuación en la Tabla 1 se muestran las preguntas que se realizaron a los expertos en TIC ordenadas según las dimensiones de análisis propuestas.

<b>Dimensiones de análisis</b>	<b>Modelo de pregunta formulada</b>
Posibilidades educativas de las TIC	¿Qué posibilidades educativas brinda el uso de una herramienta de simulación virtual?
Impactos de las TIC en el aprendizaje de los alumnos	¿Cuáles son los posibles impactos de

	esas herramientas en el aprendizaje de los alumnos?
Retroalimentación	¿Qué hace que determinadas prácticas educativas mediadas por las TIC sí tengan efecto sobre los aprendizajes, y determinadas prácticas mediadas por las TIC, no lo logren?
Correlación entre práctica educativa y las TIC	<p>¿Cómo se logra la correlación entre las TIC y la práctica educativa?</p> <p>¿Cuáles son las fortalezas de este tipo de enseñanza?</p> <p>¿Cuáles son las debilidades?</p> <p>¿Cuáles son las competencias tecnológicas y pedagógicas en el uso de TIC que los alumnos deberían lograr en la formación docente?</p> <p>¿Cómo se logran estas competencias?</p> <p>¿Le parece que hay diferentes perspectivas desde las cuales se pueden incorporar las TIC en la enseñanza en el nivel superior? ¿Cuáles serían esas perspectivas?</p> <p>¿En base a su experiencia, cuáles son los aspectos de difícil comprensión para el aprendizaje de las TIC?</p>
Contenidos más importantes para enseñar con TIC	Las TIC en la actualidad permiten la aparición de nuevos escenarios educativos que no están reflejados en el currículo escolar. En el nivel superior, en

	la formación docente ¿qué tienen que aprender los alumnos para que en el futuro puedan utilizar las TIC en sus prácticas docentes?
Dificultades a las que deben hacer frente los profesores	¿Cuáles son las principales dificultades a las que deben hacer frente los profesores a la hora de aplicar las TIC en el aula?  ¿Cómo se puede propiciar, a través de las TIC, que el estudiante se convierta en un constructor activo en el proceso de formación?
Las buenas prácticas desde las cuales se deben incorporar las TIC	¿Qué es lo más importante para enseñar con TIC?

**Tabla 1. Modelo de entrevista utilizada con los expertos y su relación con las dimensiones propuestas**

El trabajo con expertos es de vital importancia para nuestra investigación porque sus aportes son directrices en esta tesis. Es por ello que a continuación se describen las características que poseen los expertos haciendo una diferenciación con los novatos.

### **Generalidades sobre expertos/novatos**

En la última década ha habido una tendencia cada vez mayor a considerar la especificidad del conocimiento. Una de las áreas en las que claramente puede observarse esta tendencia es en los estudios sobre las diferencias entre expertos y novatos en dominios de conocimiento específicos.

En estos estudios se parte del supuesto de que las diferencias entre expertos y novatos se deben básicamente a sus distintas bases de conocimientos tanto conceptuales como procedimentales. Asimismo se parte del supuesto de que la experiencia está ligada a áreas específicas de conocimiento donde planean más

efectivamente, monitorean (vigilan, supervisan) más cuidadosamente y tienen un mayor sentido de sus propias capacidades y limitaciones como solucionadores de problemas. Kagan y Lang (1978) han señalado que los expertos se diferencian de los novatos no tanto en la cantidad de información (en la forma de conceptos, reglas, principios) que manejan, sino en su habilidad para reconocer y activar, entre la información que poseen aquella que resulta pertinente al problema.

Schank y Cleary (1995) afirman que lo que distingue la actuación de un experto es su habilidad para desempeñarse en una situación nueva dentro de su campo de experiencia. Frente a una situación nueva, el experto sabe qué preguntas hacer y cómo hacer para buscarles respuestas. Por ello la diferencia entre dos personas con igual conocimiento ante las soluciones a un mismo problema podrían deberse a las diferencias que haya en sus procesos metacognitivos. Esto quiere decir que, aun cuando se tenga cierto conocimiento, si no se poseen habilidades metacognitivas no se es capaz de resolver un problema aunque se posea el conocimiento que resulta adecuado para su correspondiente solución.

Las destrezas metacognitivas pueden constituir un criterio para diferenciar los expertos de los novatos. En efecto, los expertos pueden reflexionar sobre sus propias actividades de resolución de problemas, disponen de estrategias para abordar problemas nuevos y supervisan y regulan dichas estrategias efectiva y eficientemente. Por el contrario, los novatos están menos conscientes de las estrategias que poseen y de la utilidad de las mismas, disponen de menos estrategias para solucionar problemas y no usan flexiblemente las estrategias que poseen.

Pozo (1998) expone que la conversión de una persona en un experto consiste básicamente en un proceso de automatización de sus conocimientos de tal forma que no necesita ir tomando decisiones a medida que resuelve el problema. El experto se caracteriza por haber computado o agrupado su conocimiento en secuencias de acción automática que no precisan de esfuerzo intencional para su ejecución.

Como hemos observado el trabajo de los expertos está más familiarizado con los aspectos simbólicos, la argumentación y las estrategias de resolución de problemas.

### **3.2 Instrumentos vinculados a los impactos en el aprendizaje de los alumnos**

Como forma de identificar los logros de los estudiantes después de haber aplicado la estrategia AAAV, se utilizaron cuestionarios y entrevistas en profundidad cumplimentando los objetivos específicos 4 y 5 de esta tesis. Se trabajó con veinticinco alumnos del tercer año del Profesorado en Biología del Instituto Técnico San José.

### **Cuestionarios a alumnos**

El cuestionario se define como una forma de encuesta caracterizada por la ausencia del encuestador. Es una técnica de recogida de información que supone un interrogatorio en el que las preguntas establecidas se plantean siempre en el mismo orden y se formulan con los mismos términos. Sus características le permiten ser un instrumento de carácter exploratorio, no en profundidad. Lo que se pretende con ellos es sondear opiniones y no tratar cuestiones que exijan una profunda reflexión de los entrevistados.

La elección de este instrumento responde a la finalidad de recoger abundante información sobre temas que resultaron relevantes del análisis de las entrevistas realizadas a los expertos, relacionados con la necesidad de conocer que conocimientos tienen los alumnos acerca de las TIC, el interés por el uso, el grado de utilización y la percepción, valoración y expectativas, de los alumnos sobre la enseñanza aprendizaje con TIC.

En el diseño de este cuestionario destinado a los alumnos optamos por una estructura de preguntas cerradas generadas a partir de un análisis preliminar de las entrevistas realizadas a los expertos. Durante el proceso de elaboración tuvimos en cuenta:

*Selección de dimensiones.* El cuestionario intenta tratar las siguientes dimensiones de información:

- A) Datos de identificación: En este campo, se intentó conocer distintas características personales de los alumnos, como pueden ser la edad y género.
- B) Conocimientos sobre las TIC: moviéndonos en un planteamiento donde el alumno construye su conocimiento, era fundamental averiguar las ideas previas que los alumnos poseían de las TIC.



- C) Uso de las TIC: otro aspecto a tener en cuenta era la utilización que los encuestados hacían de las TIC y de los programas que más usaban, con el fin de ampliar nuestros conocimientos sobre el grupo-clase.
- D) Respecto al proceso enseñanza aprendizaje: este cuestionario, al estar pensado, principalmente, para alumnos del Profesorado en Biología, era importante incluir ítems relacionados con el proceso de enseñanza aprendizaje que conllevan implícita o extrínsecamente las TIC.

La distribución y aplicación de los cuestionarios se llevó a cabo con la estrecha colaboración del profesor del curso, a todos los alumnos (25) que utilizaron el nuevo material desarrollado. Los alumnos cursan el tercer año del Profesorado en Biología.

### **Entrevistas a los alumnos**

Se realizaron dos tipos de entrevistas con los alumnos: entrevistas grupales y entrevistas en profundidad realizadas a diez alumnos que participaron del curso.

**Entrevista grupal** es una herramienta básicamente exploratoria, y se constituye como una puesta en escena, donde se construyen las condiciones para la discusión grupal, y se observan las interacciones e influencias que cada sujeto ejerce sobre el otro. Constituye una vía interesante *para explorar* una problemática en particular, focal, sobre la que requerimos conocer y comparar diferentes posicionamientos de los actores.

**Entrevista en profundidad** este tipo de entrevista permite una dinámica fluida con el entrevistado y la profundización de diversos temas que se abordan. En la entrevista en profundidad se desea obtener información sobre determinado problema, donde el entrevistador no desea contrastar una teoría, un modelo o unos supuestos determinados como explicación del mismo sino que sólo desea conocer cómo ven el problema los participantes en la situación o contexto analizado. En este sentido puede decirse que las entrevistas realizadas a los alumnos fueron de este tipo. Las mismas se realizaron de manera muy flexible, en función del curso de la conversación, teniendo en cuenta una serie de preguntas establecidas con anterioridad. Lo que se pretende con estas entrevistas es que los alumnos expresen sus perspectivas personales y experiencias acerca del trabajo realizado con la estrategia virtual.

## **Observación no participante**

Para lograr una comprensión profunda del caso se llevaron a cabo observación no participante, ya que esta técnica permite registrar, así como lo expresa Hernández Sampieri et al. (2003), algo que fue estimulado por factores ajenos al instrumento de medición. La observación no participante presenta diferencias sustanciales en el grado de implicación e interacción del investigador con los actores sociales, es más intrusiva, dado que el investigador toma notas como un observador extraño, del cual todos conocen que se halla en el escenario para “observar”.

Los escenarios en los cuales se llevaron a cabo son los diversos espacios donde los alumnos de la institución desarrollan sus actividades. Se registró lo observado a través de las notas de campo después de realizadas las observaciones y los contactos con los alumnos. Se realizaron cuatro observaciones.

Un aspecto importante en toda investigación es la triangulación de los resultados. La triangulación, es usada tanto por investigadores cuantitativistas como cualitativistas. Cuando se combinan por ejemplo, encuestas (método cuantitativo) con entrevistas y observaciones, estamos realizando una triangulación metodológica. Su ventaja reside en que sirve para relativizar la distorsión que el método imprime en el objeto en estudio, y en este sentido, se vincula directamente con la confianza y validez de los datos en su conjunto.

Si bien la triangulación se concibe generalmente como un “multimétodo”, Denzin (1970) ha reservado para esta la denominación de triangulación metodológica; y ha señalado otras formas de triangulación: en el tiempo; en el espacio; niveles combinados de triangulación, de teorías; de investigadores. Desarrollaremos en el cuadro siguiente, las características de cada una de ellas.

### **Tipos de triangulación según Denzin**

1) Triangulación en el tiempo: trata de tomar en consideración los factores de cambio y proceso mediante la utilización de diseños longitudinales y transversales.

2) Triangulación en el espacio: trata de superar las restricciones de los estudios realizados en el mismo país o dentro de la misma cultura, haciendo uso de técnicas cruzadas.

3) Niveles combinados de triangulación: se vale de más de un nivel de análisis de los tres niveles principales usados en las ciencias sociales, a saber: el nivel individual, el nivel interactivo (grupos) y el nivel de colectividades (institucional, cultural y social).

4) Triangulación de teorías: pone en confrontación varias teorías en relación con un objeto de estudio, a fin de ponerlas a prueba, en forma alternativa o competitiva, para manejar un solo punto de vista, contrastando hipótesis rivales.

5) Triangulación de investigadores: incluye a más de un investigador, dado que reduce los sesgos que las características del observador imprime a los registros de observables.

6) Triangulación metodológica: se vale del mismo método en diferentes casos o bien de métodos diferentes aplicados a un mismo caso. Podemos distinguir dos subtipos: dentro de los métodos y triangulación entre los métodos.

En esta investigación se procede a la triangulación de resultados obtenidos mediante entrevistas, observaciones y cuestionarios, para evitar distorsiones del objeto de estudio.

### **3.3 Metodología para el desarrollo de la propuesta TIC**

Por otra parte, la metodología de trabajo utilizada en la fase de innovación requiere del desarrollo de nuevas herramientas de tipo virtual, en las que se incorporan un problema que guía el trabajo y elementos que dan soporte al aprendizaje. Se propone el desarrollo de varios problemas usando la misma estructura de trabajo.

Para el desarrollo de la estrategia virtual la metodología de elaboración consta de dos etapas. En la **primera etapa**, de diseño, se planifica y definen las características que tendrá la estrategia virtual teniendo como referencia los aportes de los expertos. Una **segunda etapa** de desarrollo, donde se usó como herramienta un editor html, que permitió construir una estructura de tipo árbol, en la que el participante puede tomar decisiones sobre el curso de sus actividades mediante opciones establecidas en los nodos del árbol. Existen antecedentes acerca de la efectividad de esta estructura en la construcción de este tipo de herramientas (Godoy, 2009). El

formato de presentación de la herramienta incluyó texto, audio y video donde se consideró apropiado para mejorar el impacto en el aprendizaje del participante a través de multimedia.

### **3.4 Metodología para la evaluación de la estrategia virtual**

La metodología de evaluación de la estrategia virtual constituye una etapa que proporciona información acerca si se cumplen los requisitos de aprendizaje para la cual es imprescindible indagar en qué medida satisface las dimensiones propuestas y si cuando se implementa, produce una evolución favorable del aprendizaje.

Esta metodología hace hincapié no solo en identificar y proporcionar información acerca del objeto de estudio, para ello se realizaron una evaluación interna y externa de la estrategia propuesta.

#### **3.4.1 La evaluación interna**

Algunos autores como Marqués (1995) consideran que se pueden contemplar tres aspectos fundamentales en la evaluación: aspectos técnicos, pedagógicos y funcionales.

Los primeros permitirán asegurar la calidad del producto desde el punto de vista técnico específicamente, pudiéndose realizar un análisis estructural de elementos tales como el diseño de pantallas y la interface de comunicación.

Los aspectos pedagógicos, son aquellos que se refieren al fin con el que el software será utilizado. Por ello hay que analizar elementos como: los objetivos educativos, los contenidos y los caminos pedagógicos, que se deben considerar en toda buena programación didáctica. Respecto de los funcionales, habría que considerar cuáles son las ventajas que le da al profesor como material didáctico, cómo facilita los aprendizajes de los alumnos y cuáles de las funciones del pensamiento favorece.

Bork (1986), denomina a esta evaluación interna como formativa, o sea la evaluación del proceso, como aquella realizada generalmente por los desarrolladores en este caso por el autor de esta tesis.

### **3.4.2 La evaluación externa**

La evaluación externa permite obtener las sugerencias de los alumnos potenciales, quienes serán en definitiva los usuarios del software.

Durante este tipo de pruebas, se encuentran a menudo errores imprevistos no detectados y se verifica el cumplimiento de los programas con los objetivos educativos que se han considerado en el diseño. Alfred Bork (1986) la denomina evaluación sumativa y es la evaluación del producto final que será realizada por el equipo de desarrolladores.



# 4 RESULTADOS DE LOS INSTRUMENTOS APLICADOS A PROFESORES Y EXPERTOS

En este capítulo exhibiremos los resultados de los instrumentos vinculados al análisis de los aspectos de difícil comprensión para el aprendizaje, las posibilidades que brinda el uso de las TIC y los impactos en el aprendizaje de los alumnos descriptos en la Sección 3.1 de esta tesis

## 4.1 Resultados del cuestionario inicial aplicado a profesores del Instituto San José

A través del análisis de los datos se identifican ciertas características de tipo catastrales de los docentes encuestados, tales como, en lo que respecta al género el 75% son femenino, la antigüedad en la docencia de los profesores oscila entre 15 y 20 años, en cuanto a las titulaciones estas son diferentes el 50% poseen títulos universitarios y el resto títulos de institutos no universitarios.

Las respuestas dadas por los profesores se han agrupado en categorías de análisis. Las primeras cuatro categorías se vinculan con el aspecto de competencias de los alumnos sobre las TIC. La primera categoría se corresponde con la competencia respecto a la alfabetización tecnológica (ítems 2.a) , donde el 75 % de los docentes encuestados consideran que sus alumnos muestran interés para actualizar los conocimientos sobre las TIC y el 25% afirman que aprovechan los nuevos entornos virtuales de aprendizaje, la segunda se refiere a las competencias centradas en el trabajo intelectual (ítems 2.b), el 100% de los profesores aseveran que los alumnos solo bajan archivos de manera automática y crean documentos incorporando información textual y gráfica, la tercera categoría se vincula a las competencias referidas al tratamiento de la información (ítems 2.c) en la que el 100% de los profesores señalan que los alumnos presentan y difunden con la ayuda de las TIC trabajos y conclusiones obtenidas y tan solo un 25% alega que aprovechan nuevas

fuentes de información y recursos para el aprendizaje, y la cuarta categoría se relaciona con la competencia de comunicación colaborativa (ítems 2.d) donde el 100% señalan que los alumnos utilizan las TIC para trabajar, procesar la información y comunicarse.

Las dos categorías restantes se relacionan con el aspecto dificultades respecto a las prácticas del docente y a contenidos de aprendizaje en sus alumnos (ítems 3.1 y 3.2). En lo concerniente a la categoría dificultades que detecta en sus prácticas, el 100% coincide que la creación de materiales educativos vinculados con los intereses o las particularidades de sus alumnos es la principal dificultad, otras dificultades señaladas por los docentes son las estrategias de enseñanza que utiliza (50%) y la vinculación de la teoría y la práctica (50%). En lo que respecta a la categoría contenidos que presentan dificultad de aprendizaje en sus alumnos el 100% considera que todos los contenidos indicados en el ítem 3.2 del cuestionario constituyen un problema.

## **4.2 Resultados de las entrevistas con expertos**

En esta investigación se desarrollan materiales virtuales nuevos para trabajar con alumnos, por lo que surgen muchos aspectos relacionados con contenidos y estrategias sobre los que es necesario tomar decisiones. En lugar de tomar esas decisiones de manera individual, se ha preferido llevar a cabo entrevistas con expertos, para extraer su opinión e información relevante para la toma de decisiones. Adicionalmente, la metodología de entrevistas permite generar nuevo material, el cual puede usarse como parte de los materiales virtuales generados.

En este capítulo se describen los resultados de las entrevistas realizadas a los expertos, de acuerdo a las dimensiones planteadas en el Capítulo 3.

A continuación se detallan los resultados del análisis de las diferentes dimensiones contempladas en esta investigación. A los fines de sistematizar la información se han agrupado expresiones representativas de los docentes para cada dimensión.

### **4.2.1. Dimensión posibilidades educativas de las TIC**

La primera dimensión considerada se enmarca dentro del recurso TIC, puesto que ellas brindan las condiciones necesarias para que se pueda desarrollar e



implementar la estrategia propuesta en esta tesis. Esta dimensión abarca principalmente las virtudes que poseen las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje.

Todos los expertos ven en las TIC, como las simulaciones, posibilidades educativas importantes, que permiten representar problemas complejos. Se destacan los comentarios de los expertos seleccionados a continuación:

EXPERTO 1: “Las posibilidades educativas que brinda el uso de una herramienta de simulación para la enseñanza es muy grande en virtud de que problemas de alta complejidad pueden ser reflejados mediante un modelo gráfico o numérico o gráfico numérico informático...”

EXPERTO 2: “La visualización a él le permite de una manera sincrética y global ubicarse contextualmente ayuda y facilita la comprensión mucho más que una lectura textual analítica o sea facilita la comprensión eso es desde el punto de vista del aprendizaje. Desde el punto de vista de la enseñanza, todo recurso que facilite la construcción de conocimiento, la comprensión de principios y conceptos es muy bueno, en las simulaciones es muy importante el proceso permiten procesos cognitivos por parte del alumno. ... le permite al alumno entrar, mirar, jugar más de una vez, sale, analiza, analiza, busca, ve, busca otros elementos es mucho mejor como recurso que facilita la construcción del conocimiento”.

EXPERTO 3: “... permiten la adaptación de la información a las necesidades y características de los usuarios”

EXPERTO 4: “... es una herramienta muy potente poder simular, los alumnos se ubican tal cual si estuvieran viviendo el fenómeno...” Facilitan la comprensión y la construcción del conocimiento.

EXPERTO 5: “... realmente hace un aprendizaje activo..., desde el punto de vista del estudiante, que tiene que dejar de ser pasivo para convertirse en activo. En una buena propuesta educativa con tics sea presencial sea a distancia no interesa como sea el estudiante tiene que asumir un rol activo”.

EXPERTO 6: “Las simulaciones si funcionan, funcionan bien porque hay cosas que uno no las puede hacer a mano y esos emergentes que producen la simulación no los verías nunca a la larga es como estar en un laboratorio...” permite visualizar los

resultados de decisiones tomadas sobre una situación problemática; que no podrían observarse de otra manera.

Otro aspecto que tiene que ver con las posibilidades que brindan las TIC es que ofrecen al estudiante una elección real de cuándo, cómo y dónde estudiar, ya que puede introducir diferentes caminos para que el estudiante seleccione su propia ruta de aprendizaje. Además ofrecen diferentes materiales, permitiéndole usar de forma más eficiente las distintas fuentes de información no sólo textual, sino también visual y auditiva y no sólo estática sino también dinámica, mejorando la comunicación entre los alumnos, favoreciendo el aprendizaje colaborativo, incitándolos a ser activos. Además, la estructura sintáctica y semántica organizativa de la información que se ofrecen poseen un formato hipertextual e hipermedial.

Las TIC en consonancia con las actividades propuestas por el docente y el cambio de rol del mismo permiten que, según los expertos, el estudiante deje de ser sólo un procesador activo de información, convirtiéndose en un constructor activo de la misma, en función de su experiencia y conocimientos previos, de las actitudes y creencias que tenga, y de su implicación directa en el aprendizaje. Como ejemplo de ello hemos transcritto lo señalado por uno de los expertos entrevistados.

EXPERTO 2: "...para enseñar eso tengo que ser coherente, no puedo proponer una enseñanza unilateral, verticalista en donde el docente es el que sabe y el alumno el que no sabe, sino que tengo que cambiar mi postura de enseñanza, cambiar mi actitud, el enfoque didáctico de la asignatura, yo quiero que él sea una persona que sepa resolver problemas, le tengo que enseñar qué es un problema, después de todo una de las cuestiones que dicen los investigadores es que en las profesiones se trabaja con determinados procesos a nivel universitario se desarrollan otras competencias u otros procesos y se supone que al terminar los cinco años tiene que ponerse a trabajar de esta otra forma no hay conexión, a ver cómo se trabaja, cuáles son los procesos, tomando decisiones, resolviendo problemas, estudiando casos, haciendo indagaciones, resolviendo de esa forma provoquemos en el alumno la actitud de ser autónomo. Pero no es solamente ser autónomo, es saber trabajar en colaboración, colaboración es una cuestión diferente a trabajar en equipo y otros de los puntos es trabajar siempre desde una ética no estoy solo yo está el mundo y están los otros".

#### 4.2.2. Dimensión impactos de las TIC en el aprendizaje de los alumnos

Esta dimensión se relaciona con distintos elementos que tiene que ver con el aprendizaje de los alumnos. Se ha sistematizado en tres aspectos:

##### **Motivación y concentración**

Según los expertos, las TIC impactan en variables como la motivación y la concentración del alumno al estar asociadas a las posibilidades dinámicas e interactivas de presentar un contenido utilizando diferentes lenguajes. Una muestra se observa en el siguiente comentario:

EXPERTO 2: "...presentar un mismo contenido en diferentes lenguajes que son lenguaje audiovisual, lenguaje sonoro, lenguaje escrito, lenguaje oral, hace que los procesos cognitivos de los alumnos sean diferente; entonces es como abrir muchas puertas para que quien aprenda con mayor abstracción tenga la posibilidad de aprender pero a quien le cueste la abstracción y reflexione y aprenda de otra manera creo que ahí está más fuerte el impacto en la práctica docente la posibilidad de abrir juego a mayores lenguajes y permitir que una mayor cantidad de sujetos puedan aprender el contenido de distinta forma."

La motivación es importante ya que el estudiante se involucra y concentra más en la clase al estar motivado, lo que favorece el aprendizaje. Pero no basta con presentar un contenido en diferentes lenguajes, sino que esto debe ir acompañado de tareas de aprendizaje y orientaciones apropiadas de parte del profesor, lo que implica tener en claro no solo los objetivos de aprendizaje, sino también los destinatarios y el modelo comunicativo a utilizar.

##### **Desarrollo de habilidades y destrezas**

Dentro de los impactos de las TIC en el aprendizaje también se encuentran aspectos relativos al desarrollo de habilidades o destrezas tales como **comunicación, colaboración, y aprendizaje individual**. Las actividades basadas en TIC brindan la posibilidad de experimentar con distintas estrategias, administrar diversos recursos, planificar y experimentar probando hipótesis para resolver un problema, tal como se observa en los siguientes comentarios:

EXPERTO 4: “le facilita lo que es el auto aprendizaje y lo que es el aprendizaje guiado también”.

EXPERTO 5: “la interacción y el trabajo en equipo, en grupo. El trabajo colaborativo como dicen los expertos ahora”

El uso de las TIC también permite el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior de naturaleza compleja y abstracta, que son aplicadas de forma transversal en diferentes disciplinas y situaciones, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis. Estas habilidades son potenciadas por las propias características de las TIC como herramientas de manejo de información y creación de conocimiento.

### **La interacción entre los sujetos**

Las TIC crean nuevos entornos de comunicación que requieren nuevos roles, donde el conocimiento contextualizado se construye en la interacción que se da entre los sujetos. Eso requiere estudiantes más responsables, no sólo activos sino también actores, capaces de auto-aprender, y de profesores entendidos como tutores educativos, facilitadores y no tanto como transmisores de conocimiento tal como lo explican los expertos al enunciar:

EXPERTO 2: “Desde el punto de vista de la enseñanza del docente es romper sus propios esquemas porque él está dentro de la cultura tradicionalmente formado, es romper la mirada desde las nuevas tecnologías abren una puerta en donde hay diferentes lenguajes para trabajar, hay un modo de interrelación no tan solo con los objetos sino con las personas de una manera distinta. Ya no está la centralidad dada en el docente como fuente de información no única pero si principal junto con el texto sino que aquí la cuestión está dada en la interrelación que puede haber entre los sujetos, el sujeto con el docente y a su vez con los objetos, entonces hay una postura desde el docente completamente distinta. La dificultad es darse cuenta que hay una antropología que cambió, hay una serie de medios de configuración del pensamiento desde el sujeto que aprende que es distinta y por lo tanto hay un paisaje que hace a la enseñanza al proceso educativo también gente que a él le exigen competencias distintas; esa es la gran dificultad: despojarse de los esquemas que él tiene.”

EXPERTO 5: “romper los mitos del Profesor Maestro con mayúscula, solo el como poseedor del conocimiento que trasmite, eso se acaba con las tecnologías o sea que exige una mentalidad distinta del que enseña y del que aprende”.

#### **4.2.3. Dimensión de retroalimentación**

El conocimiento de lo que uno sabe es fundamental para aprender de manera significativa. Según la visión de los expertos, la retroalimentación sobre el desempeño en cualquier área, pero especialmente en el ámbito escolar, permite identificar los aciertos y los errores cometidos en la realización de las actividades. La retroalimentación proporciona también información sobre las causas de los errores y las formas de ampliar los aciertos, así lo formulan los expertos:

EXPERTO 5: “... si vos querés utilizar las tecnologías tienen que ser buenas prácticas generando interactividad. Si no genera interactividad, la propuesta no sirve, vale decir tiene que ser una ida y una vuelta”.

EXPERTO 6: “... proporcionen feedback continuo e inmediato, evaluación, si no hay retorno no hay ninguna enseñanza que tenga sentido”.

Asimismo, la retroalimentación oportuna interviene en la motivación del estudiante y en promover su perseverancia en el logro de metas. Las TIC (por ejemplo a través de una simulación) amplían y aceleran las oportunidades para proporcionar retroalimentación. En la educación tradicional los alumnos reciben escasa retroalimentación en el aula. Normalmente su desempeño es evaluado mediante exámenes bimestrales o semestrales y conocen su calificación días o semanas después de haberse examinado. Mediante las TIC la retroalimentación puede hacerse inmediata y además ofrecer información sobre las razones de los errores y presentar rutas de aprendizaje para corregir los errores.

#### **4.2.4. Dimensión correlación entre la práctica educativa y las TIC**

Es cierto que las TIC crean unos entornos específicos para la información que pueden ser más atractivos y con posibilidades diferentes de los tradicionales. Pero, desde el punto de vista de los expertos, el valor de la transformación y la significación que se alcance con ellas no dependerá de la tecnología en sí misma, sino de la capacidad de relacionarlas con el resto de las variables curriculares tales como los contenidos, objetivos y estrategias didácticas específicas.

Los expertos hacen hincapié en que lo más importante es tener en cuenta el contenido, donde el poder de las tecnologías está en cómo se puede potenciar el contenido de calidad, la práctica docente, las características de los alumnos y la lógica de los medios o sea comprender cuáles son las potencialidades y cómo se utiliza ese medio, según lo enuncian los expertos al decir:

EXPERTO 1: "...lo más importante es el conocimiento por arriba de la tecnología si la tecnología está por arriba del conocimiento o sea si la dificultad para verificar o hacer un instrumento de evaluación o lo que haya que hacer es más compleja que hacerlo naturalmente en el caso de alguien que vea una clase diferida o en el caso que alguien esté a distancia le resulta más compleja la herramienta que el conocimiento en sí mismo no es negocio y hay que repensar la TIC."

EXPERTO 3: "...hay que tener en cuenta el contenido, la práctica docente las características de los alumnos y la lógica propia de los medios..."

EXPERTO 6: "... no son las TIC lo que están primero sino que la educación es lo que está primero, si vos no tenés un modelo pedagógico no se para qué querés las TIC, es decir que vas a hacer primero tenés que saber para que las querés y después vienen las tecnologías hay que profundizar el tema educativo después vamos a ver con que TIC las encaramos."

El conocimiento que adquirimos es el resultado de nuestra interacción cognitiva y social con la información, en un momento y en un contexto dado. De forma que lo importante, muchas veces, no es cómo nos llega la información, sino qué hacemos con ella y cómo llegamos a procesarla, así lo dicen los expertos al expresar:

EXPERTO 1: "La primera cosa es tener claro los objetivos si no hay objetivos de la materia, objetivos del conocimiento, objetivos de cada encuentro virtual, real. Todo tiene que tener que quiero en este momento, que quiero lograr, qué quiero tener que voy a obtener, si lo que voy a obtener cómo se acopla cada sub objetivo con el meta objetivo y el meta objetivo con el objetivo general y tener aparte de cada curso que se da tener la visión de hacia dónde evoluciona el curso. O sea tengo unos objetivos presentes y tengo unos objetivos futuros... La segunda cuestión, evaluar las metodologías, porque hay metodologías que llevan al entrenamiento pero para lo que requiere entrenamiento pero hay metodologías para desarrollar el espíritu crítico..."

EXPERTO 2: "...primero que haya coherencia entre la selección y el uso de los recursos, la integración y coherencia que haya entre objetivos que se tienen y la propuesta, todo tiene que ver con las estrategias, bien cómo uso esto, para qué lo uso...ahora si me permite a mí interactuar, si me permite el aula virtual o el recurso tecnológico si me permite visualizar pero visualizar qué y para qué, desde dónde, yo lo planteo como problema, lo estoy conflictuando, lo estoy haciendo que el busque soluciones, las TICS me va a ofrecer muchísimos caminos para las búsquedas de soluciones, eso también hay que enseñárselo al alumno, hay que enseñarle el procedimiento de uso."

EXPERTO 5: "Cuando te estoy hablando de buenas propuestas educativas está incluyendo todo, está incluyendo el contenido y la práctica...la práctica va unida a la construcción del conocimiento: una buena propuesta educativa no solo tiene contenido teóricos, tiene actividades a través de las cuales los alumnos van a aplicar el conocimiento".

#### **4.2.5. Dimensión contenidos más importantes para enseñar con TIC**

En esta dimensión se identifican los contenidos relevantes que permitan a los alumnos interactuar con situaciones reales o auténticas, a resolver problemas relevantes, a aprender a tomar decisiones en situaciones que le plantean el reto de la incertidumbre o el conflicto de valores, es decir, adquirir los saberes y habilidades propios de la comunidad de práctica social o profesional a que pertenece o se pretende integrar.

EXPERTO 2: "Consideren problemas y situaciones reales como punto de partida, haciendo sentir al alumno, de sentir que la actividad que realizan está estrechamente ligada a sus necesidades".

"Tener en cuenta el tipo de actividades lo que te va a decir el modelo comunicativo. Que éste no sea solo de información sino que induzca al alumno a razonar, a intervenir, a indagar y hacer comparaciones a resolver situaciones problemáticas, estudiando casos, para provocar en el alumno la actitud de ser autónomo pero no es solamente ser autónomo, sino que sepa trabajar en colaboración".

#### **4.2.6. Dimensión dificultades a las que deben hacer frente los profesores**

La mayor dificultad según la visión de los expertos se centra en el terreno del profesor que implica un cambio en la concepción de enseñanza-aprendizaje que involucra cambiar el rol docente y cambiar la percepción del rol del alumno.

##### **Cambio de rol del docente**

El cambio de rol implica cambios significativos, en lo que respecta a las nuevas funciones que desempeñará, desapareciendo algunas de las que actualmente ejecuta, como la de transmisor de información, y poniendo en acción otras, como: consultor de información-facilitadores de información; facilitadores de aprendizaje; diseñadores de medios; diseñadores de situaciones de aprendizaje para que los alumnos aprendan; moderadores y tutores; evaluadores continuos y asesores-orientadores, expresado por los expertos en las siguientes afirmaciones:

EXPERTO 3: “La dificultad más fuerte es el cambio en la concepción de la educación, eso es así si vos no cambias tu concepto... cambiar la concepción de enseñanza educación, sobre todo de educación, implica cambiar tu percepción del rol docente y cambiar tu percepción del rol de alumno correrse esto del sujeto que sabe todo... el mayor problema es cambiar la concepción de enseñanza aprendizaje... planteaba hacer una planificación en partes primero planificamos cómo dictar los contenidos, luego planificamos cómo dictar las actividades en relación a esos contenidos... creo que el mayor problema de incorporación tiene que ver con eso, con el cambio conceptual de lo que implica la práctica docente...”.

EXPERTO 5: “Precisamente el cambio de rol, para el docente esto es un desafío. Es un desafío porque implica cambiar su mentalidad de transmitir, tiene que pasar a facilitar, a generar apoyos al aprendizaje y en esta actividad tiene que entender que enriquece su posición de docente no la desmerece”.

EXPERTO 2: “Primero saber que trabajar con TIC implica una postura distinta, una manera diferente de ver la educación y después provocar el deseo, actualmente, justamente la configuración y la conformación del pensamiento a través de la imagen hace que haya más énfasis en la emoción, en lo sensorial, que en lo analítico-reflexivo, la imagen lo que hace es trabajar sobre la emoción, sobre la sensorialidad más que el texto escrito que trabaja desde lo reflexivo analítico. Entonces una de las cuestiones tiene que ver con esto de la producción del deseo, es decir incentivar al



alumno desde la emoción para lo cual se tiene que presentar los contenidos a enseñar de una manera distinta que pase y establezca un puente entre lo sensorial de la concretización a la abstracción”.

EXPERTO 2: “Plantearse una educación contextualizada y en esa contextualización tiene que ver el sujeto”.

EXPERTO 3: “Sean capaces de despertar el interés del alumno mostrándole sus aspectos claves y la solución que ofrece a problemas significativos”.

#### **4.2.7. Dimensión las buenas prácticas desde las cuales se deben incorporar las TIC**

Para poder comprender cuáles son las utilidades de las TIC y cómo se usan, es preciso tener en claro los factores que propician el desarrollo de las buenas prácticas con el apoyo de las TIC. Como una buena práctica es el resultado de diversos factores situados en distintos niveles, más o menos cercanos y que ejercen influencias directas y/o indirectas es importante poder identificarlos, por ello en esta investigación se tuvo en cuenta los valiosos aportes de expertos en TIC.

Entendemos por buena práctica una forma de organizar y desarrollar una tarea, actividad o proceso que persigue el logro de los resultados deseados, fundamentalmente desde la perspectiva del aprendizaje de las personas.

La presencia de las características que mencionamos y presentamos a continuación contribuye a que las buenas prácticas sean efectivas para el aprendizaje. Desde la perspectiva de los expertos entrevistados, las buenas prácticas deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

EXPERTO 1: “Las prácticas educativas no deben permitir el cortar y pegar”.

“Las actividades también tienen que ser individuales porque no debe perderse de vista que es lo que realmente internalizó cada alumno”.

EXPERTO 2: “Pensar las prácticas desde una perspectiva diferente, es decir, qué es lo que quiero enseñar, para qué quiero enseñar”.

“La centralidad ya no está dada en el docente como fuente de información no única pero si principal junto con el texto sino que la cuestión está dada

en la interrelación que puede haber entre los sujetos, el sujeto con el docente y a su vez con los objetos”.

“Las tecnologías se deben adecuar al sujeto que va a aprender”.

“Que haya coherencia entre la selección y el uso de los recursos la integración y coherencia que haya entre objetivos que se tienen y la propuesta, todo tiene que ver con las estrategias, cómo uso esto, para qué lo uso”.

“Plantear situaciones problemáticas, conflictuando al alumno, haciendo que el busque soluciones, las TIC ofrecen muchísimos caminos para las búsquedas de soluciones, eso también hay que enseñárselo al alumno, hay que enseñarle el procedimiento de uso”.

“Provean de las herramientas de aprendizaje esenciales para la tarea inmediata y de funcionamiento intuitivo”.

“Proporcionen a los alumnos la posibilidad de participar activamente en el proceso de aprendizaje e incentiven esta participación”.

“Respeten la independencia de los alumnos y la confianza que estos tienen en su propia capacidad para responder preguntas y resolver problemas a partir de sus conocimientos y experiencias”.

“Aprovechen como recurso de aprendizaje las experiencias educativas y vitales que pueden aportar los alumnos”.

EXPERTO 3: “El contenido, la práctica docente, las características de los alumnos y la lógica propia de los medios”.

“Los diferentes lenguajes: audiovisual, sonoro, escrito, oral; hace que los procesos cognitivos de los alumnos sean diferentes; entonces es como abrir muchas puertas para quien aprenda con mayor abstracción tenga la posibilidad de aprender pero a quien le cueste la abstracción y reflexione de otra manera también aprenda”.

“Faciliten la interactividad y el “aprender haciendo” por encima de otros procedimientos en los que la implicación del alumno es menor”.

“Creen un espacio en el que los alumnos puedan expresar sus ideas y compartirlas”.

EXPERTO 4: “Se dirijan a la adquisición o mejora de habilidades que sean útiles para el desempeño cotidiano del alumno”.

“El punto de partida a tener en consideración es el modelo comunicativo, el estudiante tiene que asumir un rol activo, es decir, él tiene que generar el conocimiento no puede estar repitiendo lo que el docente le trasmite. Entramos en un modelo distinto, en que el estudiante tiene que ser capaz de leer de comprender, de analizar, de discutir, de generar un juicio crítico”.

Considerar al alumno como un sujeto y no como un objeto, como un sujeto pensante crítico”.

EXPERTO 5: “Hay una postura desde el docente, completamente distinta, cambio de rol, para el docente es un desafío porque implica cambiar su mentalidad de transmitir tiene que pasar a facilitar a generar apoyos al aprendizaje y en esta actividad tiene que entender que enriquece su posición de docente no la desmerece”.

“Permitan que el alumno dirija por sí mismo su aprendizaje, se implique en su planificación y actividades”.

“Se presenten claramente los objetivos, la finalidad y las consecuencias de adquirir o no cada aprendizaje”.

EXPERTO 6: “Se centren en la realización de tareas, la resolución de problemas y la consecución de metas”.

“Reconozcan a los alumnos como expertos en áreas concretas como consecuencia de su experiencia”.

“Cuenten con un acceso rápido y eficaz a la ayuda cuando el alumno la necesite”.

De esta manera se concluye con el análisis de las dimensiones propuestas en esta investigación según la visión de los expertos. En el próximo capítulo se procede a presentar las consideraciones para el diseño de una estrategia basada en TIC.



# 5 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE UNA NUEVA ESTRATEGÍA EDUCATIVA BASADA EN TIC

En este capítulo se describen los aspectos que se deben considerar para el desarrollo de una aplicación basada en la metodología AAV.

Un insumo que es de gran valor y que se utilizó de guía son las estrategias y actividades para ambiente simulado que Schank y Cleary (1995) y Godoy (2009) proponen y que en esta tesis se referencian en el Capítulo 2.

Otro insumo son las entrevistas a los expertos (descriptas en el capítulo anterior), que constituyen una de las principales fuentes de información tenida en cuenta para el diseño de esta estrategia. Las entrevistas destacan que hay muchos medios de aprovechamiento de las TIC, por lo que se han incorporado como ayuda dentro de la herramienta y como guía para tomar decisiones durante la selección de: temas, contenidos a enseñar, estrategias de enseñanza y modelos de prácticas docentes. Lo importante es proporcionar distintos planteamientos y prácticas pedagógicas diferenciadas que aporten variabilidad, complejidad y riqueza de las situaciones de aprendizaje y permitan la experimentación y la exploración.

## 5.1 Selección del tema

En nuestra indagación las entrevistas realizadas a los expertos proporcionaron los elementos que son considerados importantes para la determinación del tema utilizado en la simulación aplicada a los alumnos.

Los aspectos que resaltaron significativos se enmarcan principalmente en dos ítems: por un lado comprender las oportunidades que ofrecen las TIC y por otro el aprendizaje colaborativo. Reeves (1998) propone una distinción valiosa entre aprender

“de” los computadores y aprender “con” los computadores. Cuando un estudiante aprende “de” los computadores (instrucción dirigida), los computadores funcionan esencialmente como tutores. En esos casos las TIC apoyan el objetivo de incrementar conocimientos y habilidades básicas de los estudiantes. En cambio, cuando los estudiantes aprenden “con” los computadores, las TIC asumen el papel de herramientas poderosas que pueden potenciar la construcción de conocimientos por parte del estudiante y usarse para alcanzar una variedad de objetivos en el proceso de aprendizaje.

Según la visión de los expertos los docentes deben ser conscientes de su función de imprimir a cada herramienta de las TIC el propósito más pertinente mediante la generación de oportunidades de aprendizaje. Del mismo modo, el estudiante debe reconocerse como responsable de construir su conocimiento de manera autónoma y de aprovechar al máximo las oportunidades que el docente pone a su disposición. Esta nueva forma de relación entre docentes y estudiantes, es lo que caracteriza un Modelo de Aprendizaje Activo, idóneo para diseñar e implementar ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC.

Los aportes de esta investigación inciden principalmente en los aspectos que deberían considerarse en las prácticas áulicas para que efectivamente se promueva la construcción del conocimiento y las competencias tecnológicas indispensables para hacer un uso efectivo de las TIC.

## **5.2 Las competencias tecnológicas y pedagógicas en el uso de TIC que deberían lograr los alumnos según la perspectiva de los expertos**

Como definición operativa, en esta tesis se considera que las competencias son las funciones que los alumnos habrán de ser capaces de desarrollar como fruto de la formación que se les ofrece. Tales funciones habrán de desglosarse, a su vez, en actividades y tareas más concretas. Todo ello orientado a gestionar problemas relevantes en el ámbito de una profesión (Zabalza y Escudero, 2004, pp. 851).

La adquisición de las competencias tecnológicas y pedagógicas en el uso de TIC, necesarias por parte de los alumnos (que en este caso son futuros docentes), se convierte en un eje central para lograr la implementación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Las limitaciones estarían en torno a qué tipo de competencias ha de poseer el alumno para integrar las TIC en sus futuras prácticas. Por ello las

entrevistas de los expertos constituyen una importante fuente de información y han permitido determinar las siguientes competencias:

Se espera que los estudiantes desarrollen habilidades para:

- Adaptarse de manera permanente. Los notables avances tecnológicos en las comunicaciones, logrados en este siglo y de los cuales es difícil prever su próximo, exigen nuevos conocimientos y destrezas a profesionales y técnicos, lo que plantea nuevos interrogantes a la educación por ello la escuela debe promover en los alumnos una identidad propia como personas con capacidad de aprender, de ser responsables y de emprender. Una capacidad para aprender de manera permanente se concreta en lo que se denomina aprendizaje autorregulado, mediante el cual se genera en los alumnos un estilo propio de implicarse en la resolución de tareas, estableciendo sus propias metas, planteando sus propias estrategias para evaluar el grado de cumplimiento de las metas, procesando información y encontrando recursos para aprender.
- Aprender de nuevas tecnologías y saber trabajar con la interrelación entre diferentes culturas. Los alumnos no aprenden por la mera seducción tecnológica, ni por su novedad, es necesario que construyan sus aprendizajes, para lo que las TIC desde una adecuada orientación pueden tener un papel relevante si enseñamos a descubrir sus códigos y lenguajes y los convertimos en adecuados medios que lo fomenten.
- Desarrollar una meta tecnología para entender rápidamente la tecnología. El rápido ritmo del cambio y el desarrollo continuo de las nuevas tecnologías implican no solo mantener actualizadas las aptitudes específicas con las tareas realizadas, sino que deben disponer de competencias genéricas que les permitan adaptarse al cambio. Necesitan disponer de nuevas capacidades que les permitan estar a la altura de un nuevo mundo digital, no solo por medio de la adquisición de nuevas habilidades técnicas, sino a través de una mejor comprensión de las oportunidades, los desafíos e incluso las cuestiones éticas que plantean las nuevas tecnologías.

- Comunicarse de manera efectiva. Es la capacidad de escuchar, hacer preguntas, expresar conceptos e ideas de forma efectiva, exponer aspectos positivos, la habilidad de saber cuándo y a quién preguntar para llevar adelante un propósito. Esta habilidad se relaciona con la capacidad básica para expresar pensamientos o contenidos internos de manera comprensible para el interlocutor. Implica generar y mantener un flujo de comunicación adecuado entre los miembros del grupo, utilizando los distintos canales que en cada caso se requieran y favorecer el establecimiento de relaciones mutuamente beneficiosas.
- Valorizar, equilibrar, interrelacionar el conocimiento cotidiano, el conocimiento científico y el conocimiento académico. Esta interacción entre los tipos de conocimientos genera consecuencias claras para la práctica docente donde al estar implicados distintos agentes, la comunicación entre los tipos de conocimientos se da en todos ellos de manera diferente, lo que requiere el logro de esta capacidad.
- Comprender qué es innovar, para qué se innova y el manejo de los recursos tecnológicos de las nuevas tecnologías. La tarea de innovar consiste en trabajar en un espacio de mejora continua para cuantos intervienen en el acto formativo y permite que los implicados en tal acción logren los objetivos y dominen las competencias básicas que se estiman más valiosas.
- Ser innovadores, creativos y colaborativos. Para que el aprendizaje resulte más implicado, más atrayente y motivador el docente debe ser innovador y creativo. La creatividad es el alma de las estrategias innovadoras orientadas al aprendizaje. En las estrategias creativas el alumno adquiere un protagonismo mayor que en las metodologías tradicionales, el estudiante va construyendo los conocimientos y desarrollando habilidades mediante la búsqueda personal orientado por el docente. En este caso el alumno no se limita a registrar la información recibida sino que se comprueba posteriormente en grupo. Se aprende confrontando informaciones.
- Aprender por sí mismo, investigar, buscar información, planificar, gestionar y reflexionar sobre el propio aprendizaje. Capacidad de emprender y organizar un aprendizaje, ya sea individualmente o en grupos según las



necesidades propias del individuo, así como a ser conscientes de los métodos y determinar las oportunidades disponibles.

- Desempeñarse en multicontextos, con herramientas multidisciplinares, aprovechando la diversidad existente de multilenguajes. Es necesario que los futuros docentes sean hábiles digitalmente, adaptables para el aprovechamiento de conocimientos, contextos y tecnología, capaces de desempeñar multitareas con capacidad de desaprender lo que no sirve y aprovechar lo nuevo. las nuevas tecnologías influyen en el aprendizaje a través de lenguajes que surgen de la propia tecnología

### **5.3 Recomendaciones de la literatura**

En la actualidad ocurren avances técnicos considerables en software que se reflejan en el diseño de materiales multimedia. En el mercado aparecen continuamente nuevas versiones de programas de diseño de imágenes, animaciones, y aplicaciones HTML, que permiten al usuario iniciarse autónomamente en este quehacer. Pero sin duda, el reto se centra ahora en el diseño didáctico de este material.

La utilización de las TIC como recurso didáctico de enseñanza-aprendizaje nos sitúa dentro de la innovación educativa, donde la utilidad de los medios depende de los objetivos que se persiguen, ya que como afirma Cabero (1995, pp. 49-69): “La complementariedad e intervención de los medios debe ser un principio y estrategia a utilizar por los profesores a la hora de la selección y puesta en práctica en el diseño instrumental de los mismos”.

La utilización de las TIC como un recurso de innovación educativa y como acción deliberada supone introducir un cambio que transforme la propia práctica docente, con el fin de mejorarla y de ofrecer otras alternativas educativas eficaces. De acuerdo con Alonso (2000): “Cuando se preparan programas auténticamente ramificados, interactivos, con sistemas de navegación plurales a elección del alumno, los Estilos de Aprendizaje pueden convertirse en un elemento más a tener en cuenta en el diseño didáctico”.

Las TIC al incluirse dentro de la práctica educativa deben entenderse desde el triple aspecto del que habla Rivas (2000): como actividad que se realiza para producir un proceso de cambio, como el resultado de dicho cambio (esto es, el cambio ya

producido en el sistema) y como el instrumento que se pretende incorporar e integrar en la escuela para mejorar sus estructuras y procesos educativos que redunden en efectos favorables para los alumnos. En innovación, como indica Bartolomé (2001), “(...) la menor importancia debe darse a la reproducción de conocimientos, y la mayor importancia debe darse al desarrollo de destrezas en el desarrollo de la información”.

Gould y Lewis (1985) proponen tres principios fundamentales para la producción de aplicaciones informáticas útiles y fáciles de usar:

- Un material debe basarse en sus últimos destinatarios y en las tareas que éstos desarrollarán. Es necesario, por tanto, conocer precisamente su perfil y su comportamiento, los aspectos cognitivos y la naturaleza del trabajo a realizar.
- Es necesario establecer una graduación en la aplicación de nuevos materiales y formatos en la enseñanza, de manera que es preciso hacer pruebas pilotos en cada una de las innovaciones o nuevas incorporaciones.
- Es importante realizar un diseño interactivo. En relación con el aspecto anterior, es necesario implementar un ciclo en el diseño y elaboración de cada aplicación multimedia, el cual, a su vez, se repetirá cada vez que sea necesario.

#### **5.4 Diseño de la estrategia**

Es importante resaltar que todo el proceso de diseño y desarrollo está orientado por los principios pedagógicos y las intenciones de aprendizaje identificadas durante las etapas anteriores de la investigación, constituyendo un insumo principal, el documento resultante de la transcripción de las entrevistas realizada a los expertos donde se describen de manera clara las características de las actividades para que el alumno sea activo, la correlación entre las TIC y la práctica educativa, las debilidades y fortalezas que posee este tipo de enseñanza para optimizar la aplicación, las competencias que deberían lograr los alumnos y lo más importante para enseñar con TIC. Otro insumo han sido los aportes de investigadores a través de artículos o libros citados en la sección anterior.

Estos componentes fueron considerados por el autor de esta tesis en el diseño y desarrollo de la propuesta tomando como eje vertebrador una de las principales fortalezas, que es la potenciación del aprendizaje colaborativo. Por ello en la simulación las tareas, el diseño del entorno, las interacciones y los roles presentan las siguientes características:

Las tareas en el aprendizaje colaborativo: en las que se incluyen el análisis y la resolución de problemas. En consecuencia, el trabajo colaborativo generado a partir de los proyectos, es significativo cuando diferentes acciones y decisiones están presentes durante la resolución de una actividad investigativa compleja, al conceder importancia a la dimensión individual como parte de un proceso de aprendizaje, así como a la dimensión colectiva de la misma.

Diseño de los entornos colaborativos de aprendizaje: está relacionado con la mejor forma de hacer efectivo este tipo de aprendizaje. Estos entornos pueden ser grupales que permitan el trabajo en equipo de dos o más participantes trabajando en el mismo problema o proyecto en sincronía, o un sistema de trabajo asíncrono, un espacio en el cual se pueda activar un canal de comunicación e interconexión con el sistema, la red, o entre participantes. Sin embargo, se requiere de alto nivel de compromiso e identificación con la dinámica virtual para que pueda fluir en el tiempo y en el espacio virtual. De manera que es importante contar con espacios que promuevan el trabajo colaborativo para consolidar, intercambiar y compartir experiencias, sentimientos, hallazgos, perspectivas, puntos de vistas, paradigmas, resultados e informaciones relacionadas con los distintos proyectos, además de otros productos intelectuales que puedan emerger de la cotidianidad de la red.

Roles en el entorno colaborativo: en el diseño de un entorno de aprendizaje colaborativo se requiere conocer el tamaño del grupo, las formas de participación, así como la distribución de los roles en función de las responsabilidades asignadas, con el apoyo de estrategias de comunicación y negociación. Esto contribuirá a garantizar el aprendizaje en equipo, en situaciones colaborativas, donde cada uno es responsable de su propio trabajo.

Control de las interacciones colaborativas: Este aspecto hace referencia al modelo del sistema que se proporciona y apoya la comunicación entre los participantes. Por ejemplo, las formas de estructuración de las tareas, la posibilidad de

espacios grupales para el trabajo, el uso de sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica, el proceso de comunicación con el profesor, etc.

# 6 DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA VIRTUAL

El desarrollo de la estrategia virtual se fundamenta en las posibilidades de producir un impacto creativo e innovador en el estudiante a través de entornos interactivos de trabajo, destinados a la resolución de problemas o como apoyo al trabajo colaborativo.

## 6.1 Descripción del contexto donde se desarrolla la estrategia virtual

La estrategia se desarrolla para el tercer año del profesorado en biología del Instituto Técnico San José. Los alumnos cursan la cátedra del “Tercer Taller de Práctica Educativa Docente”, la temática de trabajo de este taller esencialmente tiene que ver con la elaboración, desarrollo y evaluación de proyectos áulicos. Con los módulos que proponemos con esta estrategia se pretende brindar a los alumnos conocimientos que le permitan incorporar nuevos criterios para la selección de materiales curriculares y otros recursos didácticos.

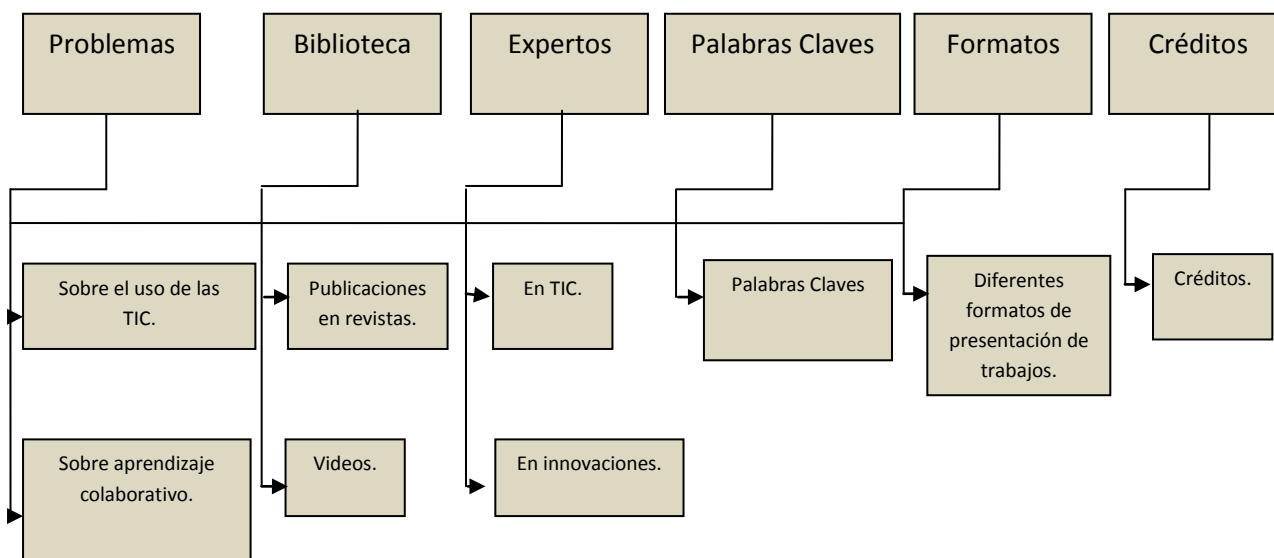
En los módulos propuestos no hay contenidos de ciencias involucrados, porque el curso al que sirve de apoyo no tiene contenidos de ciencias sino que es un curso general de enseñanza de TIC.

## 6.2 Características de la estrategia virtual

La estrategia desarrollada posee semejanzas con la propuesta por Godoy, pero presenta diferencias: una de las principales diferencias radica en no indicar al alumno, a través de acciones implementadas en la simulación, los pros y contras de seguir un determinado camino, sino permitirle que intente cosas, que experimente para dar respuesta a la situación planteada. Se espera que esta estrategia lo lleve a formularse preguntas, a cometer errores y poder así aprovechar los conocimientos con errores conceptuales que tienen los alumnos, que en el caso de esta simulación están vinculados a la visión instrumental que tiene sobre las TIC.

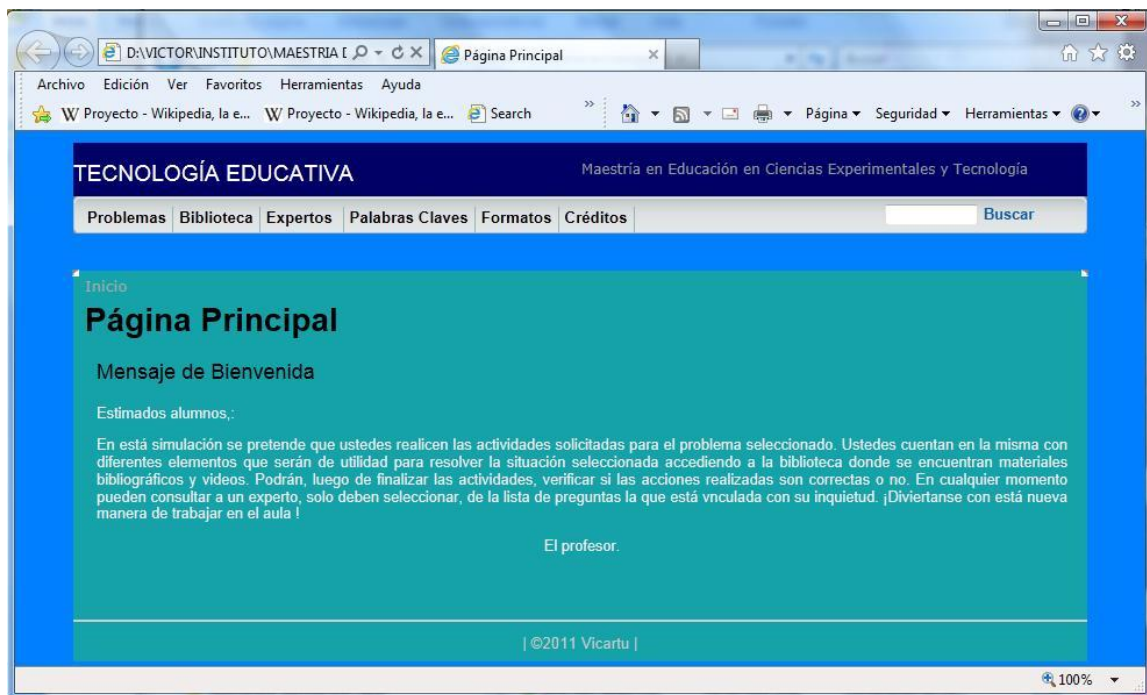
La estructura de la estrategia computacional desarrollada (ver Cuadro 3) presenta una gran flexibilidad, ya que permite a los alumnos la selección de la ruta de aprendizaje. Pero para evitar que el alumno llegue a desorientarse o se encuentre desbordado por la cantidad de información que encuentra, se ubicaron las conexiones hiper-textuales desde un punto de vista conceptual y que le permitan conectar conceptualmente la información al sujeto. También tiene incorporada una ayuda por cada situación problemática planteada, para que el alumno sepa en todo momento en qué lugar del sitio se encuentra, qué elementos ya ha recorrido y cuáles le falta por recorrer.

Si bien el aprendizaje activo pone al alumno en el centro, requiere de la guía de un tutor que lo ayude cuando el estudiante lo considere necesario, lo motive a descubrir relaciones entre conceptos y a construir proposiciones por sí mismo. Por ello es necesario construir e implementar tutores virtuales, a los que el participante pueda acceder cuando los necesite. Para la construcción de estos tutores virtuales, una metodología efectiva es la de extraer información mediante entrevistas a expertos.



**Cuadro 3: Estructura que presenta la herramienta desarrollada.**

La estrategia posee un menú al cual pueden acceder los alumnos en cualquier momento y desde cualquier pantalla, tal como se ilustra en la Figura 1. En este mensaje los roles son de profesor (a través de la página) y estudiante (quien la lee), y es anterior a la asignación de roles.



**Figura 1: Página principal.**

La estrategia permite que el alumno pueda elegir la situación problemática con la cual desea trabajar de acuerdo a sus intereses. La Figura 2 es similar a la Figura 1, pero en ella se ven las dos situaciones problemáticas para que el participante escoja en cual va a trabajar: una trata sobre el uso de las TIC (Figura 3) y otra sobre aprendizaje colaborativo (Figura 4). Nótese que en las Figuras 3 y 4 ya hay asignación de roles para el estudiante que participa.

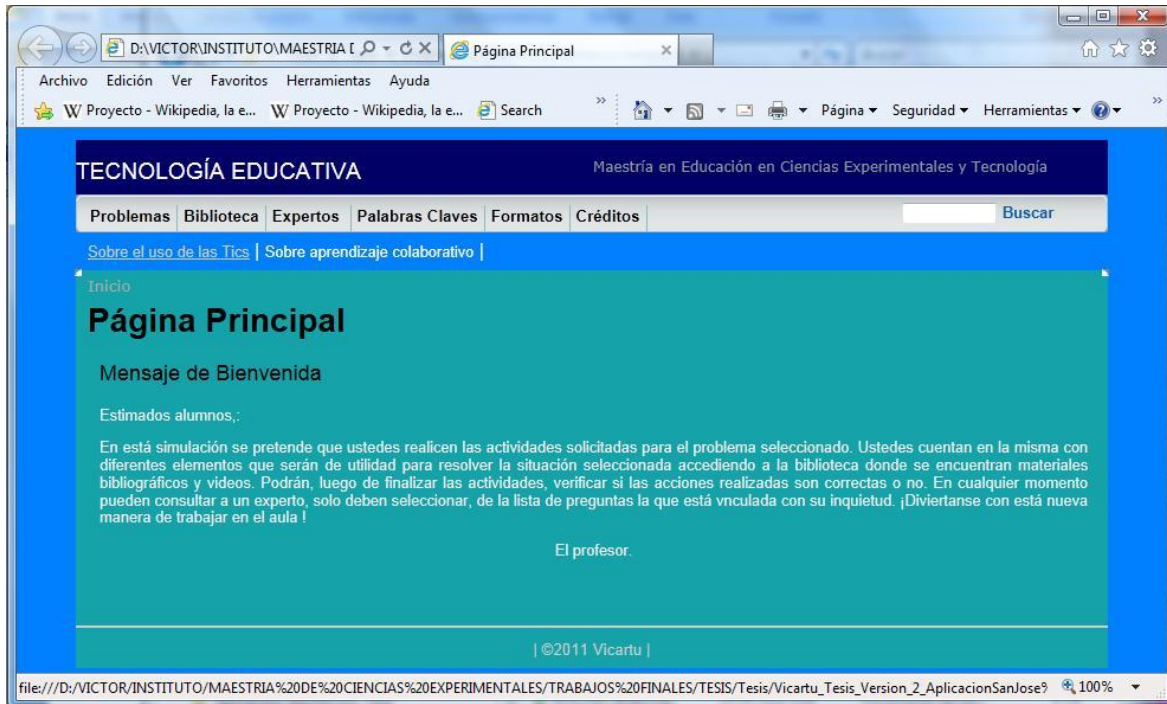


Figura 2: Problemas desplegados en el menú.

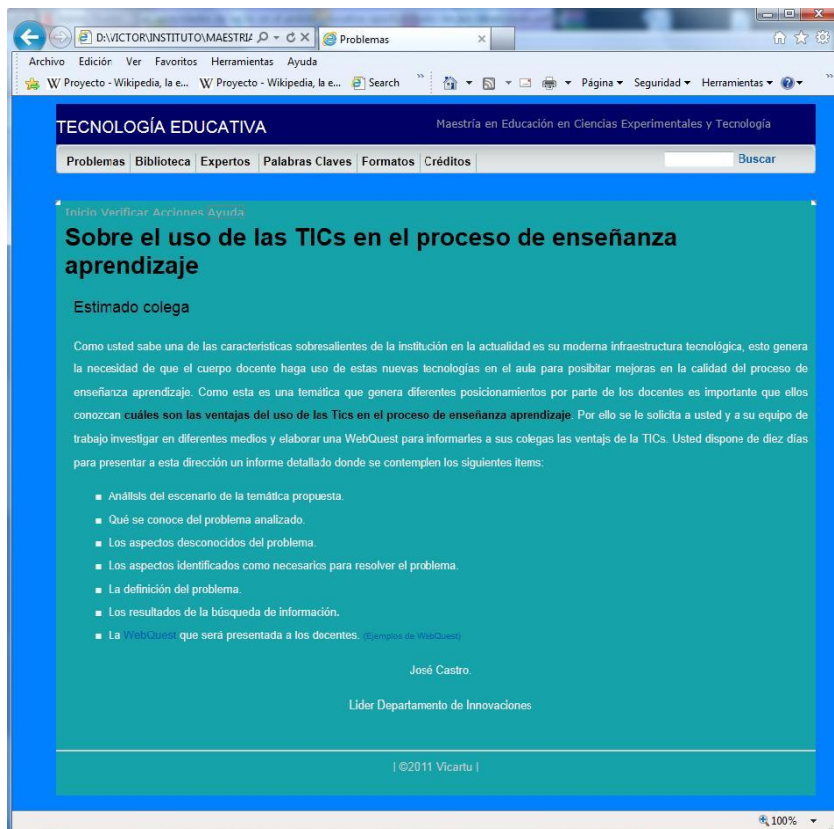
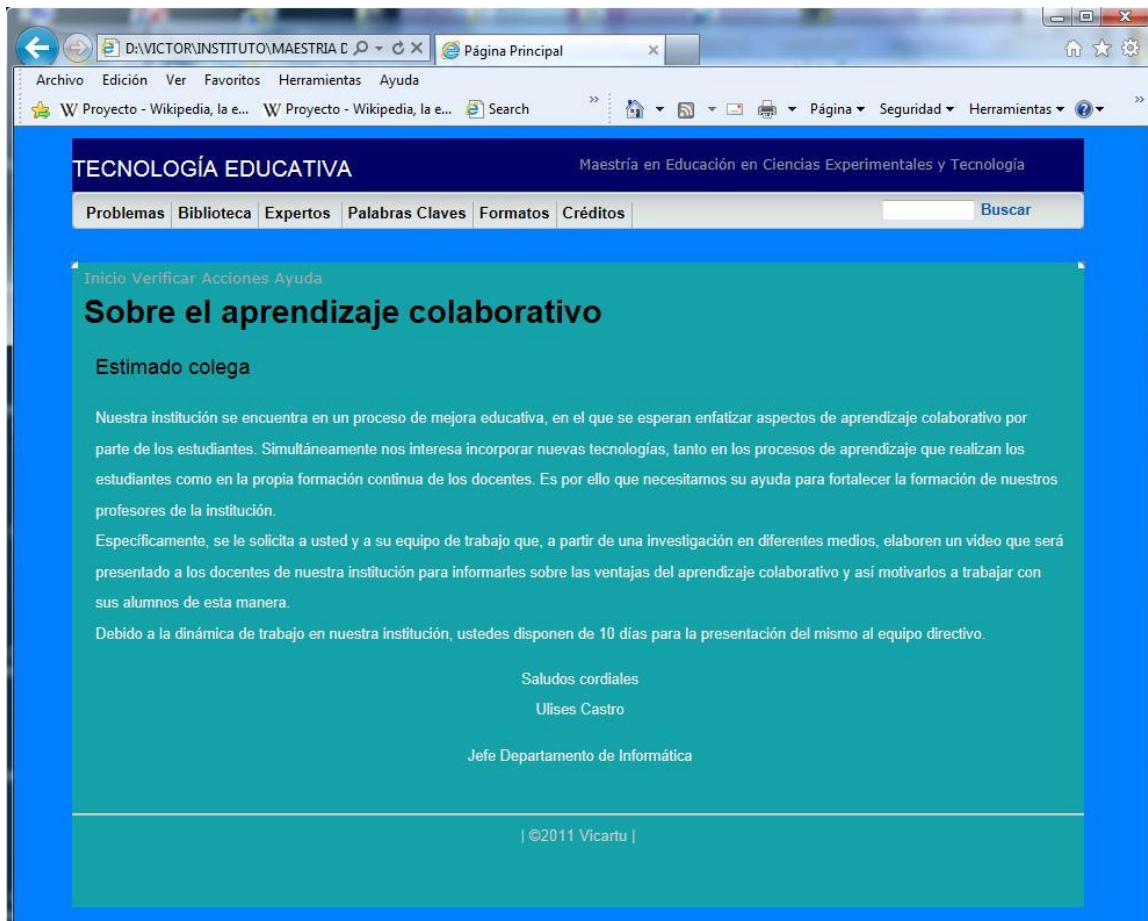


Figura 3: Situación problemática sobre el uso de las TIC.

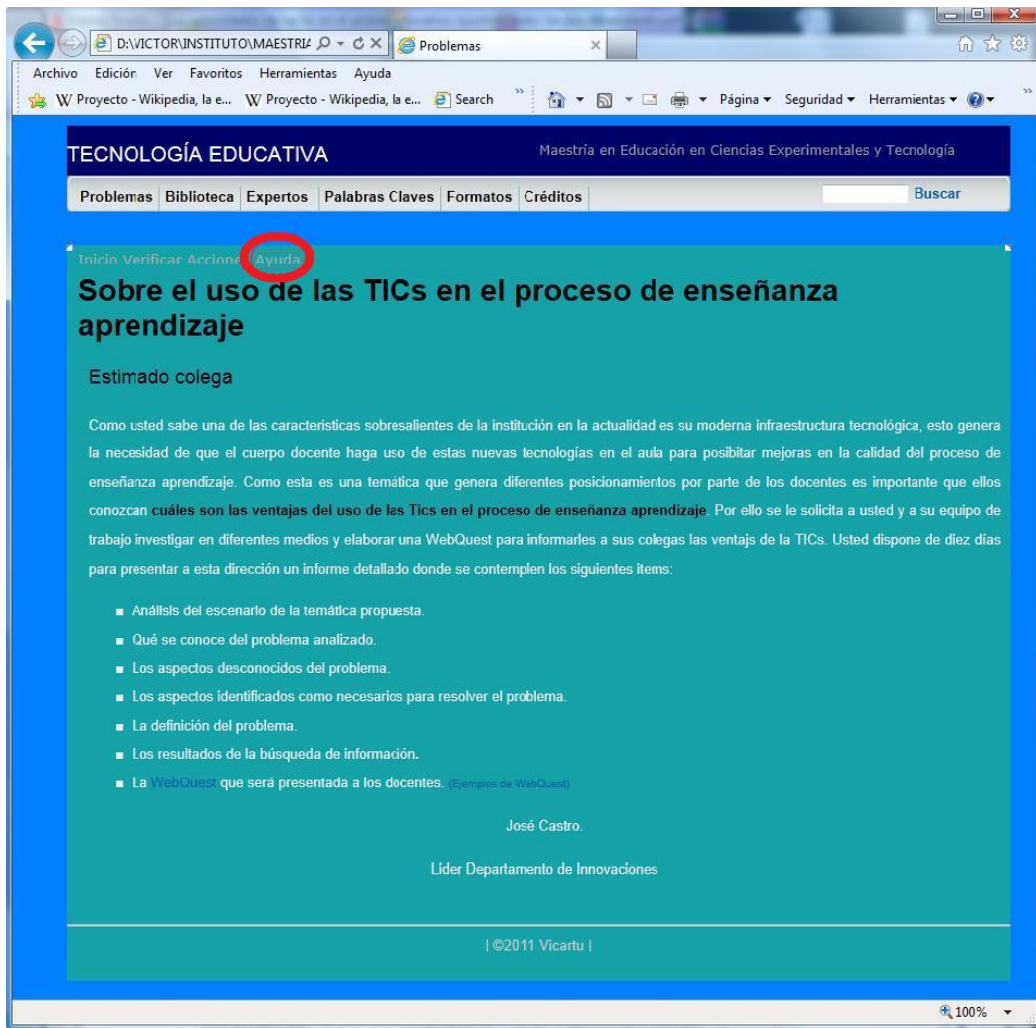




**Figura 4: Situación problemática sobre aprendizaje colaborativo.**

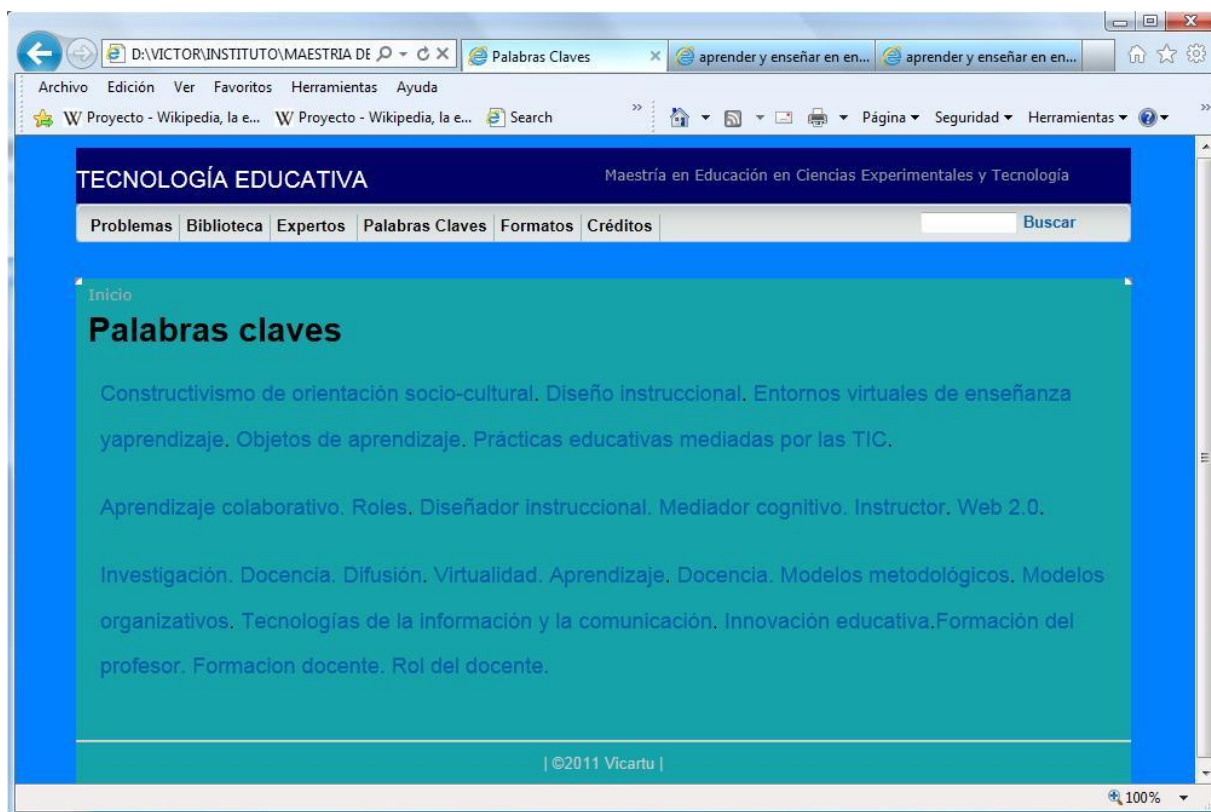
En el enunciado de las dos situaciones problemáticas, se plantea una consigna para que el participante desarrolle una solución, lo que tiene que realizar asumiendo un determinado rol durante toda la actividad, debe restringirse al tiempo que se le asigna para cumplir con lo encomendado y presentar los resultados obtenidos de la manera que se le especifica.

A continuación el estudiante cuenta con un ambiente virtual en el que se le colocan diferentes elementos que son de utilidad para la resolución del problema. Algunos de esos elementos son informaciones y datos sobre el problema, sus condiciones y el contexto en el que se presenta. Esto está expresado en la página principal (ver Figura 1) dentro del mensaje de bienvenida. Por cada situación problemática planteada el alumno posee una ayuda a la cual puede acceder si necesita orientación acerca de la problemática seleccionada.



**Figura 5: Muestra la opción de ayuda en un círculo rojo.**

A partir de la lectura y análisis de la situación problemática, el alumno también puede acceder al material bibliográfico por medio de la selección de palabras claves que se encuentra disponible en el menú.



**Figura 6: Búsqueda de material bibliográfico por palabras claves.**

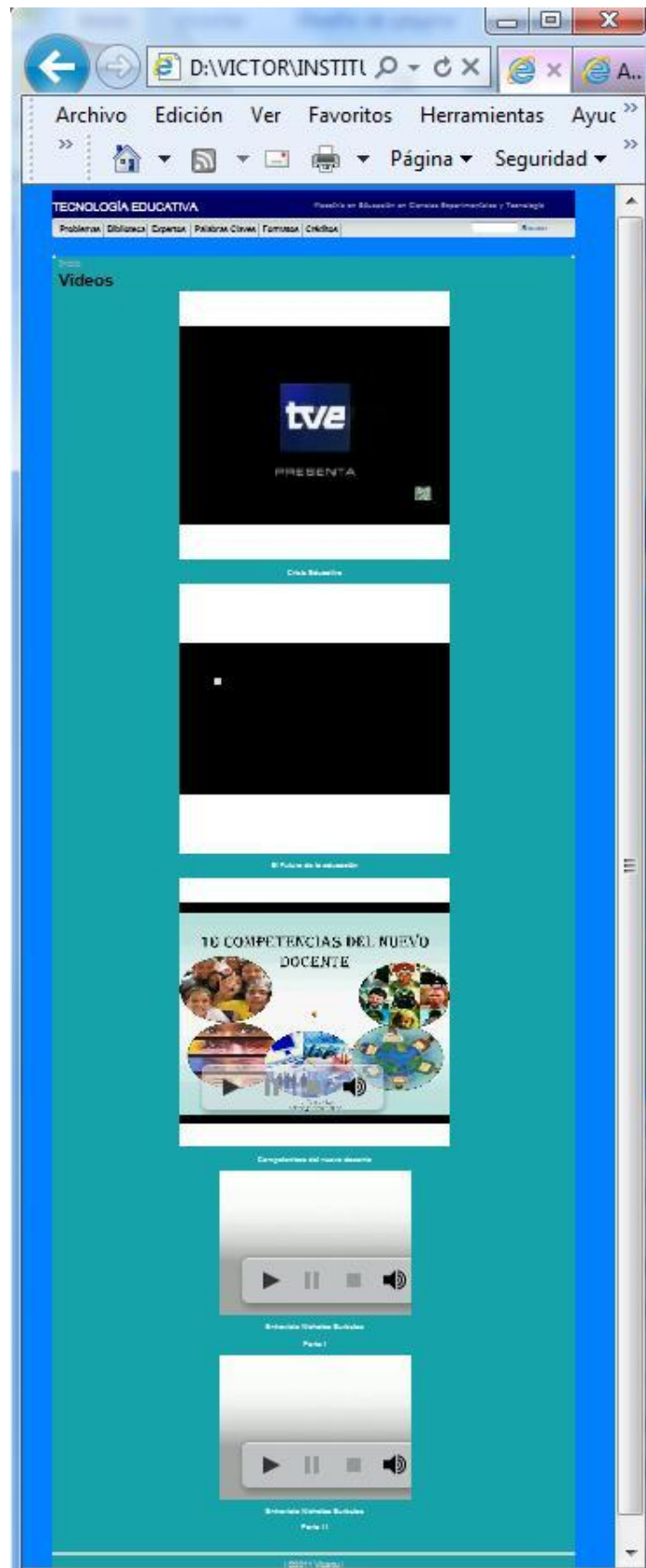
Además, el alumno encontrará material de apoyo, como lecturas o videos que contienen material relevante en la biblioteca, al puede acceder haciendo “clic” en el menú Biblioteca. Si el alumno opta por investigar las publicaciones, se le desplegará una página con referencias bibliográficas a las cuales puede acceder si hace clic en el nombre del material al cual quiere acceder, que se encuentra resaltado en un color diferente al resto de la referencia.

Estas referencias fueron elegidas porque guardan estrecha relación con las situaciones planteadas, ya que, a partir del análisis de la misma, le permiten al alumno reunir elementos para dar respuesta a lo requerido en la situación.



**Figura 7: Biblioteca de publicaciones.**

Si el alumno opta por trabajar con videos puede elegir de una serie de videos que se le presentan, tal como se ilustra a continuación en la Figura 8.



**Figura 8: Biblioteca de videos**



También se ha implementado la posibilidad de consultar a expertos virtuales que le pueden aconsejar acerca de aspectos específicos. Se trata que el ambiente virtual sea auto-contenido y que el estudiante no deba ingresar a Internet para obtener respuestas, sino que las busque dentro del propio ambiente simulado. En palabras de Godoy (2009) “hacer una investigación del contexto mediante recursos específicos que están dentro de la simulación”.

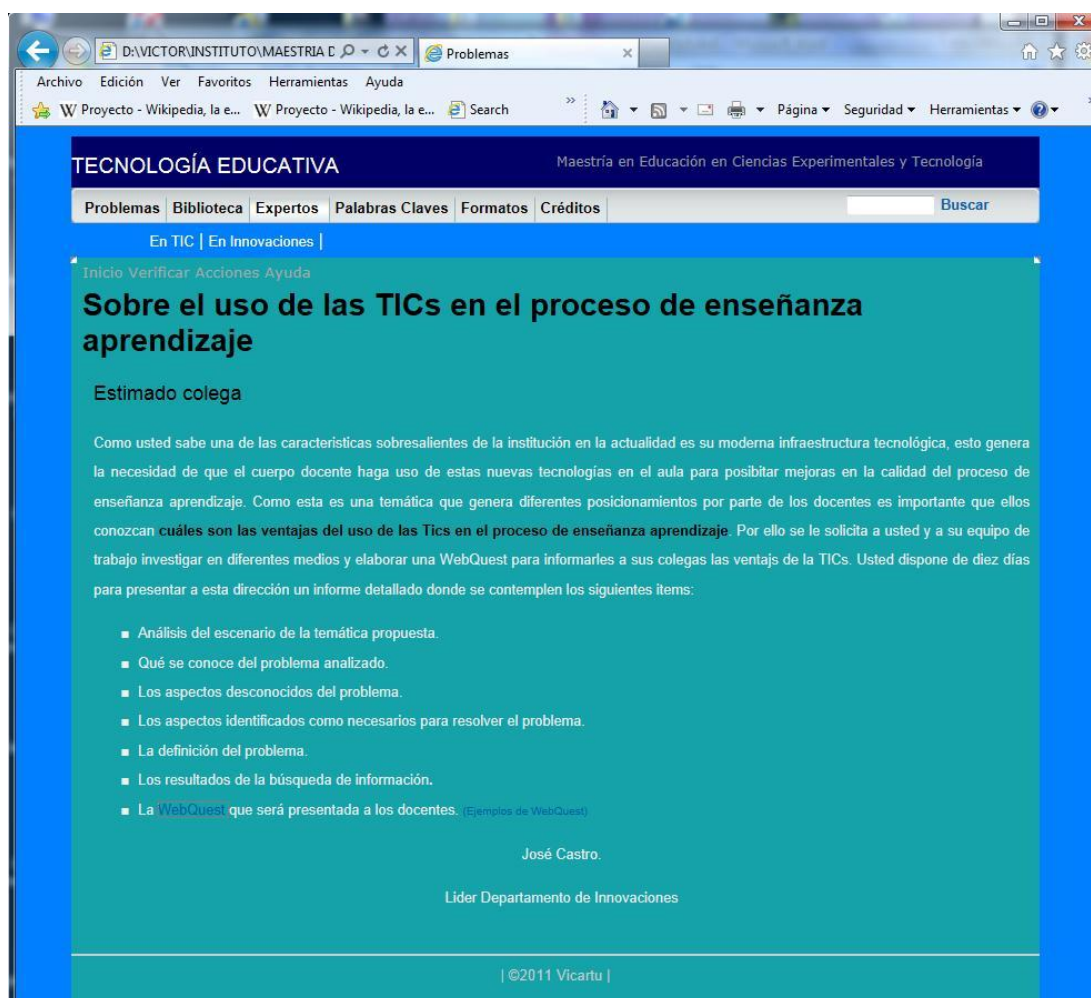


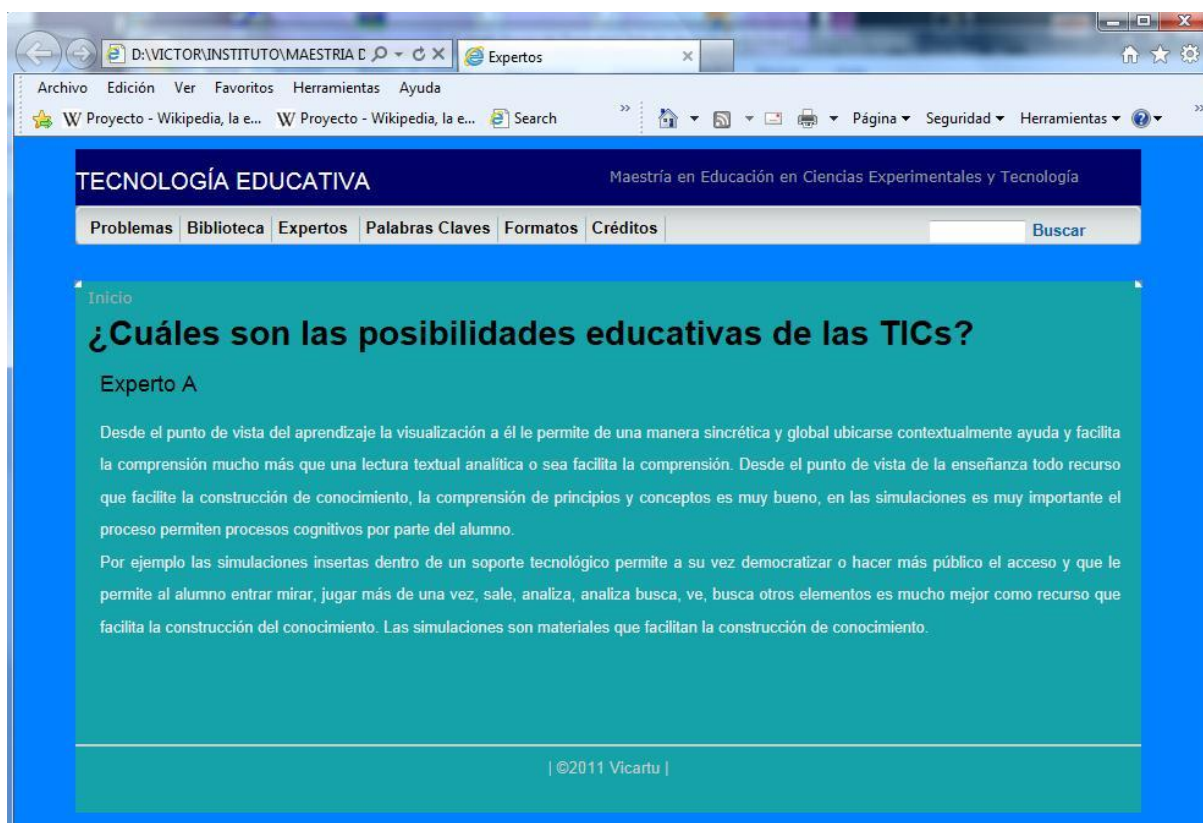
Figura 9: Elección de expertos en el menú

En las figuras siguientes (Figuras 10 a 22) se muestran las posibles preguntas que se les pueden realizar a los expertos en TIC, a los expertos en innovación y las respuestas que estos dan a los interrogantes.



**Figura 10: Preguntas que se pueden realizar a los expertos en TIC**

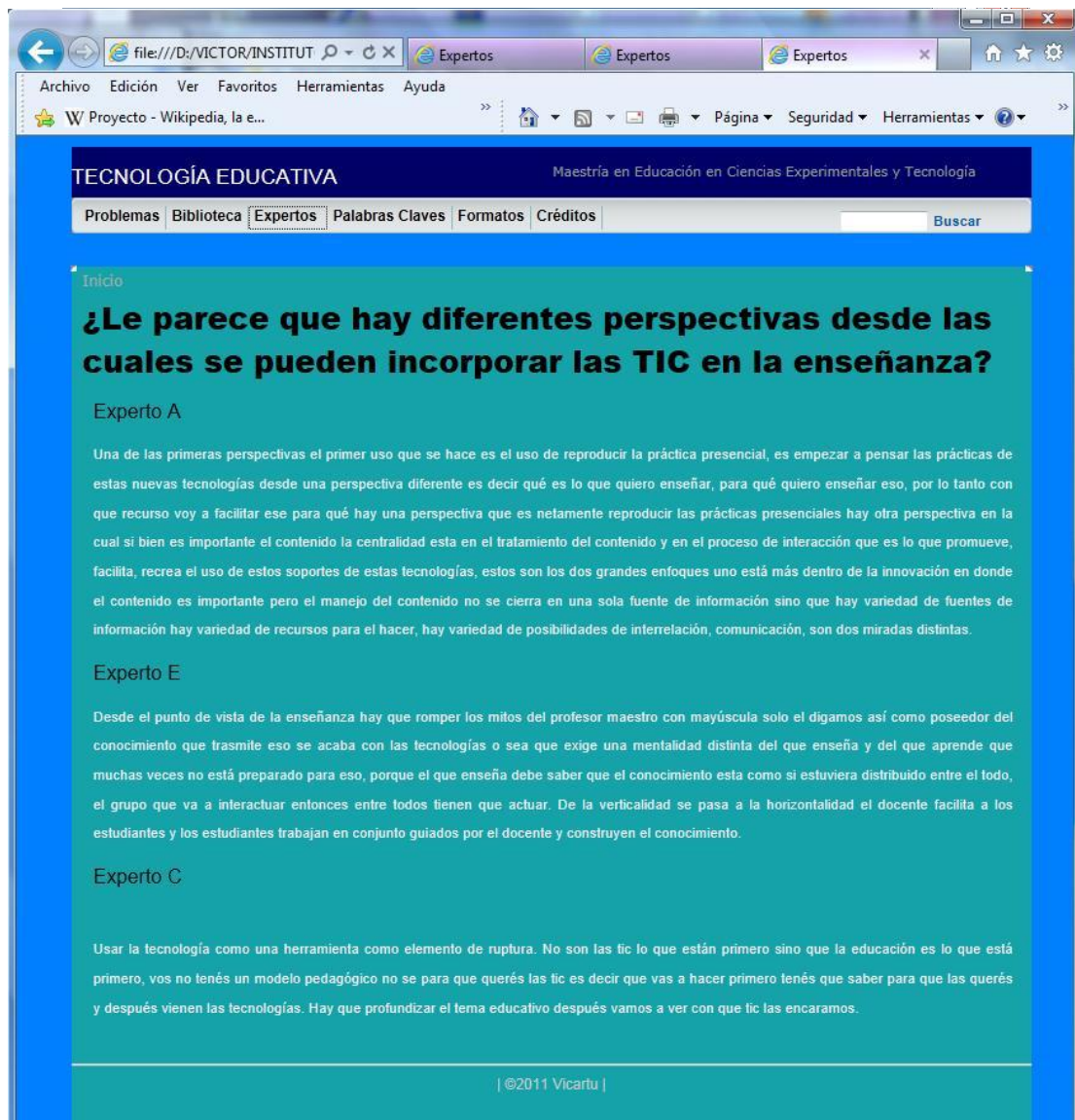
En la Figura 11 se muestra a los alumnos la visión de los expertos sobre las posibilidades educativas de las TIC donde se las consideran desde dos puntos de vista: el aprendizaje como un medio que facilita la comprensión y en la enseñanza como recurso que promueve la construcción de conocimiento, la comprensión de principios y conceptos.



**Figura 11: Respuestas de los expertos sobre las posibilidades educativas de las TIC**

En la Figura 12 se muestra las diferentes perspectivas desde las cuales se deben incorporar las TIC en la enseñanza, los expertos consideran pensar las prácticas de estas nuevas tecnologías desde una perspectiva diferente, determinando qué se quiere enseñar, para qué se quiere enseñar ese contenido, poniendo énfasis en el tratamiento del contenido y la interacción. Esto implica aceptar cambios en la mentalidad del que enseña y del que aprende, donde lo importante es el modelo pedagógico a utilizar, teniendo presente que la educación es lo que está primero y no las TIC.





**Figura 12: Respuestas de los expertos a las diferentes perspectivas desde las cuales se pueden incorporar las TIC en la enseñanza**

La Figura 13 se refiere a los impactos de las TIC en el aprendizaje de los alumnos, los expertos sostienen que impacta directamente en los contenidos, en la actitud y los modos de comunicación del docente, en el aprendizaje de los alumnos ya que este se convierte en activo permitiendo generar distintos procesos cognitivos porque se presenta un mismo contenido en diferentes lenguajes donde el punto de partida a tener en cuenta es el modelo comunicativo.

Inicio

## ¿Cuáles son los posibles impactos de esas herramientas en el aprendizaje de los alumnos?

### Experto D

El impacto de la herramienta no puede ser superior al impacto del conocimiento. La herramienta impacta en la medida que tenga más efecto audiovisual, en los jóvenes porque están educados en forma audio visual.

### Experto A

Nuestros alumnos utilizan las tecnologías más que nada para el aspecto social y recreativo entonces no hay todavía formación de criterio para poder seleccionar lo válido de lo que no lo es en función de saberes académicos eso implica manejo de información pero fundamentalmente en función de un criterio y eso es lo que el docente en estos momentos tiene que formar, poder formar en sus alumnos criterios para la toma de decisiones y eso le implica a él tener en cuenta el contenido pero tiene que ver con los principios en los cuales se funda el contenido. El impacto que hay de las tecnologías tiene que ver con todo esto, impacta directamente en los contenidos, en la actitud del docente en los modos de comunicación del docente ya es entrar a establecer diálogos en donde las fronteras con el tiempo no todo es just in time como dicen ahora, hay un tiempo diferido en donde se puede seguir trabajando, se puede seguir indagando, se puede seguir aprendiendo.

### Experto B

Los aprendizajes en realidad lo que generas son distintos procesos cognitivos ya que permite presentar un mismo contenidos en diferentes lenguajes, que son: lenguaje audiovisual, lenguaje sonoro, lenguaje escrito, lenguaje oral esto hace que los procesos cognitivos de los alumnos sean diferente entonces es como abrir muchas puertas para quien aprenda con mayor abstracción tenga la posibilidad de aprender pero a quien le cueste la abstracción y reflexione de otra manera y aprende de otra manera creo que ahí está más fuerte el impacto en la práctica docente. La posibilidad de abrir juego a mayores lenguajes y permitir que otros, una mayor cantidad de sujetos puedan aprender el contenido de distinta forma.

### Experto F

Yo creo que el punto de partida a tener en consideración es el modelo comunicativo que vas a utilizar porque vos vas a desarrollar un producto que puede ser realizado bajo una modalidad conductista. Por ello tener muy en claro no solo el objetivo de aprendizaje que vos planteas, los destinatarios y el modelo comunicativo porque por ahí desarrollar un producto multimedia o una simulación lo que fuera bajo modelos que en definitiva yo no sé si conducen al aprendizaje no valen de mucho. Sea cual sea la herramienta que uno use, sea una vieja tecnología, sea una nueva tecnología, sea que dé una clase presencial, elabore una guía práctica, elabore un libro, lo que fuera debajo de eso subyace un modelo comunicativo que a su vez va de acuerdo con determinadas teorías del aprendizaje. Ahí tendrías que ver si lo elaboras para lo que es la autogestión del aprendizaje que trabaje el alumno solo en la casa o es un producto elaborado para trabajarlo en el aula con la compañía del docente. Primero el docente tiene que tener claro qué, cuáles son sus objetivos que persigue con sus alumnos.

### Experto E

Es que realmente hace un aprendizaje activo.

Desde el punto de vista del estudiante, que tiene que dejar de ser pasivo para convertirse en activo. En una buena propuesta educativa con TICs sea presencial sea a distancia, no interesa como sea, el estudiante tiene que asumir un rol activo, vale decir él tiene que generar el conocimiento no puede estar repletiendo lo que el docente le trasmite eso se acaba eso es vieja pedagogía, ahora entramos en un modelo distinto, en un modelo en que el estudiante tiene que ser capaz de leer de comprender, de analizar, de discutir, de generar un juicio crítico. Entonces nosotros qué tenemos que enseñarle al estudiante: que es él, el que tiene que generar el conocimiento, tiene que aprender a aprender ese es el famosa lema que no hay pedagogo que no lo diga últimamente aprender a aprender lo cual no hemos hecho hasta ahora los docentes.

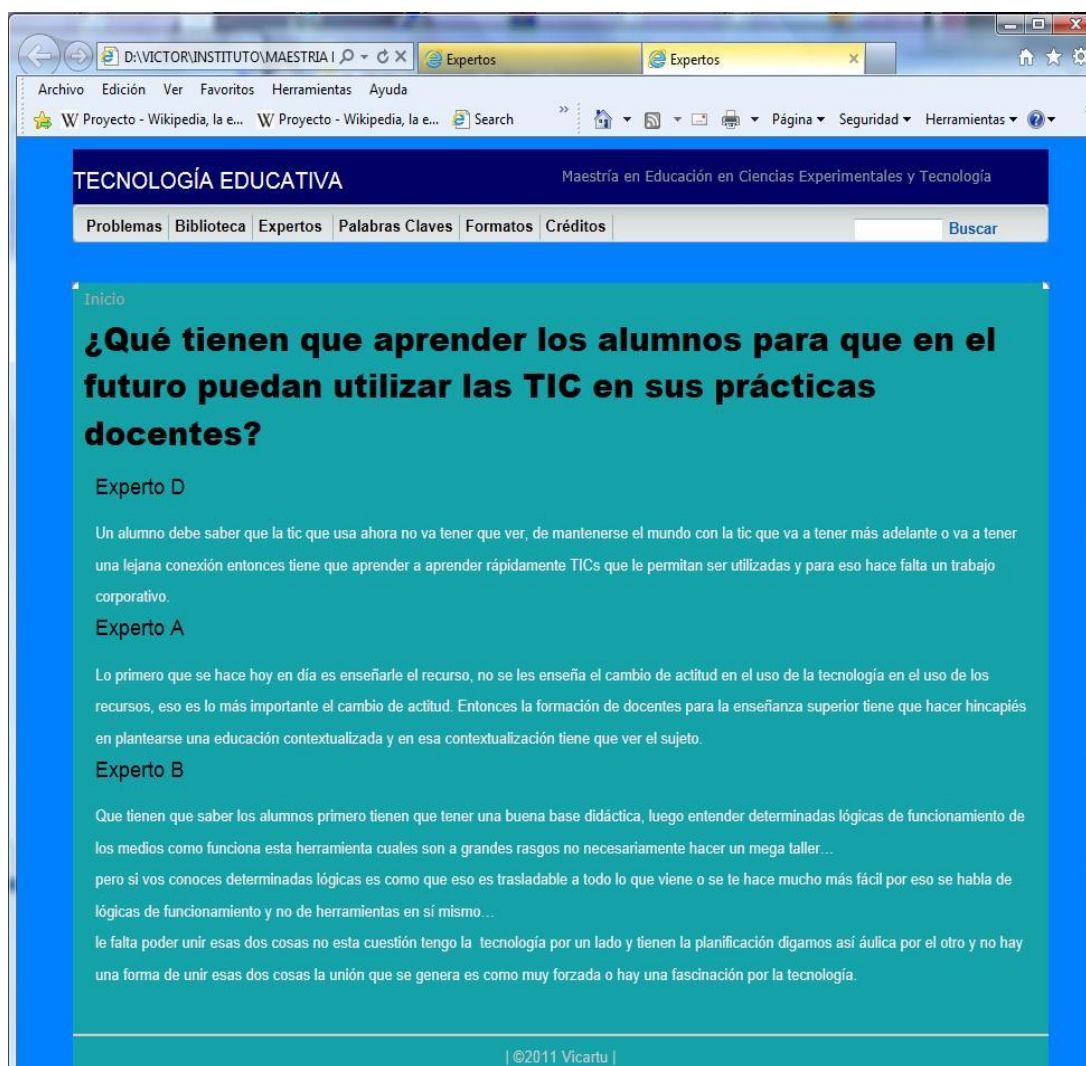
### Experto C

En una simulación aprendes muchas cosas rápido pero insisto no es todo es una herramienta que ayuda no reemplaza, el conocimiento es una construcción del individuo.

Figura 13: Respuesta de los expertos sobre los posibles impactos de de las TIC en el aprendizaje de los alumnos



La Figura 14 trata sobre lo que tienen que aprender los alumnos para que en el futuro puedan utilizar las TIC en sus prácticas. Los expertos consideran que deben aprender a aprender rápidamente TIC, entender las lógicas de funcionamiento de los medios, enseñarle un cambio de actitud en el uso de los recursos; en el uso de la tecnología, brindarle al alumno una buena base didáctica



**Figura 14: Respuesta de los expertos sobre que tienen que aprender los alumnos para que en el futuro puedan utilizar las TIC en sus prácticas docentes**

En la Figura 15 se pregunta cómo se logra la correlación entre las TIC y la práctica educativa, y los expertos sostienen que para poder lograr esta correlación es importante un conocimiento pleno de una didáctica donde la tecnología sea transparente como lo es la tiza, el pizarrón y el libro. Con buenas propuestas educativas donde la práctica esté unida a la construcción del conocimiento.

TECNOLOGÍA EDUCATIVA Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología

Problemas | Biblioteca | Expertos | Palabras Claves | Formatos | Créditos Buscar

---

Inicio

## ¿Cómo se logra la correlación entre las TIC y la práctica educativa?

**Experto D**

La primera cosa es tener claro los objetivos si no hay objetivos de la materia, objetivos del conocimiento, objetivos de cada encuentro virtual real todo tiene que tener que quiero yo en este momento que quiero yo lograr que quiero yo tener que voy a obtener si lo que voy a obtener como se acopla cada sub objetivo con el meta objetivo y el meta objetivo con el objetivo general y tener aparte de cada curso que se da tener la visión de hacia dónde evoluciona el curso o sea yo tengo unos objetivos presentes y tengo unos objetivos futuros.

La segunda cuestión evaluar las metodologías, por qué, porque hay metodologías que llevan al entrenamiento pero para lo que requiere entrenamiento pero hay metodologías para desarrollar el espíritu crítico.

La tercera cosa que lleva al fracaso absoluto de todo esto es los tiempos del docente y el grado de paga del docente no se puede sacar el tema económico del docente y el tema temporal del docente.

**Experto A**

A partir de una didáctica, conocimiento pleno de una didáctica, las que nosotros llamamos buenas prácticas que provocan buenos aprendizajes.

**Experto B**

Cuando la tecnología sea transparente como es el pizarrón y la tiza y el libro es decir vos cuando pensás en una planificación de aula no estás pensando en este momento voy a usar el pizarrón, lo tenés incorporado vos sabés que inconscientemente para enseñar determinadas cosas para expresar o de repente empieza a haber un debate con los alumnos vos empezás a escribir en el pizarrón para que no se te vayan determinadas cosas pero el pizarrón se torna invisible está incorporado cuando se logre eso con las tecnologías entonces yo sí voy a hablar de una correlación entre las prácticas educativas y las TICs.

Cuando ya usar la tecnología sea como usar el pizarrón como pensar que los alumnos tienen que usar el libro de texto entonces cuando se concibe invisible entonces ahí vamos a poder hablar de correlación de las tic y educación por ahora solamente hablo de incorporación, vamos a incorporarlas vamos a ver qué pasa, que sucede entonces no hay una correlación directa esta como todavía muy, todavía sigue siendo un objeto extraño dentro del aula hablo de aula en el sentido de práctica docente no de aula física. Los docentes no logran pensar el espacio físico de la presencialidad y el espacio virtual como un solo espacio.

**Experto F**

Son herramientas que colaboran al aprendizaje bien elaboradas, pero que pueden ser perjudiciales si no están bien elaboradas. Si el docente quiere preparar una herramienta pero va a servir para afianzar como decía viejas pedagogías, para que la vamos a usar yo creo que en ese sentido hay que ser cuidadoso, usarlas pero usarlas con un buen sentido sino la introducción por sí misma no mejora ni soluciona nada.

**Experto E**

Con buenas propuestas educativas, cuando yo te estoy hablando de buenas propuestas educativas esta incluyendo todo, esta incluyendo el contenido y la práctica. La práctica va unida a la construcción del conocimiento una buena propuesta educativa no solo tiene contenido teóricos tiene actividades a través de las cuales los alumnos van a aplicar el conocimiento.

**Experto C**

El rol docente es el que hay que desarrollar una vez que el docente adquiera el lenguaje de la tecnología particular que estamos hablando y el tipo ya la empieza a crear y a poderla transmitir y la usa, la elección de la herramienta es el siguiente paso.

| ©2011 Vicartu |

70%

**Figura 15: Respuesta de los expertos sobre cómo se logra la correlación entre las TIC y la práctica educativa**

En la Figura 16, donde se les pregunta a los expertos qué es lo más importante para enseñar con TIC, éstos expresan que lo más importante es tener un buen plan, no tan solo conocer el contenido sino la didáctica del mismo y sobre todo tener una concepción pedagógica de educación donde se conoce quien es el sujeto donde las estrategias didácticas de enseñanza activa que se proponen provoquen procesos cognitivos superiores.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'E:\VICTOR\INSTITU' and two tabs labeled 'Expertos'. The page title is 'TECNOLOGÍA EDUCATIVA' and the subtitle is 'Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología'. The navigation menu includes 'Problemas', 'Biblioteca', 'Expertos', 'Palabras Claves', 'Formatos', and 'Créditos', with a search bar labeled 'Buscar'. The main content area has a green background and features the question '¿Qué es lo más importante para enseñar con TIC?' under the heading 'Inicio'. Below the question, four expert responses are listed:

**Experto D**  
Lo más importante para enseñar con TICs es tener un buen plan, tener recursos humanos, tecnológicos o sea hardware, software, red, electricidad, ups, tener un plan que pasa sí falla, que pasa si fallo, que pasa si me quiero ir a un congreso, que pasa, que pasa, que pasa, hay una serie de eventos que son previsible esos eventos deben gatillar disparar trigger de soluciones que hay que dar y deben estar contempladas, como los planes de contingencia de todo tipo. En definitiva tiene que haber un plan y los planes tienen que ser proactivos adaptables flexibles es casi una inteligencia sabia o sea sabiduría pero tiene que estar formulada si no está formulada fracasamos eso es lo más importante por supuesto hay un punto que es lo motivacional, lo motivacional si usted está desmotivado, si hay algo que desmotive nadie tiene ganas de hacer algo tan tedioso.

**Experto A**  
No solo es importante conocer el contenido sino la didáctica del contenido. Tiene que ver también con una concepción pedagógica de educación, quien es el sujeto, que sociedad está presente qué lugar ocupan las tecnologías que concepción de tecnología tengo también. Qué ambiente de aprendizaje voy a crear para que voy a crear ese ambiente de aprendizaje quienes lo van a conformar si vamos a trabajar con grupos, vamos a trabajar individualmente, vamos a trabajar dialogando, el alumno va a trabajar en función de objetos de situaciones qué, cómo, para qué, yo siempre planteo para qué, que es lo que quiero realmente que el alumno aprenda, que quiero ¡realmente! Hay una concepción también de tiempo académico diferente.  
Proponer entonces una estrategia didáctica de enseñanza activa y que provoque procesos cognitivos superiores no voy a trabajar meramente o solamente con la exposición y voy a trabajar con problemas con proyectos con indagaciones guiadas con confrontación de teorías experimentaciones trabajaré con el error, trabajar con la producción del deseo, deseo de aprender con toda la gama que tenemos a mano lo cual es una planificación de la enseñanza más compleja mucho más compleja donde los tiempos son una variable que yo también debo contemplar no es el mismo tiempo porque el alumno al ser activo en una estructura presencial tan enciclopédica como nosotros tenemos los tiempos son cuestiones contradictorias, pero se puede. Requiere mayor cantidad de tiempo de ambos.

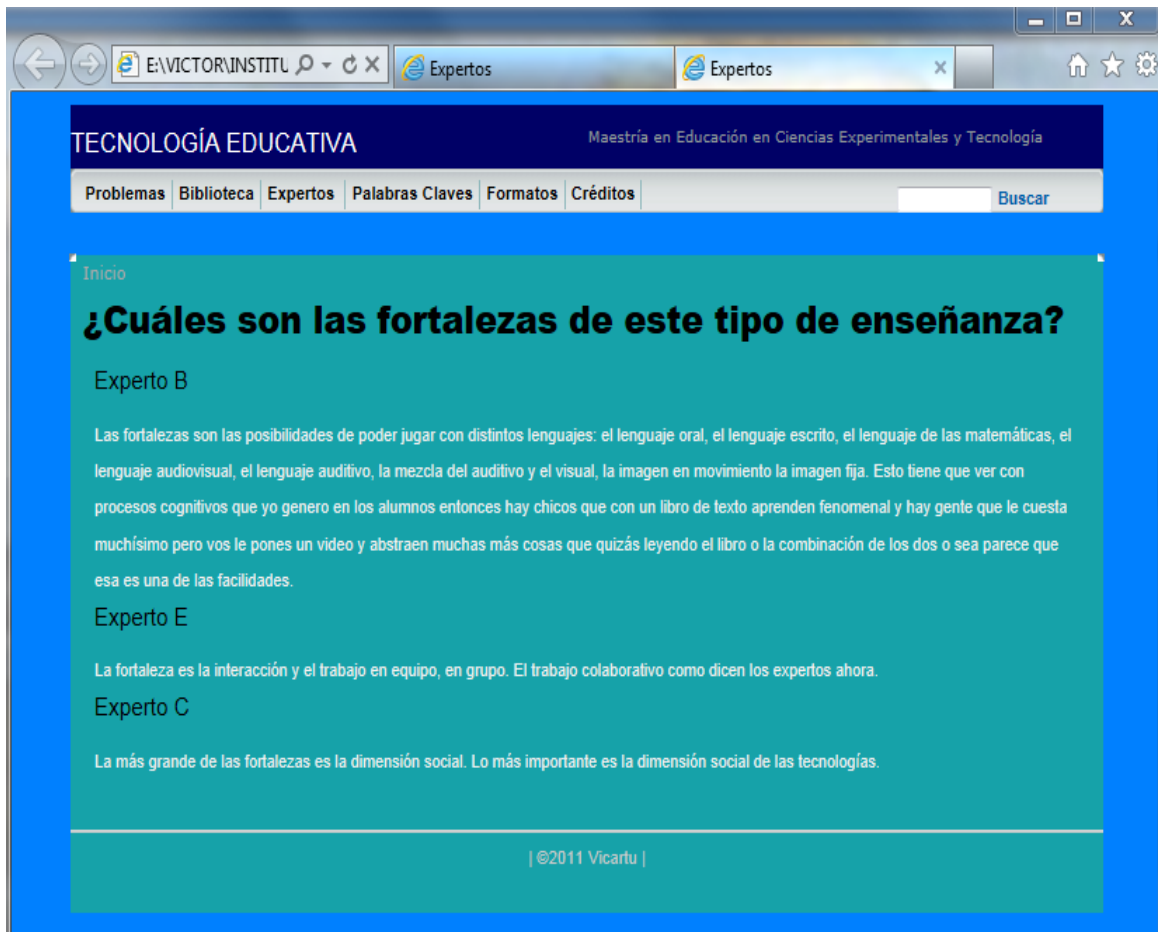
**Experto B**  
Lo más importante es pensar procesos cognitivos que quiero que el alumno aprenda eso es lo fundamental para enseñar con TICs, que quiero que el alumno aprenda que quiero que quede de todos esto que proceso cognitivo necesito que haga.

**Experto C**  
Primero es desmitificar y tener una visión crítica de las TICs. Cuando uno tiene cualquier tecnología, las cosas que más riqueza tienen están cuando uno logre dominar la lógica de la tecnología, cuando no domina la lógica de esa tecnología no la usas bien y eso requiere profesionalismo en el uso de la tecnología eso es muy importante.  
Las tecnologías requieren mucho tiempo de actualización sin un tiempo para estudiar no vas a ningún lado con las tecnologías.

At the bottom of the page, there is a footer: '| ©2011 Vicartu |'

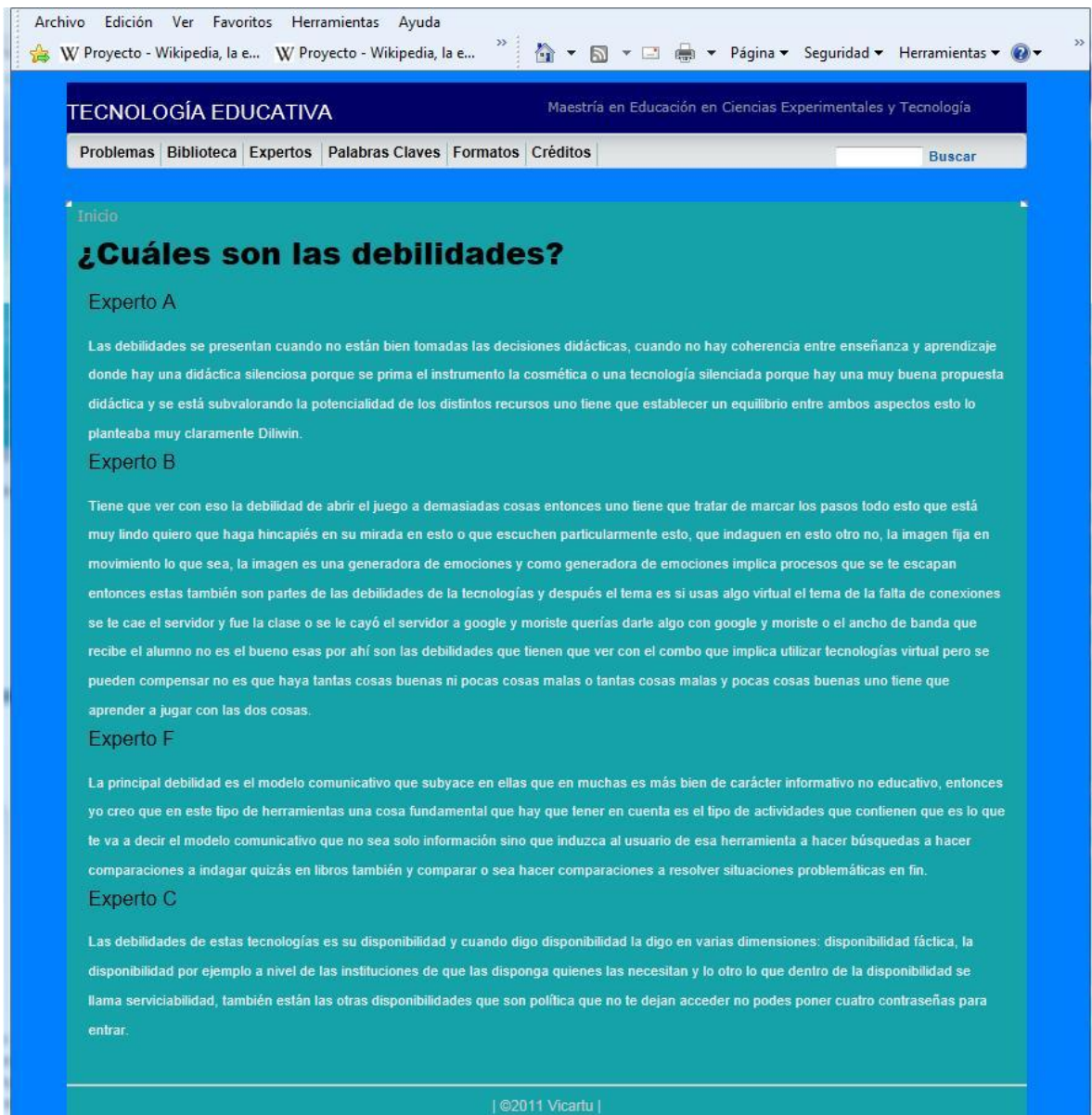
### Figura 16: Respuesta de los expertos sobre qué es lo más importante para enseñar con TIC

En la Figura 17 se les pregunta a los expertos cuáles son las fortalezas que presentan la enseñanza con TIC; ellos expresan que la principal es el poder presentar un contenido en distintos lenguajes. También señalan que la interacción, el trabajo en grupo y el trabajo colaborativo, favorecen el aprendizaje.



### Figura 17: Respuesta de los expertos sobre cuáles son las fortalezas de la enseñanza con TIC

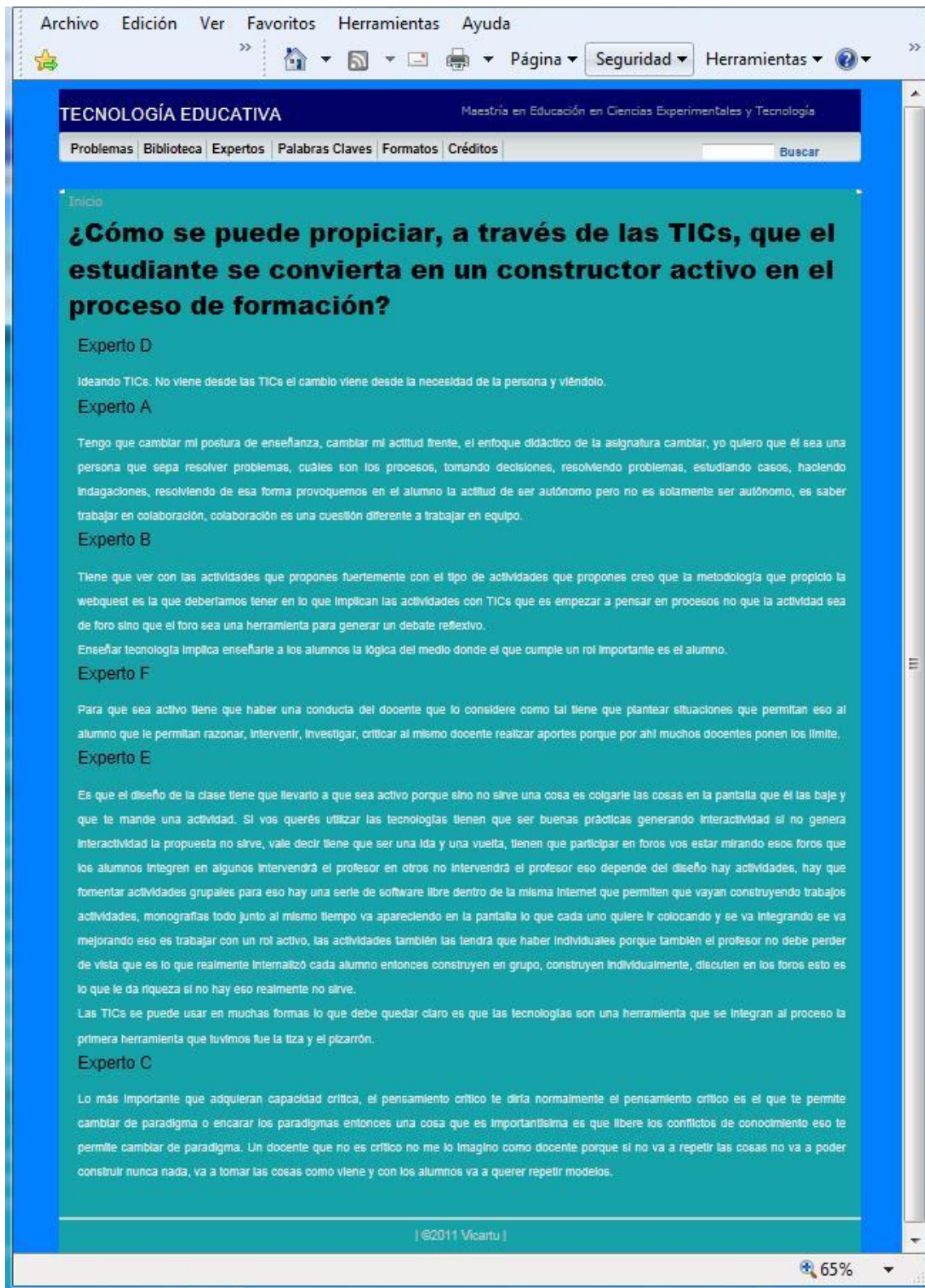
En la Figura 18 se consulta sobre las debilidades que presenta la enseñanza con TIC, los expertos expresan que se dan cuando no están bien tomadas las decisiones didácticas y cuando el modelo comunicativo que se utiliza es más bien de carácter informativo no educativo.



**Figura 18: Respuesta de los expertos sobre cuáles son las debilidades de la enseñanza con TIC**

En la Figura 19 se pregunta cómo se puede propiciar que el alumno se convierta en el constructor activo en el proceso de formación, los expertos afirman que hay que cambiar la postura de enseñanza, considerando al alumno como activo, haciéndolo resolver problemas, tomar decisiones, estudiar casos, y hacer indagaciones.

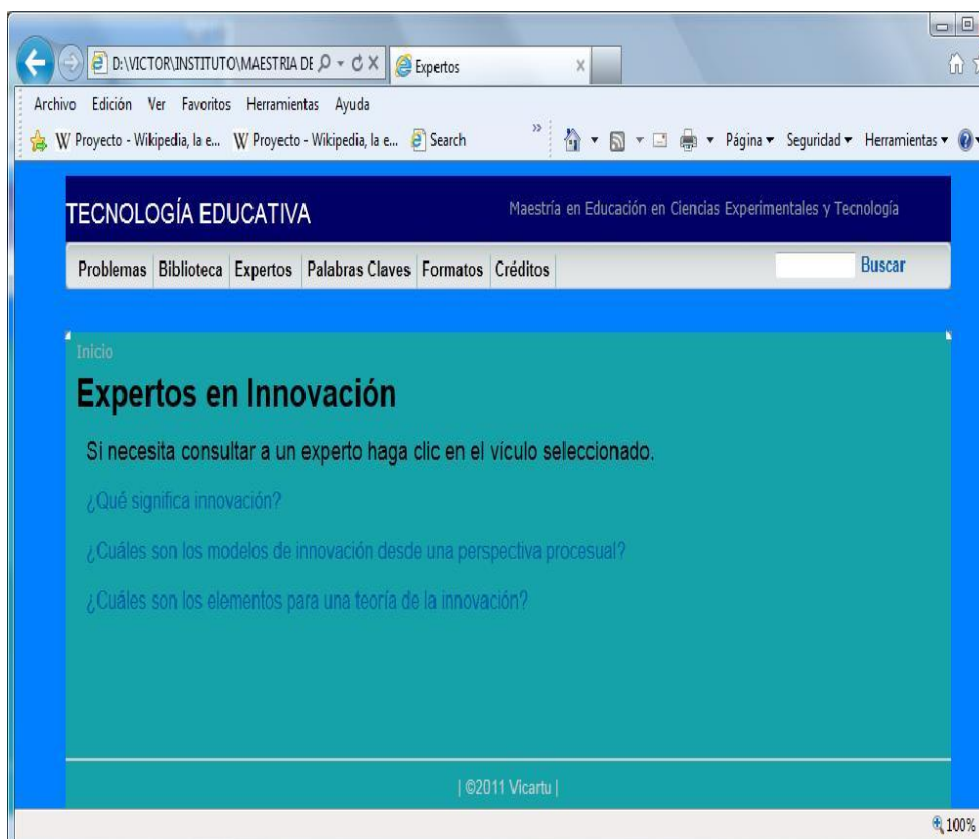




**Figura 19: Respuesta de los expertos sobre cómo se puede propiciar a través de las TIC que el estudiante se convierta en un constructor activo en el proceso de formación**



En la Figura 20 se muestran las diferentes consultas que el usuario puede realizar a los expertos en innovación.



**Figura 20: Preguntas que se pueden realizar a los expertos en Innovación**

En la Figura 21 se les consulta a los expertos sobre qué significa innovación y ellos responden enfatizando la necesidad de establecer con claridad los diversos significados que se dan al término y su relación con conceptos como el de cambio y el de mejora.

TECNOLOGÍA EDUCATIVA Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología

Problemas | Biblioteca | Expertos | Palabras Claves | Formatos | Créditos Buscar

---

Inicio

## ¿Qué significa innovación?

**Experto A**

Hablar de innovación supone, en primer lugar, la necesidad de establecer con claridad los diversos significados que se dan al término y su relación con conceptos como el de cambio y el de mejora que, en muchas ocasiones se utilizan como sinónimos, pero que no son tales, aunque su significado pueda estar estrechamente vinculado con la innovación.

Con base en la etimología del término, se puede hablar de innovación en el sentido de la mera introducción de algo nuevo y diferente; sin embargo, este significado, deja abierta la posibilidad de que ese "algo nuevo" sea o no, motivo de una mejora; tan nuevo sería un método que facilita la mejora de la comprensión lectora, como uno que la inhibe.

**Experto B**

Algunas veces, el término innovación es utilizado para designar una mejora con relación a métodos, materiales, formas de trabajo, etc., utilizados con anterioridad, pero la mejora por sí sola puede, o no, ser innovación; por ejemplo, un método puede mejorar porque se aplica con más conocimiento de causa o con más experiencia, y en este caso no hay una innovación, mientras que si el método mejora por la introducción de elementos nuevos, la mejoría puede ser asociada entonces a una innovación. Así, una primer aproximación al concepto de innovación puede ser el de "introducción de algo nuevo que produce mejora" (Moreno, 1995; párr. 6).

Un análisis más detallado se tiene que realizar para examinar la relación entre innovación y cambio. Si se establece que la innovación significa la introducción de algo nuevo que produce mejora, el hecho de pasar de lo que se tenía antes, a un estado de mejoría, supone la presencia de un cambio. Sin embargo, no puede afirmarse que todo cambio sea una innovación, un cambio puede ocurrir incluso de manera no deliberada como consecuencia de la intervención de múltiples factores en una situación determinada. Así, puede establecerse que la innovación es algo más planeado, más deliberado, más sistematizado y más obra de nuestro deseo que el cambio, el cual es generalmente más espontáneo.

**Experto C**

Aún coincidiendo en que el término innovación esté asociado al significado de la introducción de algo nuevo que produce mejora, y que por lo tanto trae consigo un cambio, surge luego la discusión de qué será entendido por "nuevo". En un sentido estricto, lo nuevo es asociado a lo que nunca antes había sido inventado, conocido o realizado, que se genera, se instituye o se presenta por primera vez; utilizando este significado de lo nuevo, las innovaciones serían realmente escasas o raras, no es común que surja algo nuevo en el sentido antes mencionado.

La reflexión anterior conduce al planteamiento de lo nuevo en otra dimensión, asociado sobre todo a formas o maneras nuevas de hacer o utilizar algo. En este sentido, se admite como nuevo algo que ya ha sido conocido o utilizado en otros tiempos o situaciones, pero que ahora se utiliza en nuevas circunstancias, con diferentes finalidades, en diversas combinaciones o formas de organización, etc.

Los planteamientos anteriores permiten una plena coincidencia con la definición que Richland (citado por Moreno, 1995) da de innovación: "la innovación es la selección, organización y utilización creativas de recursos humanos y materiales de maneras nuevas y propias que den como resultado la conquista de un nivel más alto con respecto a las metas y objetivos previamente marcados" (párr. 11). El hecho de que en la definición de innovación que se acaba de citar se hable de la conquista de un nivel más alto con respecto a ciertos objetivos, alude a una característica que, en la innovación educativa, resulta fundamental: las innovaciones tienen que ser evaluadas y sólo pueden valorarse en relación con las metas y objetivos de un determinado sistema educativo, no son transferibles, sin más, de un sistema a otro. Por otra parte, una innovación para ser considerada como tal, necesita ser duradera, tener un alto índice de utilización y estar relacionada con mejoras sustanciales de la práctica profesional, esto establecerá la diferencia entre simples novedades (cambios superficiales) y la auténtica innovación. Cambio, mejora e innovación.

| ©2011 Vicartu |

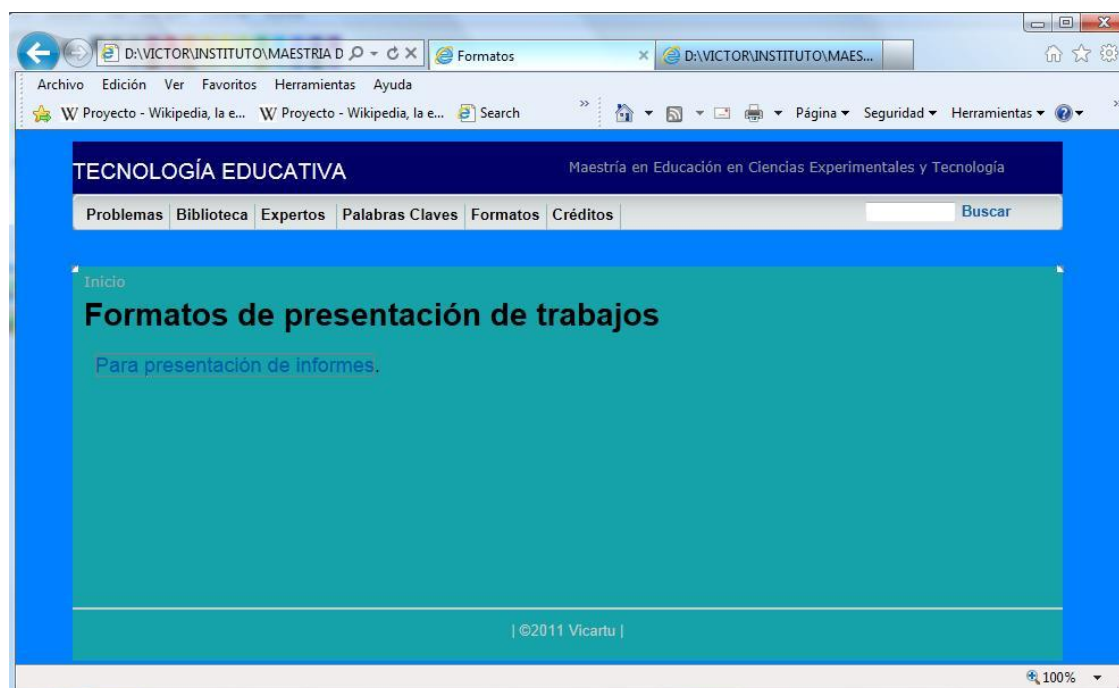
**Figura 21: Respuesta de los expertos sobre qué significa innovación**

En la Figura 22 donde se le consulta a los expertos sobre cuáles son los modelos de innovación desde una perspectiva procesual, ellos hacen referencia a tres modelos de proceso: el de investigación y desarrollo, el de interacción social y el de resolución de problemas.



Figura 22: Respuesta de los expertos sobre los modelos de innovación desde una perspectiva procesual

Como consecuencia de esa búsqueda el estudiante debe llevar a cabo acciones, como preparar un informe, desarrollar una estrategia, obtener resultados de acuerdo a la consigna recibida inicialmente, lo que implicará evaluar y usar la información. Para ello en la herramienta se presentan formatos de presentación de trabajos que le servirán como guía tal como se muestra en la Figura 23.



**Figura 23: Formatos de presentación de trabajos**

El producto de su trabajo será sometido finalmente a consideración del personaje simulado con quien se ha comunicado al principio y de quien ha recibido la encomienda, de manera que el estudiante reciba una retroalimentación de su desempeño, regrese a considerar el material disponible y vuelva a generar una nueva solución que responda mejor a la consigna de trabajo en el problema. La revisión del trabajo del estudiante la realiza el docente de manera asíncrona.

Posteriormente el alumno debe realizar un producto como un video, una webQuest, etc., utilizando las TIC como herramienta, para presentar los resultados de lo investigado. Si el alumno necesita información acerca de cómo elaborar una WebQuest, puede acceder a un archivo PDF haciendo clic en la palabra “WebQuest” que se encuentra en la página donde se le plantea la situación problemática (ver Figura 3 donde se encuentra el link hacia el archivo), también puede acceder a ejemplos que le facilitarían la comprensión sobre las WebQuest.

## **A modo de síntesis**

En el desarrollo de la estrategia se ven implícitos los elementos que resultan sobresalientes y novedosos que un software debería tener para que se generen mejoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje. No tan solo se tuvo en cuenta las opiniones de los expertos extraídas de las entrevistas realizadas, sino también las publicaciones de autores renombrados y de larga trayectoria investigativa en este tema. En esta implementación se permite al participante la elección de la metodología para resolver las situaciones problemáticas que se le plantean.

Esta estrategia es flexible, puesto que el alumno puede elegir la forma en la cual desea trabajar a través de la elección de las diferentes opciones que se presentan a través de un menú.

El uso de esta estrategia potencia en los alumnos, cambios fundamentales y cualitativos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que generan en ellos procesos dinámicos en el aula. Estos cambios serán descritos en el capítulo siguiente.



# 7 RESULTADO DE LOS

## INSTRUMENTOS VINCULADOS A LOS IMPACTOS EN EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS

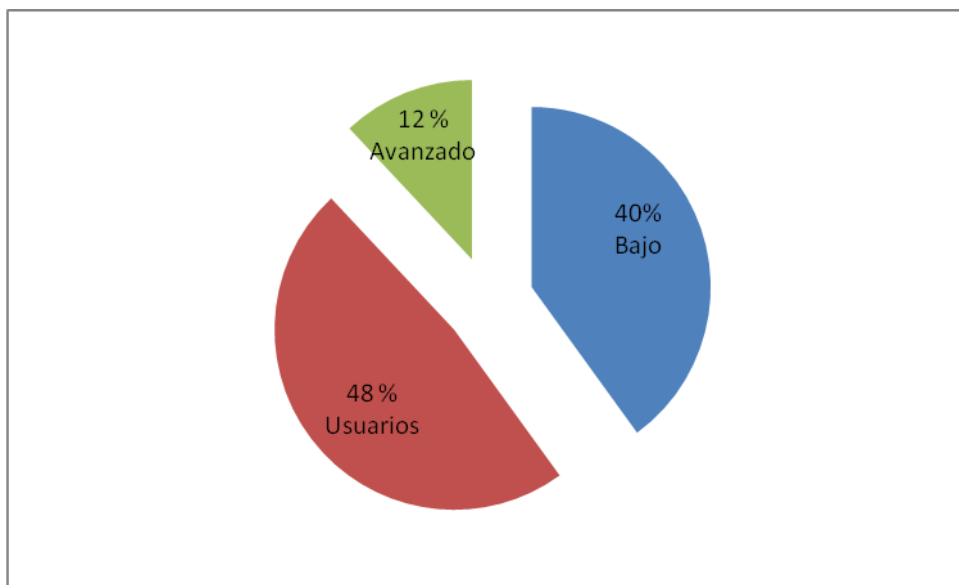
Para la presentación de los resultados se optó por una descripción de lo que se obtuvo para cada uno de los instrumentos aplicados. Es de advertir que los datos se obtuvieron con información documental registrada en la etapa de puesta a prueba descrita a continuación en este capítulo, donde se consideran las características que presentan los alumnos y los resultados del pre test y post test.

### 7.1 Características de la población de alumnos

Los resultados que a continuación se describen se obtuvieron de la aplicación del cuestionario a los alumnos y se corresponden con las dimensiones: datos de identificación, conocimiento sobre las TIC y usos de las TIC.

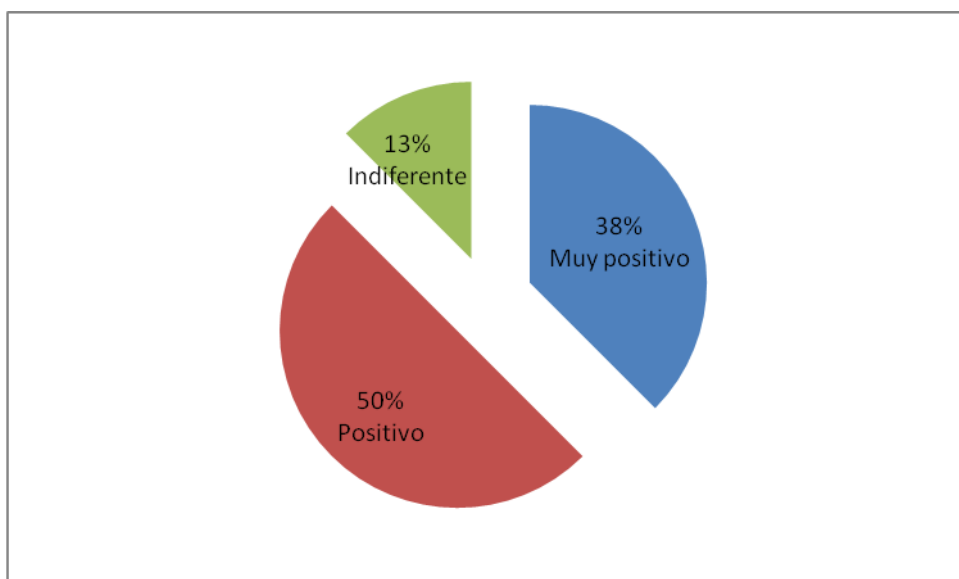
Los alumnos con los cuales se usó la herramienta cursan el tercer año del profesorado en Biología del I.T. "San José ", de la Ciudad de Clorinda, Provincia de Formosa. Este curso está integrado por 25 alumnos, de los cuales 20 son mujeres. Las edades de los alumnos oscilan entre los 21 y 36 años.

En cuanto al conocimiento que poseen estos alumnos sobre las TIC se encuentran entre los niveles de usuarios 48% (12 alumnos), bajo 40% (10 alumnos) y avanzado 12% (3 alumnos). Habitualmente, este grupo usa los recursos TIC tradicionales como procesador de textos, hojas de cálculo y software de presentación, y las tecnologías Web 2.0 que usan principalmente son las llamadas redes sociales.



**Figura 24: Conocimiento que tienen los alumnos de las TIC**

En cuanto al uso de las TIC en la tarea de aprendizaje un 50% los alumnos ven como positivo, un 38% como muy positivo y tan solo un 13% como indiferente.



**Figura 25: Interés por el uso de las TIC en la tarea de aprendizaje**

## 7.2 Puesta en aula

En este estudio la implementación de la simulación implica un cambio, pero un cambio específico, consciente, intencional y dirigido a conseguir una mejora. Supone



implementar o implantar en la práctica real un diseño previamente elaborado, donde el principal involucrado es el alumno.

La implementación de la simulación llevó tres semanas de aplicación con un equivalente de ocho horas cátedras. Al trabajar con la simulación los alumnos manifestaron muchas dudas y desconfianza por esta nueva manera de trabajar en el aula, evidenciadas por los interrogantes y planteos realizados, los cuales principalmente se relacionaban con las bajas destrezas en el manejo de lenguajes informáticos, lo que los llevó a pensar que esto era crucial para llevar a cabo la simulación. Pero este temor no constituyó un condicionante para el trabajo con la simulación.

### **7.3 Sobre resultados de la dimensión vinculada al proceso enseñanza aprendizaje**

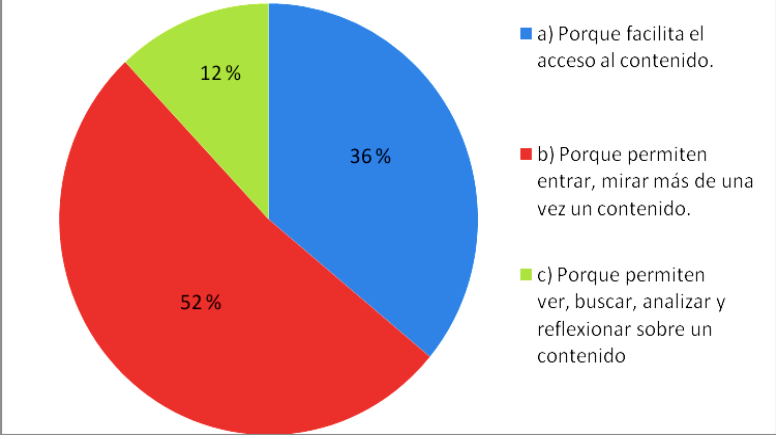
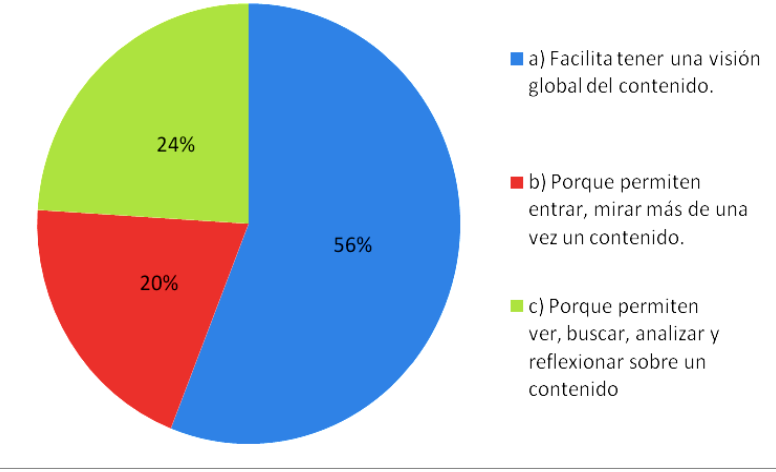
Los instrumentos aplicados a los alumnos se consideran una importante fuente de datos que reflejan los procesos pedagógicos y educativos que muchas veces en educación no son visibles.

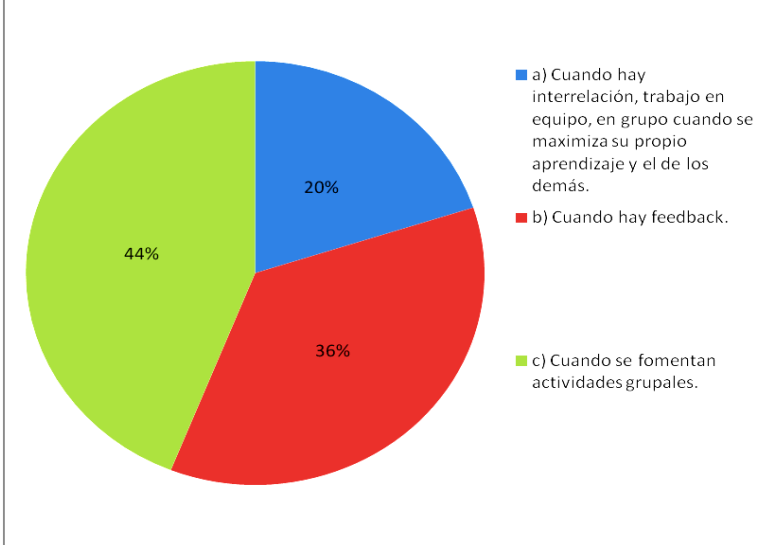
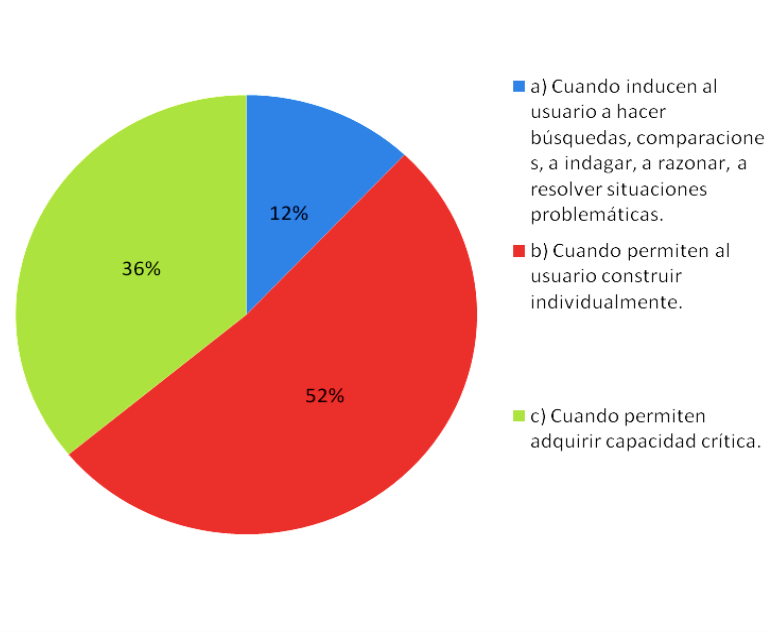
#### **7.3.1 Resultados de pre test**

Considerando siete preguntas que se hicieron a los participantes previo a la intervención didáctica mediante el uso de la herramienta desarrollada, se han identificado de manera porcentual las respuestas. Los resultados se muestran en el Cuadro 4.

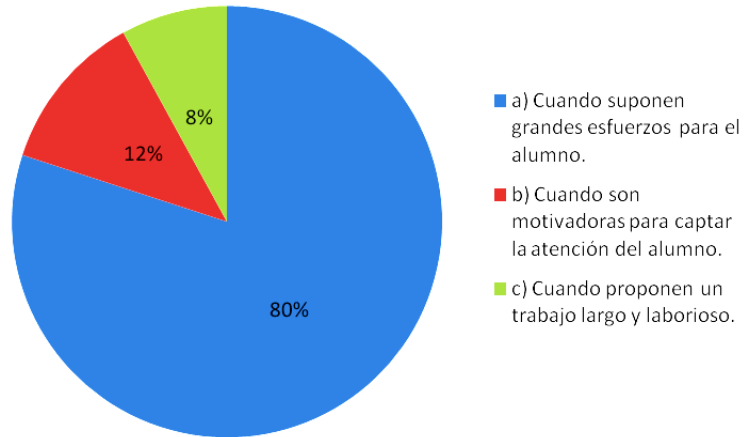
Teniendo en cuenta el resultado del pre test, podría decirse, como lo expresan Duart y Sangrá (2000) y Sigalés (2004), que la presencia de las TIC en la educación superior ha sido escasa, sobre todo si se pone la mirada en el aporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto se debe en parte al énfasis que se ha puesto en los contenidos, más que en la didáctica, el ambiente mismo de aprendizaje y las estrategias cognitivas, procedimentales y actitudinales que adquieren o desarrollan los alumnos. Esto se refleja en el pre test en las respuestas seleccionados por los alumnos.

Sobre un total de 25 de alumnos se obtuvieron los siguientes datos que se resumen en el cuadro.

<p>¿Por qué las TIC favorecen la construcción del conocimiento?</p>	 <p>Las TIC según el análisis de las respuestas seleccionadas por los alumnos están vinculadas más a la facilidad en el acceso al contenido.</p>
<p>¿Por qué los diferentes lenguajes de las TIC facilitan la comprensión de un contenido?</p>	 <p>Los diferentes lenguajes permiten tener una visión global del contenido.</p>

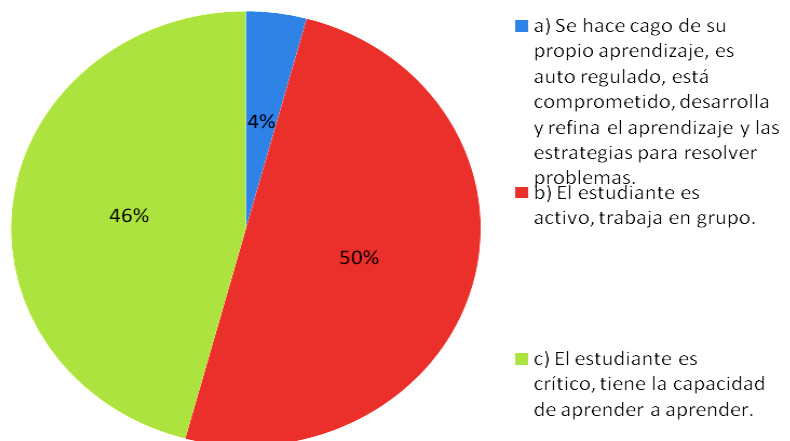
<p>Un recurso basado en TIC ¿Cuándo favorece el trabajo colaborativo?</p>	 <p>El trabajo colaborativo está asociado a las actividades y al feedback. (retroalimentación)</p>
<p>¿Cuándo las TIC utilizadas como recurso posibilitan el aprendizaje activo?</p>	 <p>El aprendizaje activo está vinculado con la construcción individual y a la adquisición de capacidad crítica.</p>

¿Cómo son las actividades que promueven el aprendizaje activo con el uso de TIC?

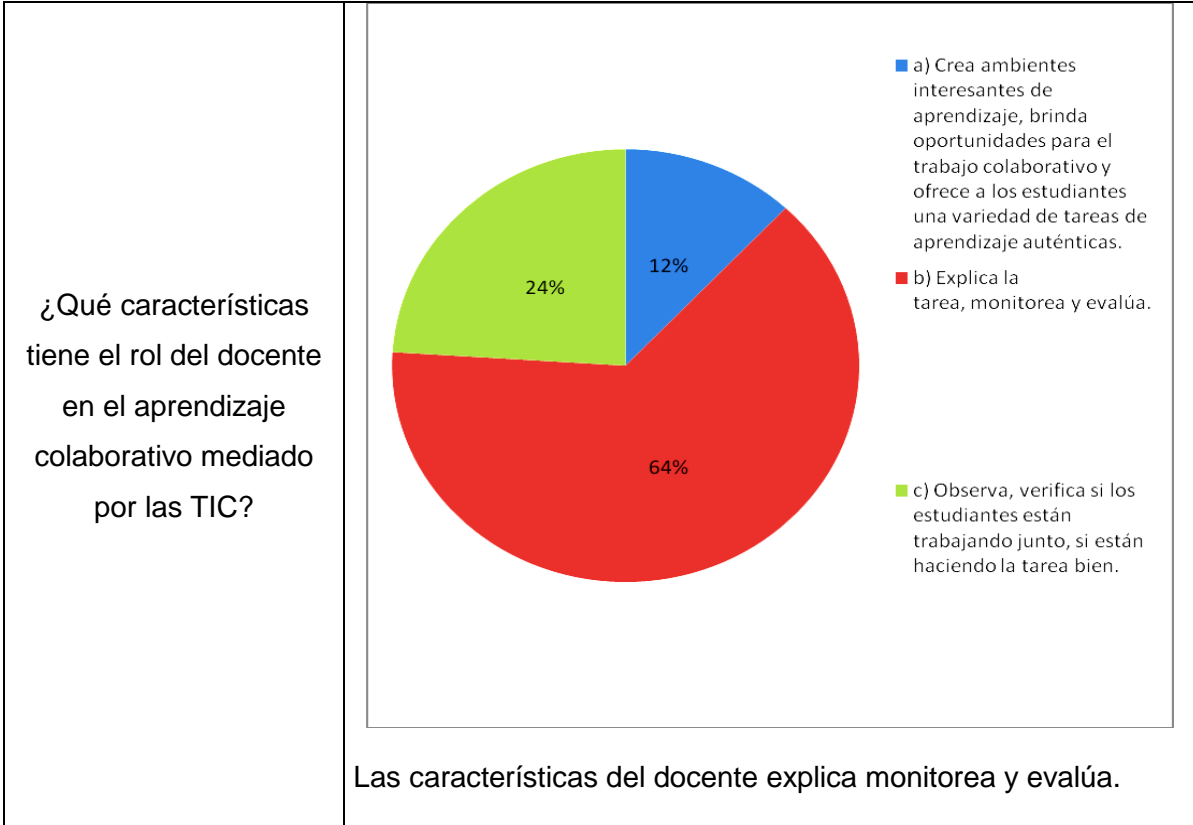


Las actividades que promueven el aprendizaje activo están vinculadas con el grado de esfuerzo dificultad que presentan estas actividades para el alumno.

¿Qué características tiene el estudiante en el aprendizaje colaborativo mediado por las TIC?



Características del estudiante en el aprendizaje colaborativo: el estudiante es activo, trabaja en grupo, es crítico y tienen la capacidad de aprender a aprender.



**Cuadro 4: Resultados del pre test aplicado a alumnos**

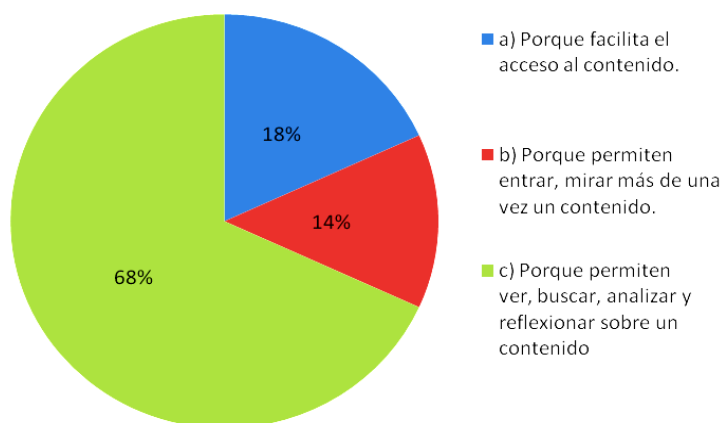
**7.3.2 Resultados de post test**

La eficacia de las TIC depende de su interacción y complementariedad para la consecución de los objetivos propuestos. El aprendizaje no se produce en función de las TIC, sino a través de los procesos de estrategias didácticas que se desarrollen con ellas.

El mismo instrumento empleado como pre test se empleó también en forma posterior a la intervención didáctica desarrollada en la tesis, con el fin de evaluar cambios en las respuestas de los estudiantes.

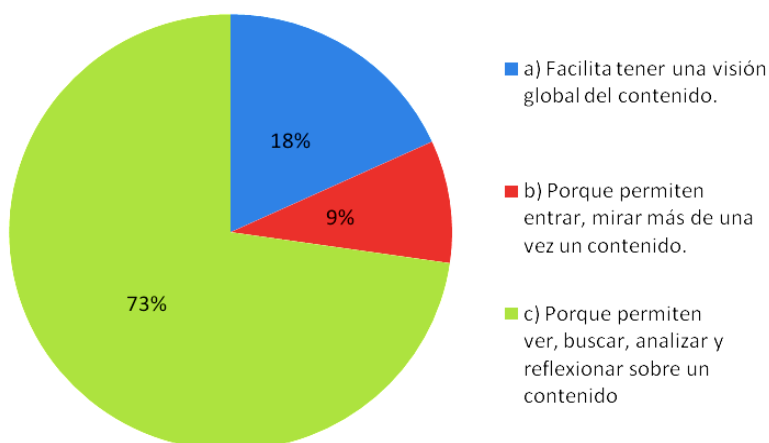
Sobre un total de 23 los alumnos, se obtuvieron los siguientes datos (ver Cuadro 5):

¿Por qué las TIC favorecen la construcción del conocimiento?



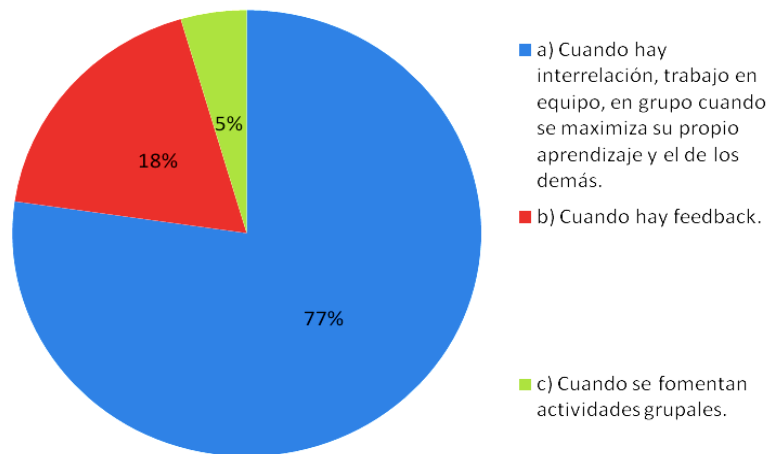
Las TIC según el análisis de las respuestas seleccionadas por los alumnos, están vinculadas más a las posibilidades que permiten las TIC de ver, buscar, analizar y reflexionar.

¿Por qué los diferentes lenguajes de las TIC facilitan la comprensión de un contenido?



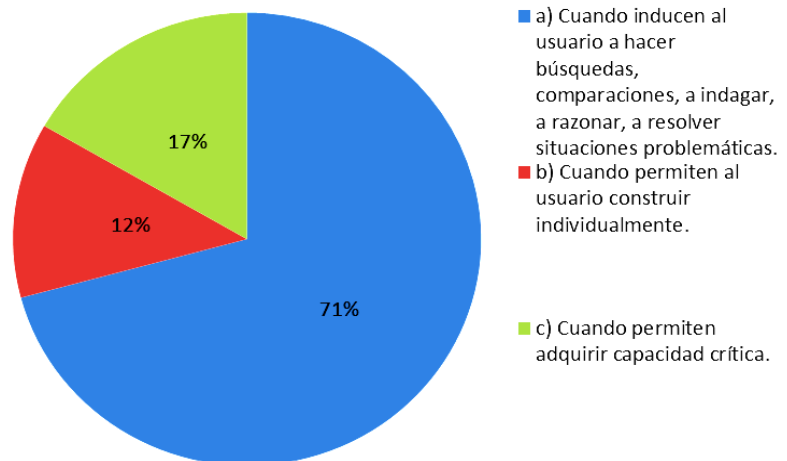
Los diferentes lenguajes permiten ver, buscar, analizar y reflexionar sobre un mismo contenido.

Un recurso basado en TIC ¿Cuándo favorece el trabajo colaborativo?



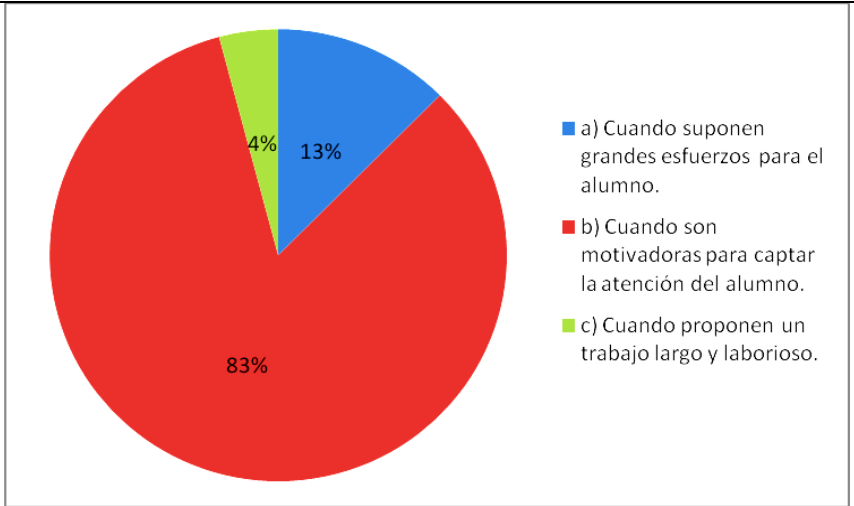
El trabajo colaborativo está asociado a la interrelación, trabajo en equipo, en grupo, a la importancia de su propio aprendizaje y al de lo demás.

¿Cuándo las TIC utilizadas como recurso posibilitan el aprendizaje activo?



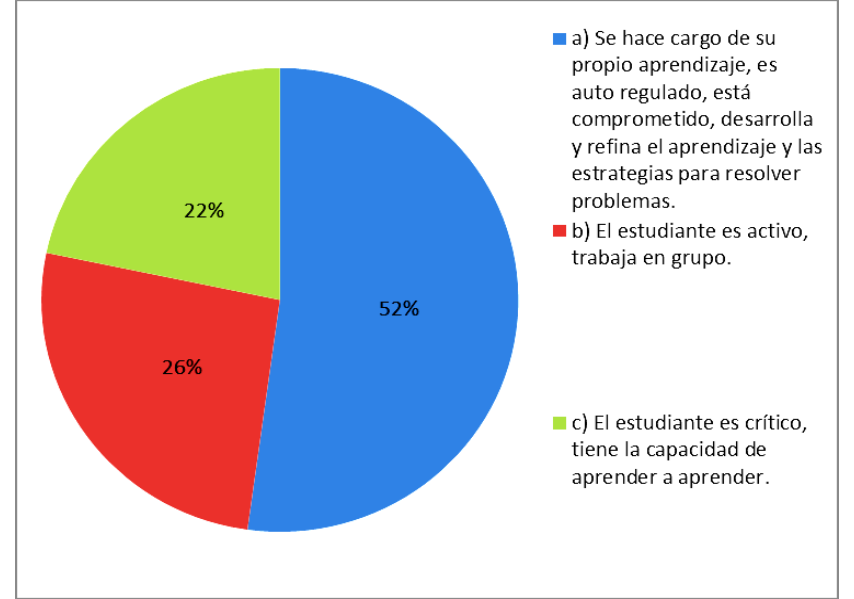
El aprendizaje activo está vinculado con las acciones de buscar, comparar, indagar, razonar y resolver situaciones problemáticas.

¿Cómo son las actividades que promueven el aprendizaje activo con el uso de TIC?



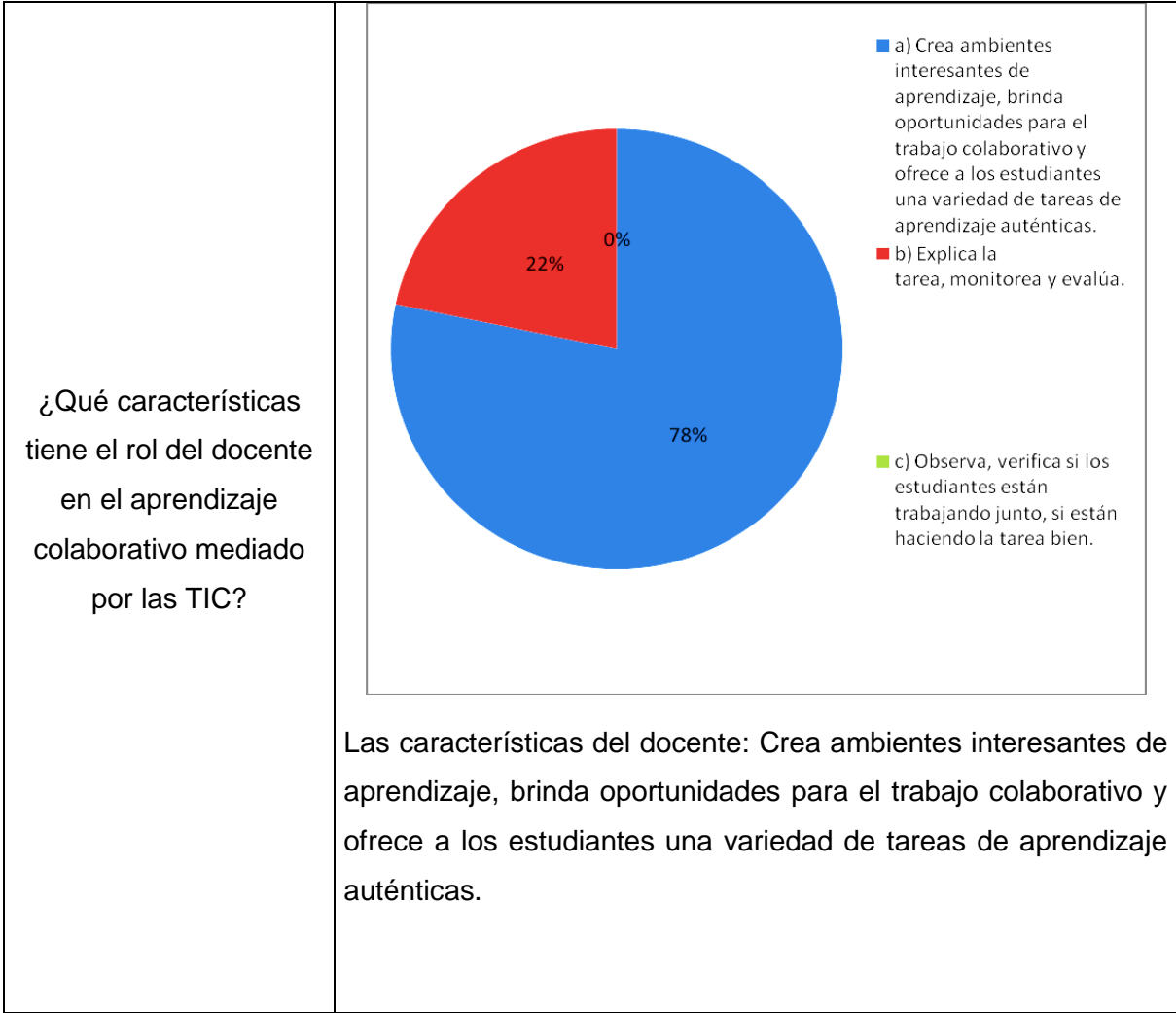
Las actividades que promueven el aprendizaje activo están vinculadas a la motivación que generan en los alumnos.

¿Qué características tiene el estudiante en el aprendizaje colaborativo mediado por las TIC?



El estudiante se hace cargo de su propio aprendizaje, es auto regulado, está comprometido, desarrolla y refina el aprendizaje y las estrategias para resolver problemas.





**Cuadro 5: Resultados del pos test aplicado a alumnos**

**7.4 Discusión de resultados**

Al comenzar a escribir esta parte de la investigación, el principal desafío es intentar traducir el enorme caudal de información, análisis y reflexión vivenciados.

**7.4.1 Discusiones sobre el pre test**

Del análisis de los resultados del pre test (ver Cuadro 4) se puede interpretar que los alumnos consideran a las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas para acceder a la información y poder comunicarse mejor, como instrumentos para la enseñanza y el aprendizaje es decir, cuando se piensa de esta manera, se asume una concepción instrumental de las tecnologías, donde el rol fundamental del docente es transmitir contenido para que el estudiante pueda

asimilarlos que a nuestro modo de ver son los motivos que resulta insuficiente para entender las potencialidades de las TIC.

#### **7.4.2. Discusiones sobre el post test**

Después de aplicada la simulación, en comparación con los resultados del pre test, se produjeron cambios significativos (ver Cuadro 5) en los aspectos considerados: construcción del conocimiento, trabajo colaborativo, aprendizaje activo, etc.

En el análisis del post test se dejó de lado la visión instrumental de las TIC, por una visión más amplia en las que éstas favorecen, facilitan y potencian: el acceso a la información, el notable incremento de las posibilidades de interacción ya que se favorece continuamente la actividad intelectual, la posibilidad de resignificar las fronteras y demarcaciones que antes condicionaba el aprendizaje “tradicional”, el cambio de las dinámicas del aula donde el alumno se encuentra fuertemente interesado y motivado (el querer) lo que lo incita a la actividad y al pensamiento dedicándole más tiempo a trabajar a una constante participación lo que propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ve obligado a tomar continuamente nuevas decisiones ante las dificultades que se le presenten, el acceso del estudiante a contextos de aprendizaje múltiple donde se le proporcionan ejemplos que demuestran la aplicación diversa de lo aprendido, favoreciendo la abstracción de rasgos relevantes de los conceptos y la representación más flexible de su conocimiento, la decodificación de los contenidos permitiendo el análisis, jerarquización y ordenamiento de la información.

En cuanto a los errores son aprovechados para generar aprendizaje ya que el *feedback* inmediato a las respuestas y a las acciones le permite conocer sus errores justo en el momento en que se producen dándole la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.

El trabajo individual ocupa un lugar reducido dentro de las expectativas de los alumnos, dándole relevancia a la interacción y las mediaciones sociales en los procesos de aprendizaje.

## **7.5 Comparación entre el pre test y el pos test**

Comparando los resultados del pre y post test (ver Cuadros 4 y 5) se puede interpretar que hubo mejoras significativas en el aprendizaje de los alumnos, evidenciadas en el cambio de postura hacia el uso de las TIC y los beneficios que permiten tener estas tecnologías en el aula convirtiendo a los estudiantes en creativos, innovadores, que plantean y buscan la solución de problemas, donde adquieren seguridad de sí, capaces de transformar información en conocimiento, que se comunican y colaboran. Estas consecuencias, positivas, están determinadas por el uso de la simulación porque posibilitó que los estudiantes puedan desarrollar proyectos y actividades que les permitieron descubrir al conocimiento, aplicarlo en situaciones prácticas y desarrollar todas sus capacidades, permitiendo una mayor comunicación e interacción entre los sujetos, la participación activa en el proceso de construcción colectiva de conocimiento y la potenciación de los individuos gracias al desarrollo de las habilidades que esto implica, lo que promueve sin dudas mejoras en el aprendizaje.

Esto confirma que un cambio de escenarios de producción de conocimiento, y empleo de nuevas estrategias metodológicas, didácticas, pedagógicas y adecuada utilización de los materiales didácticos permiten obtener la máxima eficacia didáctica que se refleja en la calidad del proceso, porque contribuye a desarrollar en los estudiantes competencias para la vida, el aprendizaje activo, la investigación, el trabajo colaborativo, la creatividad, la autonomía, la autoestima entre otras. Entonces podemos afirmar que las tecnologías aplicadas a los procesos educativos producen importantes beneficios como, por ejemplo, el incremento de la calidad de la enseñanza.

Este efecto positivo se dio a pesar de que el nivel de conocimiento que tienen los alumnos en TIC es mayormente bajo, lo que implica que esto no es un condicionante ya que esta forma de trabajo potencia en paralelo que los alumnos aprenden habilidades informáticas prácticas de carácter transversal.

## **7.6 Resultados de entrevistas**

A continuación en la Tabla se muestran frases textuales extraídas de las entrevistas grupales y en profundidad realizada a algunos participantes del curso luego de la aplicación de la estrategia virtual. Las entrevistas se realizaron en función del

curso de la conversación, teniendo en cuenta una serie de bloques temáticos establecidos con anterioridad (Véase Anexo IV) donde los entrevistados expresaron sus perspectivas personales y experiencias a través de un diálogo fluido. Las entrevistas fueron grabadas y posteriormente se establecieron etiquetas escritas. Estas se analizaron extrayendo y agrupando las respuestas parecidas o con igual sentido extrayendo recortes que poseían el mismo significado

Las entrevistas representan un acercamiento a las prácticas del docente y a las metas de aprendizaje del curso, lo cual permite hacer explícito el componente pedagógico inmerso en las mismas y conocer los logros y/o dificultades generados a partir de la aplicación de la simulación.

Seguidamente describimos una serie de características emitidas por los participantes sobre el trabajo con la estrategia virtual.

#### **Citas textuales**

- ...la verdad que al tener todo ahí, poder hacer preguntas que me aclaren dudas y que me orienten para saber qué es lo que tengo que buscar me parece buenísimo...
- ...bueno al permitir que yo trabaje con mis compañero y todos aportemos me permite a mí cambiar o enriquecer lo que yo entiendo sobre un tema.
- ... en este trabajo me sentí al comienzo confundido porque toda mi vida trabaje de una manera diferente y al encontrarme con esta nueva manera de trabajar no sabía qué hacer pero cuando lo entendí me resulto realmente bueno.
- Yo creo que, a mí personalmente me motivaron las TIC y me hicieron más fácil la comprensión del tema sobre el cual tenía que trabajar, pero como tengo pocos conocimientos sobre estas herramientas me dificultó un poco el trabajo, pero no es tan complicado como yo pensaba.
- Sí te permite que uno aprenda por sí mismo.
- Una dificultad para mí es que tengo muy pocos conocimientos de informática.
- ...cuando vos tenés respuesta a lo que vos preguntas te enriquece y uno

mejora por eso te ayuda a ver cosas que seguro no te darías cuenta.

- El hecho discutir con tus compañeros hace que uno fundamente su punto de vista lo que en definitiva te hace más crítico.
- ...tener entrevistas, publicaciones, poder hacer preguntas, ver videos, te hace más fácil que entiendas el tema.

**Tabla 2: Citas textuales de los alumnos entrevistados**

### **7.7 Discusiones sobre las entrevistas**

En lo que respecta a las entrevistas realizadas a los alumnos, la información obtenida permite identificar aspectos positivos, cambios, que potencian las experiencias de aprendizaje con el uso de estas tecnologías, la interacción entre pares y con el docente, las decisiones que adoptan y las acciones que realizan durante el trabajo en el aula.

Estos efectos positivos se produjeron principalmente por las características de las actividades planteadas en la simulación que favorecen el aprender haciendo, la participación activa, la fuerte apertura a una gran diversidad de roles de parte de los actores, todo esto potenciado por las posibilidades que presentan las TIC, ya que de esta manera los procesos de enseñanza – aprendizaje se acercan cada vez más y mejor a los estilos de aprendizaje de cada alumno.

### **7.8 Resultados de la observación no participante**

La técnica utilizada para registrar lo observado en la aplicación de la estrategia virtual son las notas de campo. A través de ellas se tratan de recolectar los diferentes análisis y reflexiones propias en el quehacer de la observación. Consiste en expresar libremente todo aquello que el observador ve, percibe, intuye, siente, cuando se realiza una observación o un análisis de alguna situación.

De los diferentes contextos de la puesta en práctica de la estrategia virtual se registraron aspectos relacionados al escenario donde se da la observación y los vinculados al observador (ver Anexo IV). Para procesar la información se clasificaron los textos de las notas de campo en unidades de análisis de acuerdo con la dimensión

vinculada al proceso enseñanza aprendizaje planteada en el cuestionario aplicado a los alumnos donde se consideran aspectos como: construcción del conocimiento, trabajo colaborativo, aprendizaje activo, etc.

Comenzamos la exposición de los resultados analizando algunos aspectos que señalan los participantes y que se enmarcan dentro de la dimensión enseñanza aprendizaje. A partir de las expresiones de los alumnos al trabajar con la estrategia virtual, se reafirman los resultados obtenidos con la aplicación de cuestionarios y entrevistas realizadas a alumnos, cuando señalan;

“Pensé que me iba costar entender cómo trabajar, pero cuando comencé a explorar el menú me di cuenta que es muy intuitivo y que al tener todo el material en un solo lugar no se te complican las cosas”.

“Lo mejor es que al poder consultar a expertos te encamina en cómo hacer lo que te piden y además el hecho de tener todo el material (libros, videos) me facilita mucho la tarea”.

“Es la primera vez que trabajo de esta manera, me gusta mucho es algo totalmente nuevo para mí”.

“Las situaciones problemáticas son buenísimas ya que son reales”.

“...poder saber qué piensan mis compañeros, me parece que es muy provechoso conocer, discutir y reflexionar ideas ajenas te ayudan a ver cosas que no te das cuenta”.

### **A modo de síntesis**

Los resultados obtenidos de la aplicación de la simulación permiten inferir la eficacia de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje ya que produjeron cambios en la calidad de la enseñanza y los aprendizajes de los estudiantes evidenciados por la creatividad, la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas, las formas de interacción, etc., que se evidenciaron en el post test luego del trabajo con la simulación.

Estas mejoras en los resultados se dieron principalmente por las características que presenta el software aplicado que permite que los alumnos aprendan a pensar a trabajar en entornos de aprendizaje colaborativos con oportunidades de resolución de problemas y la planificación de sus estrategias para la resolución de situaciones o dificultades, donde se favorecen y promueven la interacción entre alumnos y con el profesor. Esto indica que un modelo pedagógico en el que se seleccionan contenidos válidos y se modelan estrategias didácticas, fomentan la interactividad, el intercambio y la construcción de conocimientos de los alumnos favoreciendo el aprendizaje efectivo puesto que los alumnos se involucran activamente.

Esta forma de producir y diseminar el conocimiento incrementa la calidad de la enseñanza ya que se promueve la creatividad, la autoestima, la autonomía, el trabajo colaborativo, la motivación, la eficacia y la mejora del conocimiento entre otras.

El uso de las TIC en la enseñanza sin duda facilita a los estudiantes un aprendizaje significativo a partir de aplicaciones bien desarrolladas que reúnan las características descritas en el Capítulo 4 de esta tesis.

Sería altamente significativo ver resultados de usos de las TIC en el proceso educativo donde su aplicación se dé con mayor intensidad y frecuencia para distinguir si las modificaciones, mejoras anteriormente detalladas se intensifican en los estudiantes.





# 8 CONCLUSIONES

En este trabajo se ha investigado el impacto que genera una estrategia virtual en la que los estudiantes deben realizar actividades (identificada como AAV) sobre el aprendizaje.

Los principales aportes de la investigación consisten en haber:

- Establecido las particularidades sobresalientes de las buenas prácticas en el aprendizaje con TIC. Para ello se desarrollaron cuestionarios y se entrevistaron a docentes y expertos en el área en base a las dimensiones de análisis que surgieron de la revisión de la literatura.
- Generado situaciones problemáticas que potencien el aprendizaje en el contexto de Institutos Terciarios no Universitarios. Para ello se identificaron problemas con riqueza conceptual suficiente como para ameritar el esfuerzo de implementación en un nuevo módulo.
- Desarrollado un módulo de aprendizaje en el que se incluyeron características significativas de buenas prácticas que surgieron de los aportes de los expertos.
- Evaluado el aprendizaje mediante el empleo de esos módulos, de manera de validar la estrategia propuesta.

De los resultados de la investigación, se pueden resaltar algunas conclusiones para dar respuestas a las preguntas de investigación, que se establecieron en el primer capítulo de esta tesis.

(1) ¿Cuáles son los contenidos y competencias en los que se presentan dificultades de aprendizaje de las TIC en los ISFDNU?

En lo relativo a los contenidos y competencias que presentan dificultades de aprendizaje según esta investigación se vincula a factores específicos que fueron identificados en el Capítulo 4, tales como el tratamiento que se realiza de los

contenidos, la carencia de materiales educativos que estén vinculados con los intereses y o las particularidades de los alumnos, las estrategias de enseñanza que se utilizan y la vinculación de la teoría y la práctica.

En cuanto al tratamiento que se realiza de los contenidos es la didáctica del mismo la que cobra relevancia en el proceso de enseñanza aprendizaje que debe consistir en llevar a las aulas actividades que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver problemas y a formular argumentos que validen los resultados. En lo que respecta a la carencia de materiales educativos vinculados con los intereses y o las particularidades de los alumnos, éstos deberían ser flexibles, versátiles a los usuarios, ya que la finalidad que poseen es de estimular al alumno para investigar, descubrir, construir, motivar, captar la atención, lograr la comprensión y mejorar el rendimiento del aprendizaje. En lo relacionado a las estrategias de enseñanza, conjunto de procesos que el docente utiliza para lograr el aprendizaje en sus alumnos, incluyen una secuencia de actividades conscientes e intencionales en las cuales se toman decisiones que propician el aprendizaje de los alumnos, el diseño de las mismas debe ser un apoyo en el desarrollo de la creatividad del alumno y una forma de motivación para que participe en clase, y sobre todo, que intervengan en el proceso de construcción de su conocimiento ya que el logro del aprendizaje es resultado de la disposición del alumno a aprender y también es producto del éxito de las estrategias que fueron planeadas para ese fin. La problemática que gira en torno a la vinculación entre la teoría y la práctica se debe al modo convencional de establecer una distinción entre las mismas y no tratar a la teoría y la práctica educativa como campos mutuamente constituyentes y dialécticamente relacionados.

(2) ¿Cómo son las buenas prácticas que pueden emplearse para aprendizaje de TIC en un ambiente virtual?

En lo que respecta a las características de las buenas prácticas que pueden emplearse para el aprendizaje de TIC en un ambiente virtual, se identifican los siguientes factores que facilitan el aprendizaje: como primer factor se encuentra el tratamiento que se hace del contenido y la didáctica del mismo, donde la posibilidad que brindan las TIC de presentar un contenido en diferentes medios (audiovisual, sonoro, escrito, oral) permite generar diferentes procesos cognitivos en los alumnos, favoreciendo la interacción, la interactividad, el aprender haciendo y el aprendizaje colaborativo. Otro factor es la estrategia metodológica que debe permitir al alumno ser

activo en el proceso, induciéndolo a razonar, intervenir, indagar, hacer comparaciones y a resolver situaciones problemáticas y que además permitan un *feedback* continuo e inmediato. En lo concerniente al modelo comunicativo, éste debe estar centrado en el alumno, debe permitir al estudiante ser capaz de leer, comprender, analizar, discutir, y generar un juicio crítico.

En las prácticas el aprendizaje se debe plantear como un proceso de construcción social del conocimiento y la enseñanza como una ayuda (mediación) a este proceso, donde la finalidad está en enseñar a pensar, aprender a desarrollar en los alumnos conocimientos y destrezas, que los conviertan en procesadores activos, independientes y críticos del conocimiento, de manera que sean capaces de seleccionar el tipo de actividad, el tipo de recursos en función de los objetivos de aprendizaje que se plantee. Se trata de abordar una formación a la autonomía entendida como un desarrollo personal de los estudiantes y una transformación de la cultura de enseñanza-aprendizaje. También es relevante tener en cuenta la coherencia entre la selección y el uso de los recursos, la integración y coherencia entre objetivos que se tienen y la propuesta planteada donde la práctica está unida a la construcción del conocimiento.

(3) ¿Cómo generar situaciones problemáticas que puedan ser tratadas mediante estrategias virtuales basadas en resolución de problemas?

En lo concerniente a cómo generar situaciones problemáticas que puedan ser tratadas mediante estrategias virtuales, los resultados aquí presentados muestran la relevancia e importancia de factores tales como: la definición de metas que el alumno debe lograr y el rol que debe desempeñar para poder así resolver lo planteado. Las situaciones planteadas deben ser reales, en contextos relevantes, con procesos cognitivos que se espera que aprenda el alumno, que estimulen a los estudiantes a descubrir por sí mismos la estructura del material de la asignatura, ya que el conocimiento no está en el contenido disciplinar sino en la actividad constructiva, que favorezcan la toma de decisiones donde lo importante no es cómo nos llega la información sino lo que hacemos con ella y cómo llegamos a procesarla, permitiéndole cometer faltas para poder aprovechar los errores conceptuales, con plena libertad para elegir la metodología, y las estrategias de resolución de las situaciones problematizadas para generar en él, de esta manera el desarrollo de habilidades de indagación y exploración autónoma.

(4) ¿Cuáles son los posibles impactos de esas estrategias virtuales en el aprendizaje de los alumnos?

El uso de una estrategia virtual ha permitido entender cuándo, dónde y bajo qué condiciones se produce impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes, que se refleja en acciones diversas que parecieran no ser válidas (visibles), tales como:

El grado de implicación con la tarea que realiza y la alta motivación favorecida por las posibilidades dinámicas e interactivas que tienen las TIC para presentar conceptos, en la forma de construcción del conocimiento del alumno donde él se hace cargo de su aprendizaje, auto aprendizaje mediante la toma de decisiones, la elección de medios y rutas de aprendizaje.

En el desarrollo de habilidades o destrezas transversales, como comunicación, colaboración, trabajo en equipo y en el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, como habilidades de manejo, organización y evaluación de información, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la capacidad de análisis, de conectar contenidos y la lectura hipertextual.

En la interacción entre los sujetos ya que las TIC permiten nuevos entornos de comunicación que requieren nuevos roles, donde el conocimiento contextualizado se construye en la interacción que se da entre los sujetos lo que requiere estudiantes más responsables no sólo activos sino también actores.

En la retroalimentación que permite identificar los aciertos y los errores cometidos en la realización de las actividades. La retroalimentación proporciona también información sobre las causas de los errores y las formas de ampliar los aciertos.

### **Recomendaciones para trabajos futuros**

En esta tesis se han abordado aspectos considerados relevantes de la implementación de estrategias AAV en el ámbito Terciario no Universitario. Sin embargo, por limitaciones de tiempo y recursos, solo algunos aspectos se han tratado y se pueden mencionar otros que podría ser abordados en un futuro como continuación del esfuerzo presente.

Una posible línea de trabajo futuro en este campo podría concentrarse en la evaluación de la metodología AAAV en este nivel educativo. Sería necesario considerar las formas que producen consecuencias o que impactan en el alumno, en el aula, dando importancia al proceso a través del cual se producen las mejoras en el aprendizaje o en medir el aprendizaje en sí mismo.

Otro de los aspectos que resultan significativos se centran en el terreno del docente, ya que es necesario ampliar y profundizar sobre la formación y el desempeño del profesor. Es relevante indagar sobre quiénes son, lo que piensan, creen, saben y esperan sobre el uso de estas estrategias, porque se producirán cambios significativos, en lo que respecta a las nuevas funciones que desempeñará, desapareciendo algunas de las que actualmente ejecuta, como la de transmisor de información, y poniendo en acción otras, como consultor de información-facilitadores de información; facilitadores de aprendizaje; diseñadores de medios; diseñadores de situaciones de aprendizaje mediadas para que los alumnos aprendan; moderadores y tutores virtuales; evaluadores continuos y asesores-orientadores.

Finalmente, otro aspecto que adquiere relevancia se centra en considerar lo que están aprendiendo los alumnos como producto del uso informal de las TIC fuera del ámbito educativo formal. Una parte importante de los estudiantes en la actualidad hacen un uso más intensivo de las TIC fuera del ámbito educativo que dentro de él y por lo tanto las nuevas generaciones están aprendiendo cosas de forma no intencional que son importantes de estudiar y entender para poder hacer uso de estos aspectos en la educación formal.



## REFERENCIAS

- ADELL, J. (1997). Tendencias en la educación en la sociedad de las tecnologías de la información. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 7.
- ALAVA, S. (2002). Os paradoxos de um debate, en ALAVA, S. (Org): Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais? Porto Alegre: Artmed, pp. 13-21.
- ALESSI S. M, TROLLIP S. R. (1991). Computer Based Instruction: Methods and Development. New Jersey: Prentice Hall.
- ALONSO, C. M y GALLEGRO, D. J. (2000). Aprendizaje y Ordenador. Madrid: Dykinson.
- ALDRICHT, C. (2004). Simulations and the Future of Learning. San Francisco: Wiley.
- ANTONIJEVIC, N. y CHADWICK, C. (1981/1982). Estrategias cognitivas y metacognición. Revista de Tecnología Educativa, vol. 7(4), pp. 307-321.
- BARTOLOMÉ, A. (2001). Innovación tecnológica, comunicación e innovación. En J. Ballesta, F .J.: Los medios de comunicación en la sociedad actual. Murcia: Universidad de Murcia, pp. 59-84.
- BAKER, L. (1982, April). An Evaluation of The Role of Metacognitive Deficits in Learning Disabilities. Topics in Learning and Learning Disabilities, vol. 2 (1), pp. 27-34.
- BECKER, W. E. (1997), Teaching economics to undergraduates. Journal of Economic Literature, vol. 35 (3), pp. 1347-1373.
- BLASCO, J., CISTERÓ, J., GRACIA, S., FERRARI, E., ESTAY, C., GARCÍA, A., y SÁNCHEZ, V. (2002). Enfoque metodológico para la mejora de la docencia mediante la aplicación de entorno colaborativo en la asignatura de proyectos de ingeniería. En Actas CIDUI2002. Tarragona, España. Julio 1-3.
- BIRCH, W. (1986). Towards a model for problem-based learning. Studies in Higher Education, vol. 11, pp. 73-82.
- BODNER, G. M. y McMILLEN, T. L. (1986). Cognitive restructuring as an early stage in problem solving. Journal of Research in Science Teaching, vol. 23(8), pp. 727-737.

- BORK A. (1986). El ordenador en la enseñanza. Análisis y perspectivas de futuro. Barcelona, Gustavo Gili.
- BRENT, G. (1996). Constructivist learning environments: case studies in instructional design, Educational Technology Publications.
- BRUNER, J. S. (1969). Hacia una teoría de la instrucción. México: UTEHA.
- CABERO, J. (1995). Medios audiovisuales y nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en el contexto hispano en Aguaded, J. I. y Cabero, J. (Dir). Educación y medios de comunicación en el contexto iberoamericano. Huelva. Universidad Internacional de Andalucía. Sede Iberoamericana de la Rábida, pp. 49-69.
- CABERO, J. (2001). *Tecnología educativa*. Diseño y utilización de medios en la enseñanza. Barcelona: Paidós.
- CABERO, J., LLORENTE, C. y ROMÁN, P. (2007). La tecnología cambió los escenarios: el efecto Pígalión se hizo realidad. *Comunicar*, vol. 28, pp. 161-167.
- CABRAL da COSTA S. y MOREIRA, M. A. (1995). Resolución de problemas y diferencias entre novatos e especialistas. Memorias de REF IX. Salta, setiembre. Argentina.
- CASTELLS, M. (2000). La era de la información. La sociedad red. Vol. 1. Madrid: Alianza.
- COLL, C. (2004-2005). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: una mirada constructivista. *Sinéctica*, vol. 25, pp. 1-24.
- COLLE, R. (2000). Técnicas de análisis de contenido. [En línea]. Disponible en: [http://www.uc.cl/curso\\_dist/conocer/analcon/tecnic.html](http://www.uc.cl/curso_dist/conocer/analcon/tecnic.html). [Consulta: 12 de febrero 2012]
- COLLAZOS C., GUERRERO L., y VERGARA, A. (2001). Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor. Disponible en Internet en: <http://www.dcc.uchile.cl/~luguerre/papers/CESC-01.pdf>
- CORONEL, M. y CURUTTO, M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. vol. 7 (2) pp. 463-479.



- CHADWICK, C. (1985). Estrategias Cognitivas, Metacognición y el Uso de los Microcomputadores en la Educación. PLANIUC, Enero-Junio, vol. 4(7).
- CROSS, P. K. y ANGELO, T. A. (1993). Classroom assessment techniques: A handbook for college teachers. Jossey-Bass Publishers, San Francisco.
- DENZIN, N. K. 1970. The research act in sociology: A theoretical introduction to sociological methods. London, The Butherworth Group.
- DILLENBOURG, P. (1999). What do you mean by collaborative learning?. En P. DILLENBOURG (Ed) Collaborative – learning: Cognitive and Computational Approaches. Oxford: Elsevier, pp. 1 – 19.
- DEWEY, J. (1938), Experience and Education. New York: Macmillan.
- DUFFY, T. M., Y CUNNINGHAM, D. J. (2001). Constructivism: implications for the design and delivery of instruction. The Handbook of Research for Educational Communications and Tecnology.
- DU, X., DE GRAAFF, E., y KOLMOS, A. (Eds.) (2009). Research on PBL Practice in Engineering Education, Rotterdam: Sense Publishers.
- DUART, J.M; SANGRÀ, A. (2000). Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior. A: DUART.; SANGRA, A. (comps.) Aprender en la virtualidad. Barcelona: Gedisa.
- DRISCOLL, M. P. Y VERGARA, A. (1997). Nuevas Tecnologías y su impacto en la educación del futuro, en Pensamiento Educativo, 21.
- FLAVELL, J. (1976). Metacognitive Aspects of Problem Solving. En L. B. Resnick (Ed.) The Nature of Intelligence. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- FROYD, J. E. (2008). Evidence for the Efficacy of Student-active Learning Pedagogies, PKAL (Project Kaleidoscope). Disponible en Internet en: <http://www.pkal.org/documents/BibliographyofSALPedagogies.cfm>
- GAULIN, C. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. Sigma, vol. 19, pp. 51-63.
- GARCÍA MADRUGA, J., y LA CASA, P. (1990). Procesos cognitivos básicos. Años Escolares. En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.) Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo I: Psicología Evolutiva. Madrid: Alianza Editorial, S. A., Capítulo 15, pp. 235-250.

- GODOY, L. A. (2009). Una revisión del programa de investigación sobre aprendizaje activo en un ambiente simulado desde la perspectiva de la educación en ingeniería. *Latin American and Caribbean Journal of Engineering Education*, vol. 3 (2), pp. 61-75.
- GONZALEZ, A. J. y DANKEL, D. D. (1993). *The Engineering of Knowledge-Based Systems: Theory and Practice*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- GOULD, J. D. y LEWIS, C. (1985). El diseño para la facilidad de uso: Los principios fundamentales y lo que piensan los diseñadores. *Communications of the ACM*; vol. 28 (3), pp. 300-311. Reimpreso en Baecker, RM, y Buxton, SE (Eds.) (1987), *Lecturas en interacción persona-ordenador: un enfoque multidisciplinario*, 528-539. Morgan Kaufmann Publishers San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Editores.
- GROS, B. (2000). *El ordenador invisible*. Barcelona: Gedisa.
- HAYES, J. R. (1981). *The complete problem solver*. Filadelfia: The Franklin Institute Press.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C. y BAPTISTA, L. (2003). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill. Primera edición de 1997.
- HUDGINS, B. B. (1966). *Cómo enseñar a resolver problemas en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- JOHNSON, D. W., JOHNSON, R. T. y SMITH, K. A. (1998). Cooperative learning returns to college: What evidence is there that it works?, *Change*, vol. 30, pp. 26-35.
- KAGAN J. y LANG C. (1978). *Psychology and education. An introduction*. New York: Harcourt, Brace y Jovanovich, Inc., Capítulo 2, pp. 35-47.
- KENSKI, V. M. (2001). En direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais, en BARRETO, R.G. (Org): *Tecnologías educacionais e educação a distancia: avaliando políticas e práticas*. Río de Janeiro: Quartet, pp. 74-84.
- KOZMA, R. y SCHANK, P. (2000). Conexión con el siglo XXI: la tecnología como soporte de la reforma educativa, en C. Dede (comp.), *Aprendiendo con tecnología*. Barcelona: Paidós, pp. 25-55.

- KURFISS, J. G. (1988). Critical thinking: Theory, research, practice and possibilities, ASHEERIC Higher Education Report nº 2, Association for the Study of Higher Education, Washington.
- KRULIK, S. y RUDNIK, K. (1980). Problem solving in school mathematics. National council of teachers of mathematics. Virginia: Year Book, Reston.
- LOPES, B. y COSTA, N. (1996). Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en la resolución de problemas: Fundamentación, presentación e implicaciones educativas, Enseñanza de las Ciencias, vol. 14, pp. 45-61.
- MACGREGOR, J., COOPER, J. L., SMITH, K. A. y ROBINSON, P. (2000). Strategies for energizing large classes: From small groups to learning communities. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- MARQUÈS P. (1995). Metodología para la elaboración de software educativo en Software Educativo. Guía de uso y metodología de diseño. Barcelona: Estel.
- MARTIN, E., y MARCHESI, A. (1990). Desarrollo metacognitivo y problemas de aprendizaje. En Marchesi, A., Cill, C., Palacios, J. (Comp.) Desarrollo psicológico y educación. Tomo II: Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar. Madrid: Alianza Editorial, Capítulo 2, pp. 35-47.
- MUKKONEN, H., LAKKALA, M., y HAKKARAINEN, K. (2005). Technology-Mediation and Tutoring: How do They Shape Progressive Inquiry Discourse? Consultado en <[www.leaonline.com/doi/pdf/10.1207/s15327809jls1404\\_3](http://www.leaonline.com/doi/pdf/10.1207/s15327809jls1404_3)>.
- NICKERSON, R. (1984). Kinds of Thinking Taught in Currents Programs. Educational Leadership, vol. 42(1), pp. 26-36.
- PERALES PALACIOS F. J. (1993). La resolución de problemas una revisión estructurada. Enseñanza de las Ciencias, vol. 11(2), pp. 170-178.
- PERKINS, D. N. (1991). Technology meets constructivism: Do they make a marriage? Educational Technology, Vol. 3 (5), pp. 18-22.
- PONTES, A. (2006). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 2 (1), pp. 2-18.
- POZO J. Y. (1998). Teorías cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morta. Madrid, pp. 229-230.

- POZO, J. (1990). Estrategias de Aprendizaje. En Palacios, J., Marchesi, A. y Coll, C. (Comp.) Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo I: Psicología Evolutiva. Madrid: Alianza Editorial, Capítulo 12, pp. 199-221.
- PRINCE, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *ASEE Journal of Engineering Education*, pp. 223-231.
- REEVES, T.C. (1998). The Impact of Media and Technology in Schools: A Research Report prepared for The Bertelsmann Foundation, [http://www.athensacademy.org/instruct/media\\_tech/reeves0.html](http://www.athensacademy.org/instruct/media_tech/reeves0.html).
- RIVAS, M., (2000). Innovación educativa: teoría, procesos y estrategias. Madrid. Síntesis.
- ROBLYER, M., EDWARDS, J., y HARRILNK, M. (1997). Integrating Educational Technology into Teaching. Prentice Hall, Columbus, Ohio, EEUU.
- ROBLYER M. D. y DOERING A. H. (2009). Integrating Educational Technology into Teaching (5th Edition). New York: Allyn & Bacon.
- SABARIEGO, P.M., y BISQUERRA, A.R. (2004). El Proceso de Investigación. En R. Bisquerra (Coord.). Metodología de la Investigación Educativa, pp. 293-328. Madrid: La Muralla.
- SALINAS, J. (1997). Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. *Pensamiento Educativo*, vol. 20, pp. 82-104.
- SALINAS, J. (2000). El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación, 199 – 227; en CABERO, J. (ed.) (2000). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: Síntesis.
- SIGALES, C. (2004). Formación universitaria y TIC: nuevos usos y nuevos roles. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. [artículo en línea]. UOC. Vol. 1, n 1. <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/sigales0704.pdf>
- SCHANK, R. C. (1982). *Dynamic Memory: A Theory of Reminding and Learning in Computers and People*. Cambridge University Press.
- SCHANK, R. C. y CLEARY, C. (1995). *Engines for Education*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- SCHANK, R. C. (2002). *Designing World Class e-Learning*. New York: McGraw-Hill.
- SCHMIDT, K. G. (1995). Problem-based learning: An introduction. *Instructional Science*, vol. 22, pp. 247-250.

- SWANSON, H. L. (1990). Influence of Metacognitive Knowledge and Aptitude on Problem Solving. *Journal of Educational Psychology*, vol. 82 (2), pp. 306-314.
- TEJADA, J. (1997). *El Proceso de Investigación científica*. Barcelona, España: Fundación "Caixa", E.U.I. Santa Madrona.
- UNESCO (2004). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la formación docente: Guía de planificación*. París: División de Educación Superior-UNESCO.
- UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Disponible en Internet en: <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNAM (2003). *Las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación*. Universidad Autónoma de México, documento en línea <http://www.unam.edu.mx>
- VON GLASERFELD, E. (1998). Questions and answers about radical constructivism. En: *The practice of constructivism in science education*, Hillsdale, NJ, pp. 23-38.
- ZABALZA, M. A. y ESCUDERO, J. M. (2004). Conclusiones: diseño curricular e innovaciones metodológicas en el contexto de la convergencia europea. En VILLA, A., YÁNIZ, C., SOLABARRIETA, J., ZABALZA, M. A., TRILLO, F., CID, A. y MOYA, C. *Pedagogía universitaria: hacia un espacio de aprendizaje compartido*. III Symposium Iberoamericano de docencia universitaria. Bilbao: ICE-Universidad de Deusto, vol. 2.



## ANEXO I

Este cuestionario forma parte de la investigación sobre: “Enseñanza de las nuevas tecnologías mediante el uso de propuestas innovadoras de simulación”. Con este instrumento se pretende recoger información de los docentes sobre sus conocimientos, usos y competencias en relación con las TIC.

Desde ya, le agradecemos su sinceridad y su participación en esta investigación.

Instrucciones: marque con una cruz el o los casilleros correcto/s.

### 1) Datos catastrales

- a) Hombre.
- b) Mujer.

### 1.2- Experiencia docente en años.

- a) 0-5
- b) 6-10
- c) 11-15
- d) Más de 20
- e) 16-20

### 1.3-Titulación académica.

- a) Diplomado.
- b) Licenciado.
- c) Otros.

### 2) Lean cada afirmación y marque con una cruz las competencias que Ud. Piensa que logran sus alumnos

<b>a) Competencia respecto a la alfabetización tecnológica</b>	
Logran autonomía delante de los problemas técnicos cotidianos.	

Muestran interés para actualizar los conocimientos sobre las TIC.	
Aprovechan los nuevos entornos virtuales de aprendizaje.	
Otras:.....	
<b>b) Competencias centradas en el trabajo intelectual</b>	
Emplean las TIC para buscar, localizar, evaluar y recuperar información.	
Solo bajan archivos de manera “automática”.	
Analizan y comenta críticamente páginas Web.	
Crean documentos incorporando información textual y gráfica	
Selecciona y usan buscadores específicos	
Evalúan de forma crítica diferentes recursos educativos.	
Otras:..... .....	
<b>c) Competencias referidas al tratamiento de la información</b>	
Evalúan de manera crítica y responsable la información recogida.	
Contrastan la validez y actualidad de la información localizada.	
Respetan las fuentes de autoría de la información buscada y tratada.	
Aprovechan nuevas fuentes de información y recursos para el aprendizaje.	
Presentan y difunde con la ayuda de las TIC trabajos y conclusiones obtenidas.	
Otras:..... .....	
<b>d) Competencia de comunicación colaborativa</b>	
Participan en actividades en grupo, por ejemplo: fórum y entornos colaborativos.	



Comprenden y utiliza un entorno de trabajo colaborativo.	
Utilizan las TIC para trabajar, procesar la información y comunicarse.	
Interactúan con el profesor y atiende sus indicaciones.	
Otras:..... .....	

**3.1 Valore las dificultades que usted detecta en sus prácticas.** (Coloque 1, 2 o 3.- 1 es el más importante y 3 menos importante).

En las estrategias de enseñanza que utiliza.	
En la vinculación de la teoría y la práctica.	
En la creación de materiales educativos vinculados con los intereses o las particularidades de sus alumnos.	

**3.2 Marque los contenidos que presentan dificultad de aprendizaje en sus alumnos.**

Internet como una tecnología que permite acceder al conocimiento.	
Investigaciones académicas a través de Internet.	
Nociones para elaboración del material impreso. (Diseño gráfico, tipografía, sistemas de color, principios, guías y estándares, entre otros conceptos).	
Nociones para elaboración del material digital.	
Herramientas básicas para crear aplicaciones hipermediales o Sitios Web.	

Recursos digitales para la búsqueda de información.	
Presentar la información mediante realidad virtual y desarrollo de WebQuest.	
Uso de medio de comunicación:Foros, Blog o Weblogs	
Medio de colaboración (Wikis).	
Trabajo a distancia y medio de evaluación.	
Construcción colectiva empleando foros, Wikis y Glosarios.	
Uso y administración de plataformas virtuales de aprendizaje.	
Aplicaciones del aula virtual.	
Recursos educativos abiertos (REA)	
Otros:..... .....	

## **ANEXO II**

### **Modelo de entrevista utilizada con los alumnos**

- 1) ¿Cuáles son las ventajas que se tienen al trabajar con una simulación mediada por TIC?
- 2) ¿Qué dificultades encuentra en ese tipo de trabajo?
- 3) De acuerdo a lo trabajado, ¿Le parece que las TIC favorecen el aprendizaje? ¿Por qué?
- 4) ¿Cómo afecta el empleo de las TIC en la forma de trabajar de los alumnos en el aula y en las interacciones que se establecen?
- 5) ¿De qué modo las TIC inciden sobre lo que se enseña, sobre la metodología y actividades del aula y sobre lo que se evalúa en la clase?
- 6) ¿Qué impacto tiene el uso de las TIC sobre tu motivación e implicación en las actividades escolares?
- 7) ¿Qué características tiene el rol del docente en el aprendizaje mediado por las TIC?
- 8) ¿Considera que las TIC promueven el aprendizaje activo? ¿Por qué?
- 9) ¿Considera que las TIC posibilitan la construcción del conocimiento? ¿Por qué?
- 10) ¿Considera que hay feedback cuando se trabaja con una simulación mediada por las TIC? ¿Por qué?
- 11) ¿Cuándo se fomenta el espíritu crítico al usar un recurso basado en TIC?
- 12) ¿Le parece que se potencia el trabajo colaborativo al usar una simulación? ¿Por qué?
- 13) ¿Hay auto aprendizaje cuando se trabaja con una simulación basada en TIC?



## ANEXO III

### Pre y post aplicado a los alumnos

#### 1) Sobre datos de los alumnos

##### 1.1-Género.

c) Hombre.

d) Mujer.


##### 1.2- Edad.

c) 18-20

d) 21-25


f) 26-30

h) 31-35


g) Más de 36

--

#### 2) Conocimiento de las TIC.

##### 2.1 ¿Qué nivel de conocimientos tiene en TIC?

a) Bajo.

b) Usuario.

c) Avanzado.

d) Experto.


##### 2.2 ¿Qué conocimientos sobre internet posee?

a) Navegación web.

b) Búsqueda de información.

c) Correo electrónico.

d) Videoconferencia.

e) Transferencia de archivos (FTP).

f) Listas, foros de discusión y chat.

g) Diseño web.

h) Utilización de gestores de contenidos.


i) Gestión de blog.

### 3) Interés por el uso de las TIC

#### 3.1-¿Cómo calificaría usted el uso de las TIC en la tarea de aprendizaje?

a) Muy positivo.

b) Positivo.

c) Indiferente.

d) Negativo.

e) Muy negativo.


#### 3.2-¿Para qué usa internet habitualmente?

a) Para obtener información.

b) Para acceder al chat.

c) Diseñar páginas web.

d) Acceder a simulaciones.

e) Para enviar y recibir correos.

f) Para acceder a foros.

g) Resolver actividades en páginas web.

h) Publicar contenidos.


### 4) Utilización de la TIC.

#### 4.1- De la gran proliferación en la oferta de recursos TIC tradicionales que los alumnos pueden usar en el aula. Seleccione los que habitualmente, usted usa.

a) Procesador de texto

b) Hojas de cálculo

c) Software de presentación

d) Materiales de referencia en línea

e) Software educativo

f) Software de programación


- g) Software gráfico o de imágenes
- h) Software de creación de películas o videos
- i) Software para elaborar mapas conceptuales


**4.2- De las llamadas tecnologías WEB2.0. Seleccione las que usted usa.**

- a) Redes sociales
- b) RSS
- c) Blog
- d) Wikis
- e) Foros de discusión


**4.3. Valore en qué medida las características de las TIC que se mencionan a continuación pueden favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje: (Marque con una X sabiendo que 1: nada y 4: mucho)**

	1 nada	2 poco	3 bastante	4 mucho
Interactividad				
Individualización de la enseñanza				
Variedad de códigos de información (texto, sonido, imágenes, etc.)				
Aprendizaje cooperativo				
Aprendizaje autónomo				
Alta motivación				
Facilidad de uso				
Facilidad para actualizar información				
Otras: .....				
.....				

**5. Sobre la enseñanza aprendizaje con TIC**

**5.1. Cuando se utilizan materiales basados en las TIC en el aula, ¿Cuáles de los recursos siguientes se utilizan?**

**(Señale las opciones que mejor refleja lo que usted piensa)**

Materiales basados en texto (apuntes, guías de trabajo).	
--	--

Recursos visuales como presentaciones Power Point.	
Páginas Web del curso para el aprendizaje y el trabajo cooperativo de los estudiantes.	
Fichas elaboradas con procesador de textos.	
Webquest.	
Bitácora.	
Simulaciones.	

**5.2. ¿Por qué las TIC favorecen la construcción del conocimiento?**

(Seleccione la respuesta que mejor refleja lo que usted piensa)

a) Porque facilita el acceso al contenido.	
b) Porque permiten entrar, mirar más de una vez un contenido.	
c) Porque permiten ver, buscar, analizar y reflexionar sobre un contenido	

**5.3. ¿Por qué los diferentes lenguajes de las TIC facilitan la comprensión de un contenido?**

(Seleccione la respuesta que mejor refleja lo que usted piensa)

a) Facilita tener una visión global del contenido.	
b) Porque permiten entrar, mirar más de una vez un contenido.	
c) Porque permiten ver, buscar, analizar y reflexionar sobre un contenido	

**5.4. Un recurso basado en TIC ¿Cuándo favorece el trabajo colaborativo?**

(Seleccione la respuesta que mejor refleja lo que usted piensa)

a) Cuando hay interrelación, trabajo en equipo, en grupo cuando se maximiza su propio aprendizaje y el de los demás.	
b) Cuando hay feedback.	
c) Cuando se fomentan actividades grupales.	

**5.5. ¿Cuándo las TIC utilizadas como recurso posibilitan el aprendizaje activo?**

(Seleccione la respuesta que mejor refleja lo que usted piensa)

a) Cuando inducen al usuario a hacer búsquedas, comparaciones, a indagar, a razonar, a resolver situaciones problemáticas.	
b) Cuando permiten al usuario construir individualmente.	
c) Cuando permiten adquirir capacidad crítica.	

**5.6. ¿Cómo son las actividades que promueven el aprendizaje activo con el uso**



**de TIC?**

(Seleccione la respuesta que mejor refleja lo que usted piensa)

a) Cuando suponen grandes esfuerzos para el alumno.	
b) Cuando son motivadoras para captar la atención del alumno.	
c) Cuando proponen un trabajo largo y laborioso.	

**5.7. ¿Qué características tiene el estudiante en el aprendizaje colaborativo mediado por las TIC?**

(Seleccione la respuesta que mejor refleja lo que usted piensa)

a) Se hace cargo de su propio aprendizaje, es auto regulado, está comprometido, desarrolla y refina el aprendizaje y las estrategias para resolver problemas.	
b) El estudiante es activo, trabaja en grupo.	
c) El estudiante es crítico, tiene la capacidad de aprender a aprender.	

**5.8. ¿Qué características tiene el rol del docente en el aprendizaje colaborativo mediado por las TIC?**

(Seleccione la respuesta que mejor refleja lo que usted piensa)

a) Crea ambientes interesantes de aprendizaje, brinda oportunidades para el trabajo colaborativo y ofrece a los estudiantes una variedad de tareas de aprendizaje auténticas.	
b) Explica la tarea, monitorea y evalúa.	
c) Observa, verifica si los estudiantes están trabajando junto, si están haciendo la tarea bien.	



## **ANEXO IV**

### **Guía para la observación**

Descripciones que se van a contemplar en las notas de campo.

#### **Respecto del escenario**

Descripciones de personas (aspecto, vestimenta, actitudes, gestos, etc).

Descripciones de acontecimientos (hora y lugar donde ocurren, qué y cómo suceden).

Conversaciones oídas (qué se dice y quién-quiénes intervienen).

Descripciones de acciones de los distintos actores (quiénes las ejecutan y cómo, estrategias fallidas y efectivas, resolución de situaciones que se plantean, puntos fuertes de las acciones que realizan).

#### **Respecto del observador**

Sentimientos

Intuiciones

Percepciones

Dificultades

Hipótesis de trabajo

