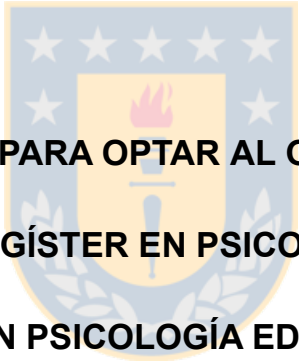




**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**  
**DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA**  
**Magíster en Psicología**



**Creencias docentes y uso de Nuevas Tecnologías de la Información  
y Comunicación en profesores de establecimientos de Formación  
Técnico Profesional de las Regiones del Bío Bío y la Araucanía**



**TESIS PARA OPTAR AL GRADO  
DE MAGÍSTER EN PSICOLOGÍA  
MENCIÓN PSICOLOGÍA EDUCATIVA**

**Autor**

**Claudio Bustos Navarrete**

**Profesora guía**

**Dra. Cecilia Avendaño Bravo**

**Concepción, Septiembre de 2009**

## Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi familia.

A mi padre  
por abrir mi mente.

A mi madre  
por la confianza en mí.

A mi hijo  
quién espera viva en un mundo más humano gracias a la tecnología.



## **Agradecimientos**

Toda persona que ha realizado una tesis de grado sabe de sus dificultades y sinsabores. También sabe que, sin el apoyo de los otros, es casi imposible completar esta dantesca tarea. Son muchas las personas a las cuales les debo gratitud, así que no aparece incluida a continuación, será simplemente por un lamentable descuido.

Debo agradecer enormemente la ayuda de mi profesora guía, Dra. Cecilia Avendaño, por su perspicacia para detectar mis omisiones y faltas, su preocupación por la calidad de este estudio, expresada en las numerosas correcciones a los borradores de este texto y la cordialidad con la cual me recibió en cada una de nuestras reuniones de los viernes. Cada día me convengo más que la investigación sólo se puede aprender en un contexto de interacción directa entre mentor y un aprendiz. La Dra. Avendaño cumple admirablemente bien ambos roles.

El apoyo de la Corporación SEPADE para este estudio fue fundamental, por la participación de sus docentes como sujetos del estudio y la provisión de los recursos humanos y logísticos necesarios para la recolección de información. Mis agradecimientos a su Director Ejecutivo, Sr. Daniel Farfán, a los directores durante el año 2008 de los establecimientos de la Corporación, Srs. Juan Carlos Durán, Juan de Dios Maltés y Luis Tillería y a todos los funcionarios del Programa de Desarrollo e Innovación Educativa, que tuvieron una paciencia y buena disposición únicas para participar en este estudio. También debo reconocer el aporte del equipo de Investigación y Desarrollo, Italo, Javier y Lina, quienes participaron activamente en distintas etapas de este estudio.

Mi madre, Luisa, me instó a ingresar al Magíster y durante todo este proceso ha confiado en su buen fin. Mi hijo, Gabriel, ha tenido siempre la mejor de las disposiciones para soportar mis tardes de trabajo en los fines de semana. Mi padre, José, fue un ejemplo de curiosidad intelectual y alentó siempre mis esfuerzos por aprender sobre informática; creo que hubiera estado orgulloso del trabajo realizado en esta tesis.

## ÍNDICE

CREENCIAS DOCENTES Y SU RELACIÓN CON EL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN PROFESORES DE TRES ESTABLECIMIENTOS DE FORMACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL CHILENOS.....	1
1. Antecedentes generales.....	7
1.1. La Reforma Educacional en Chile.....	7
1.2. El constructivismo en la reforma educacional.....	8
1.3. Proyecto Enlaces.....	9
1.4. Servicio Evangélico para el Desarrollo (SEPADE).....	17
2. Marco teórico.....	20
2.1. Las creencias docentes.....	20
2.2. Filosofías sobre la enseñanza.....	25
2.3. Eficacia Docente y uso de computadores.....	30
2.4. Creencias educacionales con respecto al rol de las NTICs en la educación.....	37
2.5. Las Nuevas Tecnologías de la Información.....	39
2.6. La influencia de las NTICs en educación.....	41
2.7. Tecnología Educativa basada en NTICs.....	45
2.8. Innovación educativa en el uso de NTICs.....	61
2.9. La medición del uso de NTICs en educación.....	64
2.10. Investigación en torno a creencias educacionales de los docentes y el uso de tecnología educativa basada en NTICs.....	66
3. La Investigación.....	78
4. Metodología.....	82
4.1. Participantes.....	82
4.2. Instrumento.....	85
4.3. Procedimiento.....	92
4.4. Análisis.....	92
5. Resultados.....	96

5.1.Creencias docentes.....	97
5.2. Usos de NTICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	114
6. Discusión.....	138
7. Conclusiones.....	147
8. Referencias.....	150
Anexo A: Cuestionario para los docentes.....	161
Anexo B: Análisis de dominancia para los índices de uso de NTICs.....	176



## Resumen

La investigación internacional sobre procesos de innovación en educación relacionada con las tecnologías educativas indica que tanto variables institucionales como personales pueden afectar el logro de una implementación exitosa. En Chile, la investigación existente ha permitido describir el nivel de implementación de las NTICs en los establecimientos educacionales y la frecuencia y tipos de su uso en las aulas, pero existe una notable ausencia de estudios sobre las variables psicológicas de los docentes que influyen en su integración de los computadores a la labor pedagógica.

Esta tesis estudió la relación entre cinco tipos de creencias docentes - constructivismo, autoeficacia docente, autoeficacia computacional, autoeficacia en la enseñanza con computadores y creencia en la efectividad de las tecnologías en educación - y la variedad y frecuencia de uso de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para propósitos educativos en 79 profesores de tres establecimientos de Formación Técnico Profesional en las regiones del Bío Bío y de la Araucanía, Chile. Mediante análisis de regresión y de dominancia se obtuvo que la autoeficacia computacional y la autoeficacia de enseñanza con computadores presentan un efecto mayor en la variedad y frecuencia de uso de NTICs para la educación que la autoeficacia docente, la creencia en la efectividad de las NTICs y el constructivismo. Las implicaciones de estos resultados son examinadas a la luz de la literatura existente y, finalmente, son sugeridas algunas direcciones para futuras investigaciones en este campo.

Palabras claves: creencias docentes; nuevas tecnologías de la información y comunicación; educación técnico profesional.

## CREENCIAS DOCENTES Y SU RELACIÓN CON EL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN PROFESORES DE TRES ESTABLECIMIENTOS DE FORMACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL CHILENOS

La Reforma Educacional Chilena, cuyos primeros antecedentes se encuentran en distintas iniciativas de cambio institucional y mejoramiento educativo al inicio de los años 90 implementadas durante el gobierno de Patricio Alwyn, se inicia en el año 1996 con la convocatoria del presidente Eduardo Frei a reformar la educación chilena, para adaptarse tanto a las exigencias de la nueva sociedad del país como a las presiones que impone la globalización (Arellano, 2001). Un componente fundamental de esta reforma es la reforma curricular, que se expresa en los marcos curriculares de la Enseñanza Básica y Media de los años 1996 y 1998, respectivamente. Estos marcos proponen una experiencia de formación integral que entregue a los alumnos las competencias para desempeñarse en el mundo real, sin establecer divisiones arbitrarias entre los distintos aspectos de la vida.

La formación que propone la Reforma está fundamentada en modelos constructivistas, principalmente en dos aspectos: la importancia dada a la construcción de conocimiento por parte de cada estudiante y el cambio en el foco de los objetivos del aprendizaje, que privilegian la obtención de aprendizajes de nivel cognitivo superior tales como aquellos relacionados con la búsqueda de información y la resolución de problemas, entre otros (Ministerio de Educación [MINEDUC], 1998).

Junto con una orientación constructivista, la Reforma pone énfasis en la adquisición de competencias tecnológicas, entre las que se destacan las relacionadas con las denominadas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), correspondientes a los medios de creación, transmisión y almacenamiento de información desarrollados a partir de la creación del telégrafo, tales como la radio y la televisión. Entre éstos, los computadores y las redes de información derivados de ellos, como Internet, han adquirido tal importancia que se ha acuñado el término Nuevas Tecnologías de la Información (NTIC), para dar cuenta de sus diferencias con los medios de más larga data.

La expresión concreta de la orientación tecnológica de la Reforma Educacional Chilena se encuentra en el denominado Proyecto Enlaces, actual Centro de Educación y Tecnología Enlaces, que nace en el decenio de los 90 con la intención de integrar los computadores a los procesos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Chilena.

No obstante, aunque a la fecha el desarrollo de Enlaces ha permitido una cobertura casi total del sistema educativo nacional, cumpliendo así con uno de los objetivos de su creación, el logro de la equidad de acceso a recursos informáticos y su impacto en la calidad de la educación chilena aún no están claros. Aunque el tipo y nivel de uso de computadores declarado por alumnos y docentes se encuentra dentro de estándares internacionales (MINEDUC, 2002a), pareciera ser que los computadores aún no se integran de manera apropiada a los procesos regulares de enseñanza de los establecimientos educacionales (Cancino y Donoso, 2004).

Si bien urge la realización de estudios de amplio alcance que evalúen el impacto de Enlaces en la calidad de la educación chilena, la información existente sobre los factores que darían cuenta de su impacto es insuficiente. Aunque hay información descriptiva de alcance nacional sobre el nivel de implementación de las NTICs en los establecimientos educacionales y la frecuencia y tipos de su uso en las aulas, no hay datos sobre cómo estos factores interactúan. En particular, es patente la ausencia de estudios sobre las variables psicológicas de los docentes que influyen en su integración de los computadores a la labor pedagógica.

La investigación internacional sobre procesos de innovación en educación, particularmente aquella relacionada con las tecnologías educativas, indica una serie de factores que pueden afectar el logro una implementación exitosa. Ertmer (1999) distingue dos tipos de barreras que pueden dificultar la integración de las nuevas tecnologías a la educación: Las barreras de primer orden y de segundo orden. Las *barreras de primer orden*, relacionadas con factores externos a los docentes, como la falta de acceso a recursos informáticos y la ausencia de políticas que propicien la integración tecnológica, no serían de una gravedad alta en Chile por la presencia del proyecto Enlaces que ha logrado un alto nivel de implementación tecnológica de los establecimientos, de acuerdo con los estándares internacionales (MINEDUC, 2002a). Si en un establecimiento existen los recursos necesarios y políticas favorables a la integración tecnológica, las causas de la baja



integración de las NTICs en el proceso de enseñanza aprendizaje serían principalmente de *segundo orden*, es decir, aquellas relacionadas con características personales de los docentes, tales como sus habilidades en el uso de computadores y, particularmente, sus creencias con respecto a la educación y al rol de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la práctica pedagógica, y especialmente en que incorpora NTICs, los docentes suelen no tener certeza sobre qué información buscar o cual es el comportamiento más adecuado para resolver los distintos problemas a los cuales se enfrenta (Albion, 2000). En estas situaciones, utilizan las creencias como modelo de comprensión y de acción para enfrentarse a la situación presente (Pajares, 1992), hecho que según Ertmer (2005) y Pedersen y Liu (2003) se ve respaldado por abundante evidencia empírica.

La investigación señala que las creencias educacionales de los profesores son coherentes con la frecuencia y tipo de integración que hacen de las NTICs en el aula (Cuban, Kirkpatrick y Peck, 2001; Hew y Brush, 2007; Pedersen y Liu, 2003; Strudler y Wetzel, 1999). Los docentes que perciben efectos positivos de las NTICs en la educación utilizan los computadores con más frecuencia (Hanks, 2002; Penuel et al., 2007). Los profesores que mantienen posturas cercanas a la filosofía de la instrucción utilizan herramientas pedagógicas basadas en epistemologías realistas, tales como *software* de práctica repetitiva y tutoriales, en tanto que los docentes con posturas más constructivistas utilizan metodologías que privilegian el aprendizaje activo y la comunicación entre los alumnos (Becker, 2000), así como muestran un uso más frecuente y variado de tecnología (Becker, 2000; Penuel et al., 2007; Windschitl y Sahl, 2002). Una mayor experiencia con computadores tiene una relación positiva con la autoeficacia computacional y la creencia en la utilidad de los computadores para la educación (Milbrath y Kinzie, 2000), así como con la habilidad autorreportada en el uso de computadores (Fleming, Motamedi y May, 2007); esta habilidad, a su vez, se relaciona con una mayor frecuencia de uso de NTICs en el aula (Becker, 2000; Hanks, 2002).

La mayoría de los estudios en el ámbito educativo investigan el efecto de una sola creencia sobre el uso de tecnología en la práctica docente y, por tanto, no existe mucha información sobre el efecto diferencial de distintos tipos de creencias en la variedad y frecuencia de uso de tecnologías.

En particular, considerando la importancia del concepto de autoeficacia en distintos ámbitos disciplinares (Pajares, 1996) y en particular en la investigación educativa (Tschannen-Moran y Woolfolk, 2001), resulta importante conocer la relación existente entre la autoeficacia docente, la autoeficacia en el uso de computadores y la específica a la enseñanza con tecnología, todos tipos de autoeficacia que según la teoría y la investigación serían relevantes para explicar el mayor o menor uso de computadores en educación. Además, también resulta pertinente investigar la relación que existe entre la autoeficacia y otras creencias educacionales más generales, como la filosofía pedagógica y las creencias de efectividad de las NTICs para la educación, así como la influencia de estas últimas en el uso de tecnologías.

La pregunta de investigación que surge a partir de estos antecedentes es: ¿Qué relación existe entre las creencias de los docentes, específicamente su filosofía pedagógica, creencias de efectividad de las NTICs para la educación, autoeficacia docente, autoeficacia computacional y autoeficacia en el uso de NTICs en educación, y su uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para propósitos pedagógicos?

A partir de la pregunta de investigación, el objetivo general es establecer la relación entre las creencias docentes y la variedad y frecuencia de uso de NTICs para propósitos educativos en profesores de los tres establecimientos de Formación Técnico Profesional del Servicio Evangélico para el Desarrollo (SEPADE). Se optó por trabajar en una sola institución, por el control que esta condición permitía tener sobre las barreras de primer orden, ya que al ser relativamente homogéneas la política sobre el uso de tecnologías y la infraestructura disponible, podía asumirse como supuesto que las diferencias presentes en las creencias y en el uso de NTICs por parte de los docentes se deberían principalmente a las características personales de ellos.

Los objetivos específicos de esta investigación son los siguientes:

1. Describir las creencias educacionales de los docentes de los tres establecimientos estudiados, específicamente sus creencias respecto de la filosofía pedagógica, autoeficacia docente, autoeficacia computacional, autoeficacia de enseñanza con computadores y sus creencias sobre la efectividad de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación.

2. Describir con qué variedad y frecuencia utilizan los docentes las herramientas informáticas en el aula.
3. Conocer cuál es la relación existente entre las creencias educacionales de los docentes, específicamente, la filosofía pedagógica, la autoeficacia docente, computacional y en la instrucción con computadores y las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la educación.
4. Identificar las creencias educacionales que tienen un mayor impacto en la variedad y frecuencia de uso de NTICs de los docentes.
5. Conocer qué influencia ha tenido la participación en el Proyecto Enlaces en las creencias educacionales y en el uso de NTICs de los docentes.

Considerando la pregunta de investigación y de los resultados de los estudios relacionados con la integración de NTICs en la educación, se formularon siete hipótesis.

- H1. Existe una mayor autoeficacia computacional, una mayor autoeficacia de enseñanza con computadores y un mayor nivel de constructivismo en aquellos docentes que participaron del Proyecto Enlaces, con respecto a los que no participaron.
- H2. La autoeficacia computacional y la autoeficacia docente están relacionadas positivamente con la autoeficacia en instrucción con computadores.
- H3. Las creencias constructivistas se relacionan positivamente con las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento y negativamente con las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento.
- H4. Las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento están relacionadas positivamente con un uso instruccional de NTICs.
- H5. Las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento están relacionadas positivamente con un uso constructivista de las NTICs.
- H6. La autoeficacia en educación con computadores está relacionada positivamente con una

mayor frecuencia de uso instruccional y constructivista de las NTICs.

H7. El índice de creencias constructivistas presenta una menor importancia que las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la educación en la predicción de los índices de variedad y de frecuencia de uso de NTICs.

Para satisfacer los objetivos de esta investigación, se utilizó una metodología cuantitativa, obteniéndose la información a partir de encuestas autoadministradas por los docentes, en una muestra de 79 profesores.

Este estudio es útil tanto en el ámbito práctico como teórico. En el ámbito práctico, la información recolectada sirve para dirigir los procesos de desarrollo profesional y capacitación docente en los establecimientos estudiados. En términos más generales, propone un conjunto de instrumentos de medición de creencias educacionales y uso de NTICs en educación optimizados para instituciones de Formación Técnica Profesional chilena, que pueden ser utilizados para otras investigaciones o como instrumentos de diagnóstico para intervenciones de capacitación y acompañamiento en este tipo de establecimientos.

En el ámbito teórico, esta investigación aporta a la literatura sobre el efecto diferencial de las creencias en la tecnología educativa, investigando la influencia de tres tipos distintos de creencias docentes - filosofía pedagógica, dos tipos de creencias de la efectividad de las nuevas tecnologías en la educación y tres tipos de creencias sobre autoeficacia- en la variedad y frecuencia de uso de NTICs para propósitos educacionales. Los tipos de creencias educacionales seleccionadas para este proyecto son las más investigadas por la literatura especializada en la influencia de las creencias docentes sobre el uso de tecnología en educación, y no existen estudios que identifiquen el impacto diferencial de los tres tipos de creencia sobre las prácticas pedagógicas.

## 1. Antecedentes generales

### 1.1. La Reforma Educacional en Chile

A partir del año 1997 se comenzó a implementar en forma gradual una profunda reforma del currículo de la educación básica y media chilena. Este cambio se ha reflejado en un nuevo tipo de normativa de regulación del currículo escolar, en la modificación de la composición del plan de estudios y su distribución horaria, y en la reorientación de las dimensiones del currículo para lograr aprendizajes más significativos y pertinentes a las necesidades del mundo actual (Gysling, 2003).

Las expresiones concretas de la reforma curricular, el *Marco Curricular de la Educación Básica* (MINEDUC, 2002b) y el *Currículo de la Educación Media* (MINEDUC, 1998), se fundamentan en la necesidad de responder a tres requerimientos: Las exigencias de la Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza en torno al establecimiento de un nuevo marco curricular; la necesidad de actualizar el currículo de acuerdo a los nuevos escenarios económicos, sociales y culturales del país; y responder a las políticas educativas del Gobierno de Chile tendientes a una mayor equidad y calidad de la educación. Para responder a estos requerimientos, se estima que la actualización del currículo debe basarse en un sistema de diseño curricular en el que participan tanto el Estado como los establecimientos. En este sistema, el currículo definido desde el nivel central debe ser adaptado las necesidades propias del contexto de cada establecimiento, en un proceso que involucre a los diversos grupos que integran la comunidad escolar. Los aprendizajes esperados en el alumno deben satisfacer necesidades personales como nacionales: Formación en ciudadanía, promoción y ejercicio de los derechos humanos y valores democráticos y la obtención de competencias necesarias para la inserción laboral (MINEDUC, 2002b). Finalmente, la actualización curricular debe estar de acuerdo a los últimos avances de las disciplinas del conocimiento y los cambios de la sociedad, y debe incorporar los últimos ámbitos del saber y de la práctica, como son las herramientas informáticas (MINEDUC, 1998).

Gysling (2003) señala que para la educación media se espera proporcionar una experiencia formativa general que entregue al alumno las competencias necesarias para desempeñarse en distintos ámbitos de la vida real: académico, laboral, social y ciudadano. En este tipo de educación

no se establecerían separaciones arbitrarias entre lo teórico y lo práctico, la academia y el trabajo y la acción ciudadana y no ciudadana.

### *1.2. El constructivismo en la reforma educacional*

Uno de los aspectos fundamentales de los marcos curriculares de la Reforma es la importancia que dan en su formulación a las propuestas constructivistas. Esta orientación se descubre en dos énfasis principales: Paso de la enseñanza basada en la lección a una centrada en el alumno y énfasis en la adquisición de competencias cognitivas de nivel superior.

El primer énfasis tiene relación con el paso de una enseñanza predominantemente lectiva a una basada en el alumno. Para ello deben considerarse las características, conocimientos y experiencias previas de cada estudiante, con la finalidad de desarrollar una metodología adaptada a las particularidades y ritmos de cada sujeto, en la cual se privilegien “las actividades de exploración, búsqueda de información y construcción de nuevos conocimientos por parte de los alumnos, tanto individual como colaborativamente y en equipo” (MINEDUC, 2002b, p. 4).

El segundo énfasis se refiere al tipo de aprendizaje esperado. Se abandonan los objetivos de obtención de conocimientos y habilidades específicos y se privilegia la adquisición de competencias cognitivas de orden superior tales como el análisis, interpretación y síntesis de información y la resolución de problemas. En el caso de la Educación Media y específicamente como parte del Objetivo Transversal de “desarrollo del pensamiento”, se espera que los alumnos “progresen en su habilidad de experimentar y aprender a aprender; que desarrollen la capacidad de predecir, estimar y ponderar los resultados de las propias acciones en la solución de problemas ” (MINEDUC, 1998, p. 21), habilidades de tipo metacognitivas, en tanto implican un conocimiento y control sobre el propio conocimiento y los procesos de producción de éste, en particular “el papel de los conocimientos previos, de la observación o de la experimentación en la creación de nuevo conocimiento” (Campanario, 2000, p. 370).

Desde esta perspectiva, resulta pertinente la definición de las áreas del conocimiento como sujetas a permanente descubrimiento y cambio, y que dentro del currículo se enfatice la presencia de contenidos relacionados con las discusiones científicas y las distintas interpretaciones de hechos

históricos, así como la realización de trabajos y proyectos por los mismos alumnos (MINEDUC, 1998).

### 1.3. Proyecto Enlaces

Enlaces, actualmente Centro de Educación y Tecnología Enlaces, es el componente de informática educativa de la reforma educacional chilena que nace en el decenio de los 90 con el propósito de integrar las Tecnologías de la Información al proceso de enseñanza-aprendizaje en las escuelas para mejorar la calidad y la equidad de la educación. Hepp (2003) fundamenta la decisión inicial de incorporar de las Tecnologías de la Información a los establecimientos educacionales en cuatro dimensiones principales:

1. Calidad: Las TIC permiten entregar una educación de mejor calidad, al proporcionar distintos medios para potenciar los procesos de aprendizaje de los alumnos.
2. Educación para la vida: Los jóvenes deben aprender a utilizar las TIC para desempeñarse con éxito en el mundo laboral y académico.
3. Gestión: Las TIC pueden mejorar la eficacia y eficiencia de la gestión en todo el sistema educativo, desde el aula hasta el MINEDUC.
4. Equidad: Las TIC permiten el acceso a información y recursos educativos a todas las personas, independiente de su lugar de origen o su condición social.

De estas dimensiones, en el año 2007 se mantienen aquellas relacionadas con aumentar la calidad de la enseñanza a través del uso pedagógico de las TICs y mejorar la gestión administrativa y de los aprendizajes, y se suman a los anteriores el papel de las TIC en la formación docente a través del e-learning y la integración de la familia al proceso de aprendizaje (Centro de Educación y Tecnología Enlaces [CET-Enlaces], 2007b).

En sus inicios, el programa de acción del proyecto estaba compuesto por tres componentes principales: Provisión de equipamiento computacional a los establecimientos, lo que incluía su instalación, puesta en marcha y conexión a Internet; el uso de *software* educacional y la entrega de capacitación docente (Cancino y Donoso, 2004). Para el periodo 2006 - 2010, en el proceso de

planificación estratégica de Enlaces se definieron las siguientes líneas de intervención (CET-Enlaces, 2007c, sec. Misión de Enlaces):

- La generación de políticas y normativas en informática educativa.
- El fomento de la innovación para acceso y uso de TIC en el sistema educativo.
- El desarrollo y acceso a recursos pedagógicos digitales de calidad, coherentes con los contenidos curriculares.
- El aseguramiento de la disponibilidad de infraestructura TIC en el sistema educativo.
- La entrega de servicios de formación en uso de TIC a la comunidad educativa y ciudadana.

Enlaces nació en 1992 como un proyecto piloto en 12 escuelas de Santiago, a cargo de la Pontificia Universidad Católica en convenio con el MINEDUC (CET - Enlaces, 2007e). Tras el periodo inicial, en el cual el proyecto demostró su viabilidad técnica y sus posibilidades pedagógicas, el MINEDUC decidió licitar el proyecto entre las universidades regionales por un periodo de 4 años, para integrar 100 escuelas al plan piloto. Posterior a la evaluación de los logros del proyecto y la demanda de las escuelas, en el año 1995 el MINEDUC resolvió iniciar la masificación del proyecto a nivel nacional, fijándose como meta abarcar el 100% de la educación media y el 50% de la básica en el año 2000 (Hepp, 2003). Las fuertes demandas de crecimiento establecidas por el MINEDUC obligaron a privilegiar los aspectos de gestión, en desmedro de la exploración de nuevas tendencias y alternativas metodológicas de uso de TICs en el aula (Hepp, 2003).

En el año 2007, la Red Enlaces había incorporado a 10.355 establecimientos, correspondientes al 87% de los existentes en el país. El total de alumnos que participaba en estos establecimientos asciende a 3.310.000, lo que representaba un 97% de los estudiantes con acceso a las tecnologías de la información (CET-Enlaces, 2007a).

### *1.3.1. Resultados del Proyecto Enlaces*

Cancino y Donoso (2004) señalan diversos estudios desde el año 2000 en adelante relacionados con el estado de implementación de las NTICs en los establecimientos educacionales



como consecuencia de Enlaces. Estas investigaciones han tenido variados objetivos, tales como caracterizar la infraestructura de NTICs disponible, el uso que dan los alumnos y docentes a las NTICs, describir los procesos de apropiación de los recursos entregados por la red Enlaces, identificar demanda potencial por formación y equipamiento, conocer el nivel de competencia de los estudiantes en el uso de NTICS e identificar y comprender prácticas pedagógicas innovadoras en el uso de tecnologías, entre otras.

El estudio más reciente relacionado con el uso de NTICs en la educación chilena más reciente corresponde al SITES 2006; éste forma parte de serie de estudios SITES (Second Information and Technology in Education Study), una de las principales investigaciones realizadas sobre el impacto de las TICs en la educación a nivel mundial. Iniciada en el decenio de los 90, esta serie está compuesta por tres módulos. El primero, denominado SITES-M1, fue realizado entre los años 1998 y 1999 y en él se caracterizó la infraestructura de TICs, el uso que de ésta hacían los docentes y alumnos, así como diversos aspectos de la gestión educacional. En el segundo, SITES-M2, realizado entre los años 1999 y 2002, se investigó de manera cualitativa diversas experiencias pedagógicas innovadoras en el uso de NTICs, participando por primera vez Chile. El tercer módulo de estudio, SITES 2006, está centrado en cómo las tecnologías afectan la forma en que los estudiantes aprenden, examinando las diversas prácticas pedagógicas desarrolladas en los países y las tecnologías utilizadas (CET-Enlaces, 2008).

En el caso particular de Chile, los datos del SITES 2006 fueron recolectados durante el segundo semestre del 2007. El diseño muestral fue estratificado en dos etapas, donde las escuelas constituyen el primer nivel y los docentes el segundo. En cada escuela fueron encuestados el director, el encargado de la sala de computación y al menos dos profesores de ciencia y dos de matemáticas que hicieran clases en octavo básico. En Chile fueron muestreadas 596 escuelas y respondieron a la encuesta 596 directores, 596 coordinadores de sala de computación, 711 profesores de matemáticas y 692 profesores de ciencia; esto es, un total de 2595 personas. Para cada estamento – directores, encargados de sala de computación y docentes – se disponía de un cuestionario específico autoaplicado disponible tanto en papel como en un formulario en línea (CET-Enlaces, 2008).

Si bien el SITES 2006 constituye la investigación más reciente relacionada con la incorporación de NTICs en la educación en Chile, el hecho de que su muestra sólo incluya a profesores de básica y no considere a los alumnos, hace importante considerar también los resultados la *Encuesta Educación en la Sociedad de la Información (ESI-2004)*, realizada en el año 2004 por Collect Investigaciones de Mercado y Enlaces, Centro de Educación y Tecnología de Chile, cuyos resultados fueron publicados el año 2005. Este estudio aplicó una encuesta a tres tipos de actores: Alumnos de 7º y 8º básico, alumnos de 2º medio de liceos, profesores y coordinadores de los laboratorios de computación de los establecimientos. La muestra final, obtenida por medio de un muestreo por conglomerados multietápico, estuvo constituida de 385 coordinadores, 1911 profesores y 3842 estudiantes, pertenecientes a un total de 385 establecimientos rurales y urbanos de todo el país (Hinostroza et al., 2005).

Los principales resultados son los siguientes:

#### *1.3.1.1. Disponibilidad y acceso a NTICs*

En el año 2007, las escuelas contaban con un promedio de 24 computadores y, de éstas, 19 estaban conectadas a Internet, lo que indica un aumento del 26% en el número de computadores y un 36% en el número de conexiones a Internet con respecto al año 2004. Un 98% de las escuelas contaba con computadores en laboratorios, 25% en la biblioteca, 11% en otros lugares y sólo un 3% en las aulas (CET-Enlaces, 2008). En el año 2008, el promedio de computadores por alumno fue de 23 alumnos por computador (CET-Enlaces, 2009), una disminución de 5 alumnos por computador con respecto al año 2007, con un promedio de 28 alumnos por computador, lo que implica a su vez una disminución de 3 alumnos por computador con respecto al año 2004 (CET-Enlaces, 2008).

En el año 2008, un 75% de la matrícula escolar subvencionada tenía acceso a Internet y, de ésta, un 67% accedía a una conexión de banda ancha (CET-Enlaces, 2009).

En el año 2004, el tiempo promedio de uso individual de los computadores era de 4 horas semanales (2 con estudiantes y 2 sin estudiantes) en el caso de los profesores primarios y de 8 horas (3 con estudiantes y 5 sin estudiantes) en el caso de los profesores secundarios. Los estudiantes primarios utilizaban el computador 3.5 horas semanales y los secundarios, 4.2

(Hinostroza et al., 2005).

También en el año 2004, más del 60% de los establecimientos tenía algún tipo de política de inserción de NTICs, aunque sólo un 25% de los establecimientos primarios y un 38% de los secundarios poseía algún tipo de asignatura obligatoria relacionada con el uso de computadores (Hinostroza et al., 2005).

#### 1.3.1.2. *Habilidades en el uso de NTICs*

En el año 2004, las herramientas en que los alumnos primarios y secundarios se sentían más hábiles eran las relacionadas con Internet y el uso de herramientas de productividad, específicamente, el uso de procesadores de texto y *software* de creación de presentaciones. Los alumnos secundarios, en promedio, tendían a sentirse más confiados en sus habilidades, lo cual se debería a una mayor exposición a las NTICs en los liceos; por lo mismo, los alumnos de establecimientos particulares pagados se sentían más hábiles que los estudiantes de establecimientos subvencionados, quienes percibían que sus habilidades podían mejorar (Collect, Investigaciones de Mercado y CET - Enlaces, 2005).

Asinsa S.A. (2002, citado en Cancino y Donoso, 2004), en su estudio sobre el nivel de las competencias de los alumnos en la utilización de *software*, encontró que el mayor nivel de habilidad efectivo se encontraba en el uso de procesador de textos (50% de logro), mientras que el más bajo era la navegación por Internet (26% de logro). El nivel de logro estaba fuertemente influenciado por variables socioeconómicas, ya que el grupo de alumnos de la educación particular pagada obtenía más de 20 puntos de logro en promedio sobre los grupos de la educación subvencionada y municipalizada.

En el estudio ESI-2004, los profesores presentaban un patrón muy similar al de los alumnos, agregándose las habilidades para usar *software* educacional y planillas de cálculo a las habilidades en el uso de procesadores de texto y *software* para crear presentaciones. En términos generales, tanto los profesores de nivel primario como secundario se sentían menos capaces que sus alumnos en el uso de NTICs (Hinostroza et al., 2005). En SITES 2006, se observa que los docentes que

utilizan computadores en su enseñanza se sienten competentes tanto en el uso general (3,4<sup>1</sup>) como pedagógico (3,6) de las NTICs, en tanto que los docentes que no utilizan NTICs se sienten menos competentes en el uso general (3,0) y pedagógico (2,9) de las NTICs (CET-Enlaces, 2008).

### 1.3.1.3. Uso de NTICs de docentes y alumnos

El SITES 2006 muestra que los docentes utilizan NTICs en menos de la mitad de los tipos de actividades pedagógicas, siendo la evaluación el tipo de práctica en que más utilizan NTICs. Un 38% de los docentes de ciencias y un 31% de los docentes de matemáticas diseñan actividades en que los alumnos utilizan NTICs, un 49% de los docentes de ciencia y un 40% de los docentes de matemáticas ocupan los computadores para evaluar a los alumnos y un 35% de los docentes de ciencia y un 32% de los docentes de matemáticas utilizan NTICs en las actividades de enseñanza aprendizaje (CET-Enlaces, 2008).

Los datos más recientes que aportan un mayor detalle sobre el uso de NTICs por parte de docentes y alumnos provienen de la encuesta ESI-2004. A partir de las respuestas de los alumnos en torno a las actividades que realizaban con más frecuencia y que implicaban el uso de NTICs fue realizado un análisis factorial que resultó en los cuatro factores principales siguientes:

1. Comunicación: Tiene relación con el uso de las NTICs con orientación social. Entre éstas se encuentran actividades como comunicarse con pares por *e-mail* y *chat*, navegar en Internet, descargar música, leer revistas y diarios por Internet y participar en listas de correo por Internet.
2. Productividad: Incluye aquellas actividades relacionadas con el estudio. Aquí aparecen la búsqueda de información en Internet, el uso de *software* educativo, la creación de presentaciones y la escritura e impresión de documentos.
3. Recreación: Tiene relación con actividades de esparcimiento tales como programar, jugar, pintar y hacer música.
4. Comunicarse con profesores: Considera actividades relacionadas con comunicarse con

---

1 En el estudio SITES 2006, la mayoría de los ítems se puntúan en una escala de 1 a 4, siendo 1 el valor que indica un menor grado de expresión de la variable y 4 el valor que indica el mayor grado de expresión.

los profesores por *e-mail* y *chat*.

Las actividades que con más frecuencia realizaban los estudiantes primarios y secundarios son similares, principalmente buscar información (56% de los estudiantes secundarios y 49% de los primarios) y navegar en Internet (50% de los estudiantes secundarios y 35% de los primarios). Si las actividades se clasifican de acuerdo con los factores encontrados en el análisis factorial, los jóvenes realizaban con más frecuencia actividades de Productividad, seguidas de Recreación (para los estudiantes de básica) y Comunicación (para los estudiantes secundarios).

Por su parte, los profesores reportaban que las actividades que con más frecuencia realizarían sus alumnos eran buscar información en Internet para realizar tareas (46% de los estudiantes secundarios y 32% de los primarios), desarrollar actividades que implican investigación (39 % de los estudiantes secundarios y 21% de los primarios), colaborar con otros estudiantes (26% de los estudiantes secundarios y 29% de los primarios) y utilizar *software* educacional de forma remedial o de práctica (21% de los estudiantes secundarios y 26% de los primarios).

Con respecto a las actividades relacionadas con las NTICs que los profesores realizaban con más frecuencia, el análisis factorial permitió definir tres factores:

1. Comunicación: Agrupa actividades relacionadas con el uso social de las NTICs, como buscar recursos educacionales en la WWW, comunicarse por *e-mail* y *chat* con colegas, amigos y parientes, navegar en Internet, buscar y descargar música, jugar y leer revistas y diarios por Internet.
2. Enseñanza: Actividades relacionadas con el uso de NTICs para la enseñanza, como enseñar tópicos específicos, incluyendo habilidades computacionales; monitorear el progreso de los estudiantes; preparar reportes y tareas; usar *software* educacional para propósitos remediales y de práctica; elaborar documentos y presentaciones; y preparar materiales y lecciones para apoyar la enseñanza.
3. Técnico: considera actividades de orden técnico, tales como desarrollar programas, comunicarse con los padres de los alumnos, chatear con colegas y participar en grupos de interés en Internet.

Las actividades que profesores de educación primaria y secundaria realizaban con más frecuencia eran similares: Buscar recursos educacionales en Internet (45% de los profesores secundarios y 36% de los primarios), navegar libremente por Internet (47% de los profesores secundarios y 34% de los primarios), leer diarios y revistas por Internet (34% de los profesores secundarios y 26% de los primarios), comunicarse con amigos y parientes por *e-mail* (39% de los profesores secundarios y 24% de los primarios), preparar materiales para la enseñanza (49% de ambos tipos de docentes), enseñar materias específicas (28% de los profesores secundarios y 36% de los primarios), usar *software* educacional (27% de los profesores secundarios y 34% de los primarios) y elaborar documentos y presentaciones (42% de los profesores secundarios y 32% de los primarios).

En síntesis, el tipo de actividades relacionadas con las NTICs que realizaban con más frecuencia los profesores son las relacionadas con la enseñanza y la comunicación. Por tanto, los docentes utilizarían los computadores y la Internet como una fuente de información y comunicación, dividiendo su tiempo principalmente entre ambas.

### 1.3.2. Impacto del Proyecto Enlaces en la educación chilena

Hinostroza et al. (2005) señalan que el uso de las NTICs en Chile puede ser evaluado como adecuado, por lo menos en lo referente a la inexistencia de barreras de primer orden de relevancia. Esto es, existe una infraestructura, acceso a NTICs y políticas positivas nacionales y locales adecuadas a la implementación de las NTICs en la educación.

En el primer estudio de comparación con estándares internacionales sobre la incorporación de NTICs en educación, el SITES M1 publicado el 2001, Chile aparece en la mayoría de los indicadores con un nivel promedio o superior en relación con otros 26 países encuestados, destacándose “el primer lugar en la cobertura de profesores capacitados, la calidad y vigencia de la infraestructura computacional con que trabajan en las escuelas y en general un perfil de uso pedagógico bastante similar al promedio internacional” (MINEDUC, 2002b, p. 3). Sin embargo, existe una “baja utilización en la gestión de los establecimientos y cierta dificultad para integrar la tecnología al currículum” (Hepp, 2003, p. 445).

Cancino y Donoso (2004) afirman que aunque existe una política gubernamental definida en el área de la introducción de las NTICs en la educación, un buen nivel de implementación tecnológica según los estándares internacionales y la instalación del tema de la informática educativa en las escuelas, aún no se observa una integración sistemáticas de los computadores al proceso de enseñanza-aprendizaje ni existe evidencia sobre el impacto real en la calidad de la educación chilena de la introducción de las NTICs. En forma implícita, pareciera que el rol de Enlaces se centrara en el objetivo social de entregar un acceso equitativo a la tecnología, más que en garantizar impacto educativo. De acuerdo a Cancino y Donoso (2004):

*sin menospreciar lo alcanzado, lo cierto es que un proceso de inversión del orden de USD 160 millones para una década, que a efectos de mantener actualizada la inversión demandará otros tantos recursos, debería mostrar mayores impactos positivos sobre el cambio en las prácticas docentes y sobre el aprendizaje de los estudiantes. (p. 149)*

#### 1.4. Servicio Evangélico para el Desarrollo (SEPADE)

El Servicio Evangélico para el Desarrollo – SEPADE - es una institución ecuménica privada de interés público, creada en el año 1975, con una amplia trayectoria en la gestión y desarrollo de iniciativas sociales, educativas, culturales y productivas. Su estatuto jurídico corresponde a una Corporación de Derecho Privado sin fines de lucro. Actualmente, sus programas se desarrollan en las regiones de la Araucanía, del Bío-Bío y Metropolitana. Mediante su acción, aspira a contribuir a la construcción de una sociedad chilena más acogedora, solidaria e inclusiva, en la cual no se limite el desarrollo de las personas y comunidades, ni se las discrimine arbitrariamente por motivos sociales, culturales, étnicos, religiosos, políticos, sexuales, de género, edad, salud, discapacidad física o mental (SEPADE, 2009).

Las actividades de la Corporación están enmarcadas dentro de planes estratégicos quinquenales. Para el plan comprendido en los años 2007 y 2011, el objetivo estratégico fue:

*Apoyar a sectores que viven en situación de pobreza y grupos afectados por diversas formas de discriminación social, para ampliar sus oportunidades de acceso a una formación de calidad, de participación en el desarrollo y de incidencia en la toma de*

*decisiones públicas que les afecten.* (SEPADE, 2009a, ¶ 6).

SEPADE cuenta con tres Programas de Desarrollo (Innovación Educativa, Participación Ciudadana y Fomento Productivo) en diversas comunas de las regiones mencionadas, cada uno de los cuales interviene en ámbitos específicos de acción pero de manera integrada con el resto de las iniciativas institucionales.

El Programa de Desarrollo e Innovación Educativa tiene como objetivo entregar a niños, jóvenes y personas adultas las competencias necesarias para construir sus proyectos de vida, insertarse laboralmente y ejercer sus derechos ciudadanos. Para ello, busca desarrollar proyectos educativos “de calidad, pertinentes, inclusivos, innovadores y no discriminadores” (SEPADE, 2009b, ¶ 1). Este programa se desarrolla en los tres establecimientos educacionales que administra la Corporación: El Centro Educacional Agroalimentario (CEA), el Centro Educacional de la Madera (CEM) y el Liceo Industrial de Temuco (LIT). Todos estos establecimientos ofrecen Educación Media Técnico Profesional, excepto la sede Santa Bárbara del CEA, que ofrece tanto Educación Básica como Formación Media Técnico Profesional.

El Centro Educacional Agroalimentario cuenta con dos sedes, una en Negrete y otra en Santa Bárbara, comunas rurales de la Provincia del Bío Bío, Región del Bío Bío. En el año 2008, la sede de Negrete atendía una matrícula de 136 alumnos, en tanto que la sede de Santa Bárbara atendía a 176 alumnos, divididos 50% en Educación Básica y 50% en Educación Media. La mayoría del plantel docente, de 17 personas, realiza clases en ambas sedes y las actividades de capacitación y planificación para ambos locales se realizan en conjunto. La especialidad impartida por este establecimiento es la Agropecuaria.

El Centro Educacional de la Madera se ubica en la ciudad de Coronel, ubicada en la Provincia de Concepción, Región del Bío Bío. En el año 2008, este establecimiento atendía a una matrícula de 867 jóvenes. Este establecimiento, fundado el año 2002, tiene una planta docente de 42 personas, e imparte las especialidades de Administración, Productos de la Madera, Procesamiento de la Madera y Forestal.

El Liceo Industrial de Temuco se ubica en una comuna urbana de la provincia de Cautín,



Región de la Araucanía. A diferencia de los otros dos establecimientos, pertenece al Ministerio de Educación y SEPADE lo maneja en la modalidad del Sistema de Administración Delegada. Su planta docente, compuesta por 77 docentes, atendía en el año 2008 a 1202 jóvenes. Este liceo imparte las especialidades de Electrónica, Electricidad, Mecánica Automotriz, Metalmecánica y Productos de la Madera.



## 2. Marco teórico

### 2.1. Las creencias docentes

Considerando que el uso de computadores en la educación es un hecho relativamente reciente, es posible que muchos docentes no tengan experiencias directas del uso pedagógico de esta herramienta hasta el momento en el cual se ven obligados a utilizarlas, ya sea por decisión personal, de nivel central o institucional. Es en este punto donde las creencias de los docentes sobre la pedagogía en general, y en la utilidad de los computadores en particular, tienen un rol fundamental, ya que cuando las personas se enfrentan a situaciones donde no pueden usar sus conocimientos ni estrategias cognitivas específicas se basan en sus creencias (Pajares, 1992).

#### 2.1.1. Concepto de creencia

Tal como lo señala Pajares (1992), no existe un acuerdo general sobre lo que implica el concepto de creencia. Lo que algunos autores denominan creencia es nombrado por otros como actitudes, valores, axiomas, percepciones, etc. Además, aquellos autores que hablan sobre creencias no concuerdan en su totalidad en el tipo y cantidad de procesos mentales involucrados, siendo especialmente problemática la relación entre conocimiento y creencia.

Si bien las dificultades para definir el concepto de creencia se mantienen hasta el día de hoy (Pedersen y Liu, 2003; Ertmer, 2005), existen ciertos acuerdos sobre lo que son e implican, que pueden ser utilizados como base para el presente proyecto. A partir de estos acuerdos, se definirán las creencias como *las construcciones mentales organizadas que son usadas para interpretar experiencias y guiar la conducta* (Pedersen y Liu, 2003), *que tienden a automantenerse* – a pesar de las contradicciones de la experiencia, el tiempo y la enseñanza - (Pajares, 1992), *puesto que son sentidas por las personas como verdaderas* (Hew y Brush, 2007), *formando un sistema en el que cada creencia particular es priorizada según su conexión con otras y también con estructuras afectivas y cognitivas* (Pajares, 1992).

Aunque distintos procesos mentales pueden ser precursores de las creencias, al crearse funcionan como un filtro que redefine todos los procesos cognitivos posteriores, tales como la

percepción y memoria; esto explicaría los hallazgos en la investigación sobre creencias que establecen que aquellas creadas en una edad más temprana serían más difíciles de alterar que aquellas creadas en etapas posteriores de la vida (Pajares, 1992). Como señala Munby (1982, citado en Albion, 2000), las creencias sesgan la interpretación y búsqueda de evidencia, haciendo más fácil reconocer evidencia confirmatoria que contradictoria.

La relación entre creencia y conocimiento es intrincada, pudiendo resultar difícil diferenciarlos. Nespor (1985), define seis características de las creencias que las distinguen de otros tipos de conocimiento:

1. *Presunción existencial*: Las creencias se caracterizan por su presunción existencial, es decir, son consideradas como verdades incontrovertibles que se configuran como entidades inmutables que existen más allá del control personal.
2. *Alternativa ideal*: Algunas creencias apuntan a una situación ideal, un sistema de interacción o de relaciones en el aula, que no tiene relación con la experiencia directa o el conocimiento del docente, ni corresponderían a modelos abstractos aprendidos durante la formación. Si bien un conocimiento puede referirse a una situación ideal, ésta será evaluada como una posibilidad, en tanto la creencia en una alternativa ideal es sentida como la única válida.
3. *Carga afectiva y evaluativa*: Si bien todos los conocimientos están asociados a emociones y evaluaciones, en las creencias esta carga es mucho más fuerte. Por lo general, los docentes enseñan determinados contenidos en función de los valores que ellos tienen con respecto a éstos.
4. *Estructura episódica*: Este factor, relevado por Albion (2000) como el más característico de las creencias, refiere a que a diferencia de los conocimientos que serían almacenados en redes semánticas, las creencias estarían almacenadas en una memoria episódica compuesta de experiencias, episodios y eventos experimentados directamente o transmitidos por otros. Los profesores son influenciados por estas imágenes vívidas de eventos pasados, las cuales crean un marco intuitivo de referencia que les permite comprender la situación presente.

5. *No consensuable*: Por lo general, los conocimientos son proposiciones consideradas disputables por otros, y pueden ser modificadas por argumentos y por la lógica. En cambio, debido a su presunción existencial, a su estructura episódica y a su fuerte carga afectiva, las creencias son menos abiertas a la discusión y a la evaluación.
6. *Débil acople*: Si bien las creencias se conforman como un sistema, algunas son más centrales y resistentes al cambio que otras, no siendo raro que distintas creencias sean incompatibles entre sí. La separación de las agrupaciones de creencias puede ser tal que permita la permanencia de dos o más sistemas de creencias contradictorios. En cambio, los conocimientos se encuentran organizados de una manera más integrada, de modo que la aceptación de una nueva información incompatible con anteriores conocimientos provoca la necesidad de cambio de éstos.

### 2.1.2. *Influencia de las creencias en la práctica docente*

Nespor (1985) afirma que las creencias influyen en dos ámbitos relevantes del desempeño docente: La definición de la tarea y la organización del conocimiento. Las creencias definen en gran medida cómo el docente entiende las actividades que realiza en el aula; así, no se puede pretender explicarlas sin comprender el sentido que el profesor da a sus actos. Junto con lo anterior, las creencias determinan de manera importante la carga afectiva y evaluativa de los recuerdos y conocimientos, funcionando como un filtro en aquellos casos donde la nueva información no calza con el tipo de emoción de las asociaciones ya presentes.

La importancia de las creencias en la comprensión de la práctica pedagógica de los docentes se explica por el contexto de trabajo donde ellos se desenvuelven. Los docentes se encuentran frecuentemente con situaciones complejas donde existe mucha información disponible, diversos dominios se traslapan (por ejemplo, cognitivos, afectivos, normativos) y no hay una solución correcta simple. En estos casos, las estrategias cognitivas usuales no son viables y el profesor no puede saber con certeza qué tipo de información buscar o cuál es el comportamiento más apropiado para resolver la situación (Albion, 2000). Entonces, los docentes tienden a usar sus creencias como modelos de comprensión y de acción usando las imágenes de eventos o situaciones ideales provocadas por la situación presente (Pajares, 1992).

Ertmer (2005) y Pedersen y Liu (2003) afirman que existe abundante evidencia empírica de la relación existente entre las creencias y las prácticas pedagógicas. Según Pajares (1992), las inconsistencias encontradas en algunos estudios entre creencias y prácticas de los docentes reflejarían una falta de medida precisa del constructo o dificultades para identificar cuál de todas sus creencias es la más poderosa en un contexto específico, convirtiéndose en ese momento en la guía principal de la conducta.

Para el caso de la implementación de las NTICs en la educación, Pedersen y Liu (2003) señalan que las creencias educacionales de los docentes, adquiridas durante su periodo de formación y de desempeño laboral, determinan cómo los programas de implementación de nuevas tecnologías son puestos en práctica y afectan directamente los resultados que puedan obtener sus estudiantes. Además, según Ertmer (2005), el cambio en las creencias docentes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje y el uso de tecnologías se produce, principalmente, por la experiencia personal, el aprendizaje vicario y las influencias socioculturales.

Para Ertmer (2005) resulta menos efectivo intentar cambiar las creencias para que éstas provoquen un cambio en las conductas, que ayudar a los docentes a lograr éxito en la adopción de nuevas prácticas que eventualmente provocarían un cambio en las creencias asociadas. Esto estaría respaldado en la literatura relacionada con autoeficacia docente que destaca la importancia de construir la confianza del docente a través de experiencias exitosas en cambios instruccionales de menor escala antes de intentar cambios mayores. En segundo lugar, la observación y el consejo de otros significativos tendrían una importancia fundamental en el cambio de las creencias puesto que, además de entregar información sobre cómo implementar estrategias, aumentan la confianza del observador en el éxito de sus acciones. Finalmente, la pertenencia a una comunidad de aprendizaje facilita el cambio de prácticas, porque la discusión de nuevos materiales, métodos y estrategias aumenta la disposición a tomar riesgos y esforzarse para implementar nuevas tecnologías.

### 2.1.3. Tipos de creencias educacionales

Pajares (1992) plantea que es importante hacer la distinción entre creencias docentes y creencias educacionales de los docentes. Las creencias docentes hacen referencia al conjunto de supuestos que portan los docentes, que pueden ir más allá de su campo profesional. Si bien estas creencias afectan las prácticas pedagógicas, deben ser distinguidas de las creencias relacionadas específicamente con lo educativo que influirían directamente sobre esas prácticas.

El constructo creencia educacional es amplio y, para propósitos de investigación, resulta difuso y difícil de operacionalizar. Por lo tanto, para estudiarlas es necesario enfocarse en ámbitos específicos, tales como las creencias sobre la naturaleza del conocimiento (creencias epistemológicas), las causas del mayor o menor rendimiento del profesor y los estudiantes (atribuciones, locus de control, motivación, ansiedad a la matemática, aprehensión a escribir), las percepciones y valoraciones sobre sí mismo (autoconcepto y autoestima), y la confianza en la posibilidad de lograr objetivos pedagógicos específicos con los alumnos (eficacia docente) que está asociada con la confianza en la capacidad de realizar labores docentes específicas (autoeficacia docente). Ertmer (2005) señala que en la investigación del papel de las creencias docentes en la innovación en NTICs también se deben considerar las creencias particulares sobre la tecnología que portan los docentes.

Un primer ámbito de creencias educacionales relevante está constituido por las creencias educacionales respecto de qué es una enseñanza efectiva. Aquello que el profesor considera una buena enseñanza da cuenta de sus supuestos sobre cómo aprenden los estudiantes, es decir, refleja su teoría sobre el aprendizaje de los alumnos (Ravitz, Becker y Wong, 2000). Estos supuestos son utilizados, en primer lugar, para definir los objetivos de aprendizaje que son considerados valiosos y factibles de ser alcanzados por los alumnos bajo la guía del docente, más allá de lo definido por el currículum explícito (Windschitl y Sahl, 2002). En segundo lugar, a partir de estos objetivos el docente adoptará una estrategia de enseñanza específica, dentro de la cual ciertas metodologías serán consideradas más o menos pertinentes para determinados alumnos y contextos de trabajo (Penuel, Boscardin, Masyn y Crawford, 2007). En tercer lugar, los supuestos sobre lo que constituye una enseñanza efectiva definen los roles que, según el profesor, debieran ocupar él y los

alumnos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Pedersen y Liu, 2003; Ravitz et al., 2000). Por último, también son relevantes sus creencias sobre los métodos de evaluación de los aprendizajes de los alumnos, los cuales pueden ser usados para mejorar el proceso de instrucción, determinar el grado de avance logrado en los conocimientos (Pedersen y Liu, 2003) y/o preparar la respuesta frente a pruebas estandarizadas (Penuel et al., 2007).

Un segundo ámbito de creencias educacionales está conformado por lo que Tschannen-Moran y Woolfolk (2001) denominan *eficacia docente*, esto es, las creencias del profesor sobre su capacidad para lograr interés y aprendizajes específicos en sus alumnos, incluso en aquellos que presentan distintos tipos de problemas. Dentro de este ámbito de creencias, el constructo de *autoeficacia docente*, es decir, la creencia del docente sobre su capacidad organizar y ejecutar actividades específicas para lograr un objetivo dado, ha recibido una especial atención en la investigación educativa. En el ámbito de la tecnología educativa, específicamente, existe evidencia que indicaría que los procesos de adopción y los logros obtenidos al usar computadores por los docentes estarían relacionados con el nivel de autoeficacia docente con respecto al uso de los computadores (Albion, 2000).

Con respecto a las creencias educacionales relacionadas con la tecnología, están las razones que tienen los profesores para incorporar tecnología al aula (Drenoyianni y Selwood, 1998), la actitud positiva o negativa hacia los computadores, la concepción sobre el rol de las nuevas tecnologías en el proceso educativo – ya sea como reemplazo, amplificación o medio transformador de metodologías previas - y la mayor o menor eficiencia percibida de los métodos informáticos con respecto a los métodos tradicionales (Hew y Brush, 2007). La investigación señala que es más probable que un profesor se incline a usar tecnologías que aumenten la eficiencia de metodologías tradicionales, que usar otras que le obliguen al cambio de metodologías (Ertmer, 2005).

## 2.2. Filosofías sobre la enseñanza

Becker (2000) plantea que existen dos tipos de filosofía pedagógica principales que dan cuenta de las creencias de los docentes sobre qué se debe enseñar, cómo enseñarlo y cómo evaluarlo. Éstas son las siguientes: la pedagogía de la transmisión y la pedagogía constructivista.

La pedagogía de la transmisión se caracteriza por el énfasis en la transmisión de conocimientos y habilidades desde el docente al alumno. Este enfoque se basa en las teorías clásicas del aprendizaje, en las cuales la comprensión se logra a través de una instrucción cuidadosamente estructurada y en prácticas guiadas que se relacionan con los conocimientos deseados. Ello implica usualmente: (a) El uso de un currículo prescrito de forma externa, basado en el desarrollo de habilidades específicas y conocimientos puntuales; (b) presentación y explicación directa de conocimiento procedimental y factual; (c) asignación frecuente de ejercicios escritos con el objetivo de desarrollar habilidades específicas y el recuerdo de hechos específicos; y (d) la evaluación a través de pruebas escritas centradas en el recuerdo de hechos específicos o el logro de resultados concretos a partir del uso de algoritmos. Este tipo de pedagogía sería particularmente idónea para la enseñanza de lenguaje y aritmética, especialmente en la escuela primaria. Por último, está enfocada en el dominio de ámbitos limitados de competencias académicas y no facilita el desarrollo de competencias intelectuales de tipo más elevado, tales como la resolución de problemas o la capacidad para identificar información relevante de aquella circunstancial (Becker, 2000).

Un enfoque alternativo, generalmente denominado constructivista, tiene sus raíces en las corrientes epistemológicas del mismo nombre que afirman que el sujeto no recibe de forma pasiva el conocimiento desde el ambiente, sino que lo construye activamente. En la educación implica que el alumno es constructor de sus propios procesos de aprendizaje a partir de sus conocimientos previos, sus experiencias y la ayuda de la enseñanza mediada por el docente. De esta manera, los estudiantes son considerados sujetos activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo en última instancia los responsables de lo que aprenden. Desde esta perspectiva, el docente debe ser un orientador o facilitador del aprendizaje del alumno, intentando que la construcción del alumno se aproxime a la que se considera socialmente como conocimiento verdadero. En términos prácticos, si bien este enfoque no niega la relevancia de una planificación cuidadosa de los contenidos y metodologías, considera que por sí misma éstas no bastarían para lograr que los estudiantes aprendan (Martínez y Zea, 2004).

Según Becker (2000), la educación constructivista tiene dos preocupaciones principales: a) cómo lograr que el aprendizaje sea significativo para el estudiante y b) cómo desarrollar las



capacidades del estudiante para entender en profundidad un tema, lo cual le permitiría saber cómo y cuándo aplicar el nuevo conocimiento en situaciones nuevas y comunicar sus aprendizajes a otros.

### 2.2.1. Posturas constructivistas

González (2001) plantea que el constructivismo no es un concepto único para todos los autores, sino un conjunto de ideas sobre la adquisición del conocimiento basadas en una epistemología común. Por tanto, sería posible diferenciar diversas escuelas constructivistas, según los distintos énfasis que hacen sobre el rol del entorno, los procesos cognitivos del sujeto y la interacción social en la construcción del conocimiento.

Moshman (1982, citado en Doolittle, 2001) utilizando como criterio el origen principal del conocimiento, define un continuo dentro de las posturas constructivistas. En los polos estarían el *constructivismo exógeno*, que enfatiza la naturaleza externa del aprendizaje, y el *constructivismo endógeno*, que enfatiza la naturaleza interna del aprendizaje. En un punto intermedio del continuo estaría el *constructivismo dialéctico*, que releva el proceso de interacción entre el aprendiz y el entorno, específicamente de tipo social.

La *aproximación exógena* tiene como principio que el conocimiento es una internalización y posterior reconstrucción de estructuras que existen en la realidad exterior. Al partir de la base que el mundo exterior es cognoscible, se busca que los esquemas mentales de los alumnos reproduzcan de la forma más fiel los conceptos enseñados sobre la sociedad y la naturaleza (González, 2001). El constructivismo exógeno está asociado con las teorías del procesamiento de la información y conceptos como esquema, conocimiento procedural y declarativo, y redes proposicionales (Doolittle, 2001).

Por su parte, la *aproximación endógena* afirma que el conocimiento de cada individuo no es una copia de la realidad, puesto que el aprendizaje se produce por la transformación y reorganización de los esquemas cognitivos preexistentes de los alumnos. Desde esta perspectiva, el rol del docente es facilitar la producción de desequilibrios a través de la provisión de actividades de experimentación, exploración y desafío (Dalgarno, 1996; González, 2001). Este enfoque es generalmente asociado a Piaget y su teoría del desarrollo cognitivo (Doolittle, 2001).

Finalmente, la *aproximación dialéctica*, también conocida como sociocultural, señala que el aprendizaje es un proceso de construcción de modelos internos de conocimiento que está siempre mediado por las interacciones sociales pasadas y presentes. La aproximación sociocultural no disminuye el papel de la experiencia directa del sujeto en la construcción de sus esquemas cognitivos, sino que releva la existencia de aprendizajes que no podrían ser logrados sin el apoyo entregado al alumno por docentes, expertos y pares (Dalgarno, 1996). Por tanto, en esta aproximación es fundamental el trabajo colaborativo y la realización de proyectos que integren diversas áreas del saber y que busquen responder a necesidades de la comunidad escolar y del entorno cercano (González, 2001). El constructivismo dialéctico se suele asociar con la perspectiva socio-cultural de Vygotsky (Doolittle, 2001).

### 2.2.2. *El aprendizaje centrado en el estudiante*

Según Pedersen y Liu (2003), se suele llamar *aprendizaje centrado en el estudiante* a una serie de metodologías basadas en principios constructivistas, tales como la resolución de problemas, de casos y la construcción de proyectos, entre otras, caracterizadas por organizarse en torno a un problema central que crea en el estudiante la necesidad de adquirir ciertos conocimientos y habilidades. Por lo general la situación se define de forma vaga, lo que obliga al estudiante a analizar los pro y contra de sus decisiones, así como a justificarlas. De esta manera, los estudiantes deben fijar sus propios objetivos para aprender, determinando qué recursos y actividades son necesarios para alcanzar estas metas, lo cual a su vez ayudaría a un mayor grado de significación de los aprendizajes.

El aprendizaje centrado en el estudiante se puede definir en comparación con el enfoque tradicional, o pedagogía basada en la instrucción, siguiendo cinco variables: La fuente del objetivo de la actividad, el rol del docente, la motivación de los estudiantes, la evaluación y la interacción de los estudiantes. El Cuadro 1 sintetiza las principales diferencias entre estos dos tipos de enfoques en las cinco variables antes mencionadas.

## Cuadro 1

### Diferencias entre la educación tradicional y el aprendizaje centrado en el alumno

	<b>Educación tradicional</b>	<b>Aprendizaje centrado en el alumno</b>
<b>Objetivo de la actividad del estudiante</b>	El alumno trabaja para lograr la meta definida por el profesor	El estudiante define qué debe aprender y hacer para responder a la pregunta central
<b>Rol del docente</b>	El profesor define tanto el proceso como el objetivo, debiendo guiar paso a paso a los alumnos, resolviendo cada problema que encuentre a su paso	El profesor actúa como un facilitador en el logro de la respuesta al problema planteado, identificando rutas alternativas, pero no resuelve las dificultades por el alumno
<b>Motivación de los estudiantes</b>	Depende de motivadores extrínsecos tales como notas o premios	Por ser la pregunta lo suficientemente interesante para motivar a los estudiantes, ellos se ven motivados en forma intrínseca
<b>Evaluación</b>	Se hacen pruebas para obtener notas que permiten informar a los padres sobre el progreso de sus hijos	Debería centrarse en el examen del alumno de su propio pensamiento y en las necesidades de aprendizaje, más que en la necesidad de una nota
<b>Interacción de los estudiantes</b>	Considera la interacción entre los alumnos, pero bajo la supervisión del docente, quien determina el número y tipo de grupos	El foco pasa de la cooperación a la colaboración, esto es, enfatiza el autogobierno del joven sobre con quién y cómo trabajar

### 2.3. Eficacia Docente y uso de computadores

Guskey y Passaro (1994) señalan que a partir de los años 70 se han realizado numerosas investigaciones que demuestran que la percepción de los docentes y alumnos sobre su capacidad en situaciones de aprendizaje y enseñanza es una poderosa variable predictora del éxito académico. En el caso de los profesores, esta evaluación de la propia capacidad está asociada al concepto de *eficacia docente* que da cuenta de la evaluación que ellos realizan de su capacidad para lograr resultados deseables en sus alumnos, tales como interés y aprendizajes específicos, incluso en aquellos que pueden ser considerados difíciles o poco motivados (Guskey y Passaro, 1994; Tschannen-Moran y Woolfolk, 2001).

En las investigaciones relacionadas con la eficacia docente destaca la utilización del concepto de autoeficacia, basado en la teoría sociocognitiva de Bandura, cuyos principios han sido estudiados y probados por investigaciones en variados ámbitos disciplinares (Pajares, 1996). Este concepto hace referencia a las creencias que tienen las personas sobre su capacidad para organizar y ejecutar los cursos de acción necesarios para lograr objetivos específicos (Bandura, 1997, citado en Albion, 2000). La autoeficacia no tiene relación con el nivel de habilidad que la persona posee, sino con su propia evaluación de lo que puede lograr con esta habilidad, cualquiera sea ésta.

Bandura (1977) distingue entre las expectativas de eficacia y las de resultado. La *expectativa de eficacia*, está relacionada con la creencia de la persona de que puede realizar una cierta actividad para lograr un objetivo específico. La *expectativa de resultado*, está relacionada con la estimación sobre las consecuencias de una conducta específica. A modo de ejemplo, un profesor puede estar convencido de que con una práctica X puede lograr un objetivo de aprendizaje Y (expectativa de resultado), pero no confía en sus capacidades para realizar esa práctica X (expectativa de eficacia).

Dadas una habilidad apropiada y un adecuado incentivo, la autoeficacia determinará que actividades realizará una persona, cuanto esfuerzo involucrará y cuanto tiempo mantendrá sus esfuerzos frente a situaciones adversas (Bandura, 1977). Por tanto, la autoeficacia media entre el conocimiento y la acción, siendo un determinante importante del nivel de rendimiento que alcanza la persona, dependiendo este último sólo parcialmente de la habilidad real (Bandura, 1986, citado en

Albion, 2000). La autoeficacia influye al comportamiento a través de procesos cognitivos (fijación de metas), procesos motivacionales (atribuciones por el éxito y el fracaso), procesos afectivos (control de sentimientos negativos) y procesos de selección de conductas (Bandura, 1993, citado en Ross, Hogaboam-Gray y Hannay, 2001).

La aplicación del concepto de autoeficacia a la eficacia docente acota el significado de ésta, ya que da cuenta de las creencias sobre la ejecución de tipos determinados de conducta para el logro de resultados específicos (Pajares, 1996). La autoeficacia docente, entonces, hace referencia a las creencias que tiene el docente sobre su capacidad de organizar y ejecutar acciones concretas que le permitan obtener objetivos instruccionales en sus alumnos.

Tschannen-Moran y Woolfolk (2001) afirman que la investigación ha demostrado que la eficacia docente se relaciona con mejores resultados académicos, motivación y sentido de eficacia de los alumnos. Con respecto a los profesores, la eficacia docente se asocia con mayores niveles de organización y planificación en el aula, con una mayor apertura a las nuevas ideas y a experimentar para lograr mejor desempeño en los alumnos, con una mayor persistencia en caso de problemas, menores niveles de crítica frente a los errores de los alumnos y mayor tiempo de trabajo con alumnos con dificultades. Los profesores con un mayor sentido de eficacia tienen más entusiasmo por enseñar, tienen mayor compromiso con la enseñanza y presentan menos tendencia a abandonar el campo de la educación.

Con respecto a la relación entre la eficacia docente y los procesos de innovación, Albion (2000) y Ross et al. (2001) señalan que los estudios mostrarían una relación positiva entre la eficacia docente y la disposición al cambio de las propias prácticas docentes, el éxito en la implementación de programas de innovación y la actitud positiva hacia la implementación de nuevas prácticas, particularmente aquellas que son difíciles de implementar y que implican riesgo, como compartir el control con los alumnos.

### *2.3.1. La medición de la eficacia docente*

El constructo de eficacia docente ha sido utilizado en gran número de investigaciones, siendo una herramienta útil para entender el desempeño docente. Sin embargo, han existido diversas

dificultades para desarrollar instrumentos que permitan medir este constructo, relacionadas con la falta de claridad en su definición, las dudas sobre la confiabilidad y validez de los instrumentos utilizados, así como con la dificultad para definir un nivel de especificidad adecuado en la medición (Tschannen-Moran y Woolfolk, 2001).

Con respecto a la especificidad en el grado de medición, el metaanálisis de la literatura en autoeficacia realizado por Multon, Brown y Lent (1991) reveló que los tamaños de los efectos de la autoeficacia sobre el desempeño y persistencia académica dependían de las características de los estudios, especialmente, de la construcción de las medidas de la autoeficacia y del desempeño. Los efectos más fuertes se obtenían cuando se comparaban juicios de eficacia específicos con mediciones de desempeño en habilidades cognitivas básicas, se desarrollaban índices congruentes de los juicios con respecto a los desempeños esperados y las mediciones eran próximas temporalmente entre sí. Aunque se obtenían relaciones significativas con índices generales de autoeficacia, la varianza explicada en la variable de desempeño era mucho menor que en los índices más específicos.

Los primeros instrumentos destinados a medir la eficacia docente en los años 70 se basaron en el concepto del locus de control de Rotter y fueron diseñados para medir el grado en el cual el docente cree poder controlar el refuerzo por sus acciones; esto es, si el docente atribuye a su propia capacidad o a factores externos los resultados de sus alumnos. Guskey y Passaro (1994) señalan que estas mediciones tendían a ser bastantes simples, poniendo como ejemplo el estudio de Rand sobre características de los docentes y aprendizaje de los estudiantes, en el cual la eficacia docente era medida sólo con dos ítems. En los años 80, la medición de este constructo se fue haciendo más sistemática, basándose en modelos teóricos específicos, de los cuales el más relevante ha sido la teoría social cognitiva de Bandura y su concepto de autoeficacia.

La primera aproximación a la medición del constructo de eficacia docente a partir de la teoría de Bandura fue la de Ashton y Webb (1982, citado en Guskey y Passaro, 1994). Ellos relacionaron las expectativas de resultado con las consecuencias de la enseñanza en general, denominando esa dimensión como *eficacia docente*, y las expectativas de eficacia con la habilidad personal para lograr resultados deseados, denominándola *eficacia docente personal*. Estas dos dimensiones pueden

operar en forma independiente, pudiendo darse el caso de un profesor que cree que la educación en general provoca pocos resultados en alumnos desfavorecidos pero que él es la excepción a esa regla.

Gibson y Dembo (1984), basándose en el trabajo de Ashton y Webb, desarrollaron la Escala de Eficacia Docente (TES, por su sigla en inglés), un cuestionario de 30 ítems en una escala Likert de 6 puntos, que hasta el momento es el instrumento más popular para medir la eficacia docente (Tschannen-Moran y Woolfolk, 2001). El análisis factorial de los ítems de la TES mostró una estructura de dos factores, los cuales fueron asociados con los constructos de eficacia docente y eficacia docente personal de Ashton y Webb.

Guskey y Passaro (1994) intentaron clarificar el significado de las dimensiones de la TES, modificando la expresión de los ítems de la versión refinada de Woolfolk y Hoy (1990) de esta escala, en la cual se incluyeron 16 de esta escala y se agregaron los 2 ítems de Rand, manteniéndose las dimensiones encontradas por Gibson y Dembo (1984). Ellos notaron que todos los ítems que cargaban en la dimensión de eficacia docente personal estaban expresados en positivo, en tanto que los ítems de la eficacia docente general estaban dichos en negativo. Al reformular los ítems en ambas escalas, de tal manera que cada una contara con la misma cantidad de expresiones en positivo y en negativo, encontraron una estructura de dos factores, no basada en la distinción personal / general sino en las dimensiones interno / externo, de manera similar a las que identifica el constructo de locus de control. Sin embargo, a diferencia de este último concepto que es considerado unidimensional, los dos factores de la eficacia docente encontrados por Guskey y Passaro operan en forma independiente.

Tschannen-Moran y Woolfolk (2001), basándose en las recomendaciones de Bandura de incluir en la medición una variedad de situaciones con un rango de respuesta amplio y con un adecuado nivel de especificidad en la declaración de los distintos tipos de obstáculos, desarrollaron un instrumento llamado la Escala de Eficacia Docente del Estado de Ohio (OSTES, por su sigla en inglés) que consta de dos formas, una larga de 24 ítems y otra corta de 12 ítems. La escala como un todo cuenta con una alta confiabilidad ( $\alpha=0.94$ ) y presenta una relación significativa con la medición de efectividad personal de la TES. En el análisis factorial emergen 3 factores principales, que

responden a las dimensiones de eficacia de las prácticas instruccionales, eficacia del manejo de aula y eficacia en la involucración de los alumnos con el estudio, referidas a una gama más amplia de tareas docentes que aquellas medidas en los cuestionarios anteriores.

### 2.3.2. Las creencias de autoeficacia y el uso de computadores

Un profesor que se sienta eficaz como docente no necesariamente utilizará las NTICs en su actividad docente, ya que es necesario que se sienta autoeficaz en su uso (Kinzie y Delcourt, 1991). En la literatura encontramos tres conceptos relacionados con la autoeficacia que son aplicables al uso de la informática en la educación: (a) *Autoeficacia computacional*, (b) *autoeficacia computacional general* (Marakas et al., 2007) y (c) *autoeficacia de enseñanza con computadores* (Albion, 2000) o *autoeficacia para la integración educativa* (Wang y Ertmer, 2003).

Marakas et al. (2007) definen *autoeficacia computacional* como la percepción de eficacia del individuo para desempeñar labores computacionales específicas dentro del dominio de la informática. La *autoeficacia computacional general*, en cambio, hace referencia a la evaluación del individuo de su habilidad para desempeñarse de modo eficaz en distintos dominios de aplicación con computadores. Esta percepción sería el producto de la acumulación de experiencias con computadores y se puede conceptualizar como el promedio de todas las autoeficacias computacionales específicas acumuladas durante el tiempo.

Marakas et al. (2007) plantean que, teóricamente, una medición precisa de la autoeficacia computacional general en personas con experiencia suficiente en el uso de computadores debería ser igual o más efectiva que una medición de autoeficacia específica para la predicción del rendimiento futuro, ya que reflejaría creencias de más amplio alcance y profundidad. Esto, además, lleva implícita la posibilidad de eliminar la necesidad de desarrollar nuevas medidas de autoeficacia computacional para situaciones específicas. Sin embargo, la evidencia empírica presentada por estos autores señala lo contrario, ya que las medidas de autoeficacia en habilidades computacionales específicas son mejores predictores del desempeño en esas habilidades que la evaluación de autoeficacia más general, lo cual es congruente con lo señalado por Multon et al. (1991).



Albion (2000) señala que los instrumentos más utilizados para medir autoeficacia computacional en el ámbito de la educación son la Escala de Autoeficacia Computacional (CSE, por su sigla en inglés) de Murphy, Coover y Owen (1988) y el instrumento de Autoeficacia para Tecnologías Computacionales (SCT, por su sigla en inglés) de Kinzie y Delacourt (1991). Ambos instrumentos se caracterizan por considerar sólo el componente de expectativas de eficacia y no las expectativas de resultado, de acuerdo a la teoría de Bandura<sup>2</sup>.

La CSE de Murphy et al. (1988) ha sido usado en su forma original o con distintas adaptaciones en distintos estudios de autoeficacia para uso general de computadores (Albion, 2000). Aunque los autores utilizan como referente teórico el concepto de autoeficacia de Bandura, la escala no presenta una estructura de 2 factores sino de 3: habilidades computacionales de nivel básico, habilidades computacionales de nivel avanzado y habilidades en el uso de *mainframes*. Dentro de la clasificación realizada por Marakas et al. (2007), este instrumento aparece clasificado como un instrumento de medición de autoeficacia computacional general, ya que la mayoría de sus ítems apuntan a percepciones de habilidad general, tales como “arreglar problemas de computadores” o “aprender a usar variedad de programas (*software*)”, que no corresponden a conductas computacionales específicas, sino a evaluaciones de habilidad más globales.

El instrumento SCT de Kinzie y Delacourt (1991) fue desarrollado, en parte, para resolver deficiencias encontradas en la CSE con respecto a la ausencia de las tecnologías computacionales aparecidas a inicios de los 90, como el *e-mail* y las bases de datos en CD-ROM. Este instrumento consta de 6 dimensiones, cada una de las cuales mide la autoeficacia para un tipo de tecnología computacional particular. Los participantes responden indicando su acuerdo en una escala Likert de 4 puntos, a frases que comienzan con “Tengo confianza en que puedo”. Los puntajes de cada dimensión son reportados en forma independiente, indicando mayores valores una mayor capacidad percibida de uso de la tecnología. Las 6 dimensiones evaluadas son: procesamiento de textos, comunicarse mediante *e-mail*, buscar en bases de datos en CD-ROM, uso de planillas de cálculo, creación y manejo de bases de datos y uso de *software* estadístico. En los estudios de validación de este instrumento (Kinzie y Delacourt, 1991; Kinzie, Delacourt y Powers, 1993), el SCT se aplica junto

---

2 Para un listado actualizado, al año 2007, de los instrumentos de autoeficacia computacional utilizados en distintos ámbitos, véase Marakas et al. (2007).

al instrumento Actitudes hacia las Tecnologías Computacionales (ACT, por su sigla en inglés), un cuestionario de 19 ítems que mide la utilidad y la comodidad / ansiedad frente a las NTICs.

Las investigaciones reseñadas por Albion (2000) y Watson (2006) con respecto a la influencia de la autoeficacia computacional en el desempeño, presentan resultados congruentes con la teoría. Mayores niveles de experiencia con computadores, logrados de manera autónoma o dentro de un contexto de formación formal, y una actitud positiva hacia la tecnología se relacionan con mayores niveles de autoeficacia computacional, los cuales a su vez se relacionan con una mayor frecuencia y éxito en el uso de computadores. En particular, Compeau (1995) señala que aunque la autoeficacia computacional y las expectativas de resultado tendrían un efecto directo similar en el uso de computadores, la primera tendría una mayor capacidad predictiva ya que ejerce influencia indirecta sobre el uso a través de las expectativas de resultado, el afecto y la ansiedad frente a los computadores.

Ross et al. (2001) señalan que la confianza del docente en su uso de computadores puede afectar a los alumnos por aprendizaje vicario, influenciando sus expectativas sobre el éxito en el uso de computadores. Además, los profesores que no se sienten seguros sobre sus habilidades computacionales serán reacios a demostrar ciertos tipos de usos de computadores, pudiendo delegar esta tarea en estudiantes “expertos”. Si bien en sí mismo esto no es negativo, puede afectar el desempeño de otros alumnos cuando la actividad no es preparada con cuidado.

Aunque la autoeficacia computacional se relaciona con un mayor y mejor uso de los computadores en diversos ámbitos, Albion (2000) señala que los resultados de las investigaciones sobre el uso de computadores por profesores indicarían que las habilidades que ellos tienen para manejar las NTICs no necesariamente se trasladan al aula. Las actitudes y creencias con respecto a la tecnología en general, como la creencia en la habilidad para utilizar computadores y el valor de estos en la vida cotidiana, no necesariamente son las mismas a las relacionadas con el uso de tecnología en el ámbito educativo como, por ejemplo, la expectativa de resultado de utilizar computadores para enseñar en una asignatura específica. Por tanto, la autoeficacia computacional aparece como un elemento necesario, pero no suficiente, para la integración exitosa de las NTICs en el currículo. Resulta necesario distinguir entre las percepciones de eficacia en el uso de

computadores para propósitos varios y su uso para la enseñanza; de esta última actividad deriva un tipo específico de autoeficacia llamada *autoeficacia de enseñanza con computadores*. En la literatura se suele confundir la medición de este tipo de autoeficacia con la autoeficacia computacional general o específica, excepto contadas excepciones, como el estudio de Ross et al. (2001) y el de Wang y Ertmer (2003).

La diferencia existente entre la autoeficacia computacional y la autoeficacia de enseñanza con computadores se ve respaldada, en el ámbito de la medición, por el estudio de Ross et al. (2001) sobre la relación existente entre la eficacia docente en habilidades computacionales y resultados esperados en alumnos. El análisis factorial de los ítems de eficacia docente mostró una estructura de 4 dimensiones, dos de las cuales tenían relación con su autoeficacia para usar computadores con fines personales (ej. “usar computadores para realizar análisis numéricos”), lo que correspondería a autoeficacia computacional, en tanto que las otras dos dimensiones tenían relación con la eficacia docente en el uso de computadores con propósitos instruccionales.

#### 2.4. Creencias educacionales con respecto al rol de las NTICs en la educación

Hawkrigde (1996) identifica cuatro tipos de justificaciones adoptadas y promovidas por las autoridades educacionales en distintos lugares del mundo para la introducción de computadores en la enseñanza, que pueden ser adoptadas por los docentes: La justificación social, vocacional, pedagógica y catalizadora. Las dos primeras razones serían perspectivas que consideran a la tecnología como un fin en sí mismo, en tanto que las otras dos consideran a la tecnología como un medio para lograr objetivos de aprendizaje (Ertmer, 1999).

La *justificación social* tiene su fundamento en la presencia cotidiana de los computadores. Dado que la escuela tiene como función preparar a los jóvenes para su vida futura, debe ayudar a los jóvenes a conocer y no temer a las nuevas tecnologías, con cursos de “sensibilización tecnológica”<sup>3</sup>. La *lógica vocacional* sostiene que los jóvenes deben aprender a utilizar los computadores para adquirir las competencias informáticas necesarias para ingresar al mundo laboral. En aquellos países donde se enfatiza esta justificación, la enseñanza se orienta a cursos de introducción a la programación de computadores y a cursos de uso de aplicaciones computacionales

---

3 En inglés, 'computer awareness'.

populares, como procesadores de textos y planillas de cálculo. La *justificación pedagógica* enfatiza las posibilidades de los computadores para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante el enriquecimiento de las metodologías tradicionales a través del uso de nuevas formas de presentar información o a través de uso de *software* de aprendizaje asistido por computadores. Finalmente, la *justificación catalizadora* se basa en la premisa que los computadores pueden cambiar positivamente a las escuelas, mejorando la administración, disminuyendo la dependencia de los alumnos de sus docentes, desarrollando competencias cognitivas de nivel superior y fomentando la cooperación entre los alumnos.

Loveless (2003) afirma que las creencias de los docentes sobre las tecnologías no sólo se basan en las políticas y discursos oficiales, sino que también se fundamentan en la experiencia de ellos con las NTICs en su medio social y profesional. Ertmer (2005) señala que las creencias educacionales sobre las NTICs se forman de modo similar a las creencias sobre otros métodos, herramientas e innovaciones educativas, dependiendo de si el docente clasifica a los computadores en alguna de esas categorías. Así, mientras algunos docentes pueden conceptualizar a las NTICs como una herramienta más para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, otros pueden ver su introducción como una obligación administrativa impuesta por las autoridades, no relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas percepciones causan grandes diferencias en las creencias sobre cómo y cuándo utilizar las tecnologías.

Existe una relación significativa entre las creencias docentes sobre los usos instruccionales de los computadores y los tipos de *software* que usan con los estudiantes (Niederhausen y Stoddart, 2001; Smeets, 2005). Niederhausen y Stoddart, a partir de los resultados de su investigación en 418 docentes de escuela primaria, distinguen dos tipos de creencias sobre los usos instruccionales de los computadores. Las creencias de *construcción del conocimiento centrado en el estudiante* tienen relación con el uso de computadores como herramientas de apoyo a la construcción de conocimiento del alumno. Finalmente, las creencias de *transmisión del conocimiento dirigidas por el computador*, dan cuenta de una perspectiva en la cual los computadores son más efectivos para desarrollar habilidades básicas a través de la práctica repetitiva.

Smeets (2005), en una investigación con 331 docentes de escuela primaria, encontró dos

tipos principales de creencias sobre el uso de computadores en la educación: Las creencias sobre *aprendizaje independiente y diferenciación del currículo* que reflejan una visión en la cual los computadores sirven para que los alumnos aprendan por si solos, a su ritmo, y las creencias sobre *aprendizaje activo y autónomo* relacionadas con los aportes que pueden hacer las NTICs al aprendizaje activo y autónomo basado en la resolución de problemas y la colaboración. Este último tipo de creencia es bastante similar a aquellas que Niederhausen y Stoddart denominan *construcción del conocimiento centrado en el estudiante*.

Aunque Ertmer (1999) señala que las NTICs pueden ser usadas de modo efectivo dentro de un contexto de enseñanza basada en la instrucción, éstas serían más efectivas aplicadas a metas basadas en posturas constructivistas. Por consiguiente, las tecnologías deberían ser introducidas como una herramienta para potenciar aquellos objetivos que los docentes valoran; una vez que la herramienta es considerada útil, el énfasis se puede centrar en nuevas tareas, que pueden estar sustentadas en supuestos pedagógicos distintos.

## 2.5. Las Nuevas Tecnologías de la Información

Osorio (2002) señala que la definición de tecnología es un problema complejo porque en la vida cotidiana y en la literatura especializada se le otorgan diferentes énfasis. En esta última, Osorio distingue tres tipos de orientación principales: la instrumental o artefactual, la cognitiva y la sistémica.

La primera orientación, de *orden instrumental o artefactual*, asocia la tecnología sólo con las herramientas o artefactos usados para lograr diversos fines, que son producto tanto del conocimiento técnico como del conocimiento científico.

La segunda orientación, de *tipo cognitiva*, pone el énfasis en la diferencia existente entre la técnica, entendida como la acción planificada para el logro de un determinado objetivo, y la tecnología, que correspondería a técnicas basadas en los conocimientos obtenidos de la ciencia. En términos sencillos, corresponde a la visión de la tecnología como ciencia aplicada.

El tercer tipo de enfoque, de *tipo sistémico*, está bien representado en la definición que Quintanilla hace de sistema tecnológico, esto es, como:

*sistema de acciones intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para obtener de modo eficiente un resultado que se considera valioso. [...] se caracterizan porque su diseño y uso se basa en conocimientos y métodos científicos y en sistemas de valores y procedimientos de evaluación que pueden considerarse racionales. (García, 1996, p.42)*

Desde el enfoque sistémico de la tecnología, este concepto está asociada con los artefactos y la ciencia – en el contexto de la búsqueda de métodos empíricamente eficientes – y, al mismo tiempo, da cuenta de las intenciones de los sujetos que utilizan y transforman estos artefactos (Osorio, 2002). La intencionalidad no sólo está reflejada en la búsqueda de un objetivo determinado, sino que también en la orientación racional a una acción que sea tanto efectiva como eficiente; en suma, que el medio sea el apropiado para el logro del objetivo (Rodríguez, 1996). Es esta última orientación, la de sistema tecnológico, la que mantendremos a lo largo de este proyecto.

Desde una perspectiva instrumental, podemos afirmar que existen tecnologías de la información desde que el hombre es tal. Sin embargo, si adoptamos la definición de Quintanilla de los sistemas tecnológicos, debemos afirmar, como lo hace Adell (1997), que las tecnologías de la información nacen en el siglo XIX con la aparición del telégrafo, porque es en ese momento que los conocimientos científicos relacionados con el electromagnetismo tienen una aplicación práctica en el área de la información.

Existen dos definiciones de las tecnologías de la información que son relevantes para este proyecto. Zorkoczy (1985, citado en Rodríguez, 1996, p.18), define a las TIC como “el uso de instrumentos realizados por el hombre para la clasificación, generación, comunicación, grabación, reelaboración y explotación de la información”. Por su parte, Bologna y Walsh (1997, citado en Medina y Espinoza., 1997, ¶ 5), definen tecnologías de la información como “aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. La tecnología de la información (TI) se encuentra generalmente asociada con las computadores y las tecnologías afines”.

Puede notarse que los computadores serían la herramienta más representativa de las tecnologías de la información, de acuerdo a la definición de Bologna y Walsh. Estas máquinas, por

sus poderosas capacidades para procesar, almacenar y, en el último decenio, distribuir información, han causado un impacto en la cultura y sociedades industrializadas de tal importancia que ha provocado su categorización en un espacio semántico distinto, el de las Nuevas Tecnologías de la Comunicación. Si bien autores como Rodríguez (1996) incluye en este rótulo otras tecnologías basadas en las aplicaciones de la electrónica, como el video, las potencialidades de la digitalización son tales que exceden con creces a las que podrían llegar las tecnologías analógicas por sí solas. Por ejemplo, una película realizada por medios analógicos puede ser registrada en cinta magnética y multicopiada en videograbadores, produciéndose un deterioro progresivo del material en cada copia. Esta misma película, en formato digital, puede ser copiada miles de veces sin pérdida de calidad y distribuida de forma inmediata a todo el mundo por Internet.

En este proyecto, tomando como referencia las definiciones de Adell (1997) y de Martínez (1996), definiremos estas Nuevas Tecnologías de la Información (NTICs) como sigue: *los sistemas tecnológicos constituidos por artefactos (hardware) y prácticas (software) sustentados en los adelantos de la microelectrónica y las matemáticas, respectivamente, que tienen como objetivo optimizar el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizada de la información.*

## 2.6. La influencia de las NTICs en educación

La revisión de la literatura en torno a la influencia de las NTICs en la educación permite identificar tres niveles de análisis: Primero, los análisis de tipo sociocultural centrados en el estudio de la influencia de las NTICs en diversos ámbitos de la sociedad, entre los cuales se encontraría la educación; luego, las reflexiones sobre el sistema educacional que se enfocan en evaluar los efectos actuales de las NTICs en la educación, en tanto institución social, y en descubrir las potencialidades que tienen las NTICs para la educación; y en tercer lugar, los análisis desde la tecnología educativa centrados en la evaluación de las distintas herramientas informáticas para el logro de determinados objetivos pedagógicos.

### 2.6.1. Sociedad de la información y Sociedad del conocimiento

Los análisis de tipo sociocultural buscan comprender cuáles son los efectos de las NTICs en la educación, a partir de la relación de las instituciones educacionales y los docentes con la sociedad

en general. Dentro de este ámbito de estudio hay dos conceptos fundamentales: *Sociedad de la Información* y *Sociedad del Conocimiento*. De acuerdo con Burch (2005), ambos términos dan cuenta de los cambios que las TICs han provocado en la cultura occidental, desde distintas ópticas ideológicas y políticas.

El concepto de Sociedad de la Información tendría su antecedente principal en las formulaciones del sociólogo estadounidense Daniel Bell, quien en 1973 señaló que:

*el eje principal de ésta [la sociedad de la información], será el conocimiento teórico y advierte que los servicios basados en el conocimiento habrán de convertirse en la estructura central de la nueva economía y de una sociedad apuntalada en la información, donde las ideologías resultarán sobrando* (Burch, 2005, ¶ 5).

Paradójicamente, para Burch (2005) este concepto habría sido utilizado como una herramienta política e ideológica de los países desarrollados, que buscarían abrir los mercados de los países subdesarrollados a las empresas de telecomunicaciones e informáticas. Si bien esta afirmación está sujeta a debate, en la *Declaración de Principios de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información* (Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, 2004), uno de los principales avales internacionales de esta óptica, se puede observar un fuerte interés en los aspectos técnicos y económicos. En los tópicos relacionados con los efectos sociales y culturales de las tecnologías, la atención se centra en el desarrollo de competencias de los individuos, dejando en segundo plano las potencialidades de las TICs para promover la participación democrática. En este documento, la educación es considerada como el medio a través del cual jóvenes y adultos pueden ingresar a la Sociedad de la Información, lo cual constituiría un factor determinante en el acceso de los países subdesarrollados al progreso, al hacerlos competitivos en el mercado global.

Según Burch (2005), el término Sociedad del Conocimiento tendría su origen en los años 90 dentro de círculos académicos, como alternativa al concepto de Sociedad de la Información, siendo su principal promotor la UNESCO. Esta conceptualización no estaría limitada a los aspectos económicos, sino que buscaría integrar las múltiples potencialidades de las tecnologías de la información al desarrollo de la sociedad en su conjunto. Así, el concepto de Sociedad del



Conocimiento hace referencia a “la habilidad de seleccionar, producir, difundir y utilizar información para construir conocimientos aplicables al desarrollo humano, lo que exige una visión social liberadora capaz de incorporar la pluralidad, la integración, la solidaridad y la participación” (UNESCO, 2005, p. 209). La UNESCO enfoca el uso de las TICs en el logro de una educación para todos, a través del mayor acceso que éstas brindan a la información científica y tecnológica y a la promoción de la diversidad cultural y lingüística. Así, a diferencia de la visión de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, la atención está enfocada en el uso de la tecnología como medio y no como un fin en relación con la educación.

### *2.6.2. Cambios producidos por las TICs en el sistema educacional*

Según Pérez (2002), antes del advenimiento de las TICs, las fuentes tradicionales de saber eran escasas y de difícil acceso y estaban concentradas en determinados lugares -las instituciones educativas- y en personas específicas -los profesores. De Fontcuberta (2003) plantea que el conocimiento valioso era el adquirido en las aulas, y se entregaba de manera ordenada y metódica a través de un diseño curricular que otorgaba al alumno experticia en un tema específico que le permitiría ingresar al mundo laboral de una manera segura. Este modelo tradicional, según la autora, se encuentra actualmente en crisis. La producción y difusión de conocimientos en la actualidad es tan grande, especialmente por medios electrónicos, que es muy difícil que alguien pueda definir de manera precisa cuáles son los contenidos valiosos y las formas más eficaces para practicar la educación. Tal como lo señala De Fontcuberta (2003, p.100), “ha entrado en crisis la idea de que existe un saber constituido, y que basta la transmisión de la información de profesor a alumno para que tenga sentido la enseñanza”. El control que antes tenían los profesores sobre cuál información era recibida por los alumnos y en qué momento, estaría ahora en manos de los mismos estudiantes por medio del acceso a las TICs.

Junto al control que tienen los estudiantes sobre el acceso a información, las TIC promueven la interactividad y la horizontalidad en la relación entre el emisor y el receptor de la información. A diferencia de los medios de transmisión tradicionales, donde los receptores eran pasivos, en la actualidad, las personas pueden ser creadoras de información.

Todo ello implica que las TIC han alterado la forma de concebir el conocimiento al cambiar las

formas de transmisión, almacenamiento y difusión de la información y, por tanto, obligan a la educación a realizar una profunda revisión de sus fundamentos. En este nuevo entorno, los docentes aparecen como mediadores o guías del aprendizaje, centrándose su interés más en las formas en que los alumnos pueden obtener y procesar información que en el contenido propiamente tal (Adell, 1997; Pérez, 2002). Por su parte, el estudiante “debe abandonar la actitud de receptor pasivo de contenidos educativos suministrados por el profesor, para convertirse en protagonista activo de su adquisición de conocimientos” (De Fontcuberta, 2003, p.97).

### 2.6.3. Potencialidades educativas de las NTICs

Con respecto a las potencialidades de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación, podemos señalar las siguientes áreas de desarrollo:

- *Ampliación de los escenarios educativos.* Hasta el advenimiento de las NTICs, las instituciones educativas eran el principal espacio físico donde se podía desarrollar la educación, ya que en ellas se encontraban la mayoría de los recursos, tanto físicos como humanos, para implementar procesos de enseñanza y aprendizaje. Adell (1997) señala que las nuevas tecnologías permiten el acceso a estos recursos desde el hogar y el trabajo con una gran flexibilidad, lo que es especialmente apropiado para los trabajadores. Además, al abrir nuevos canales de comunicación entre docentes y alumnos, las NTICs pueden ser un buen complemento de la educación tradicional. La interacción no tiene porque limitarse al aula, sino que puede hacerse continua a través de medios sincrónicos y asincrónicos permitiendo a los alumnos reforzar sus conocimientos y habilidades a lo largo de todo el periodo lectivo.
- *Nuevas modalidades en los servicios educativos.* Así como las NTICs permiten la participación en una misma actividad educativa de personas dispersas territorialmente, también se puede producir el proceso inverso, es decir, que una persona realice una actividad educativa cuyas fases estén distribuidas entre distintas instituciones. No es necesario que las mismas personas, o incluso la misma institución, realicen el proceso de evaluación de un determinado alumno y, después, el de acreditación de competencias para entregar títulos. Nace así el concepto de “hiper-universidad”, un centro encargado

de coordinar diversas instituciones relacionadas con el ámbito educativo, que permite al alumno acceder a diversas alternativas pertinentes a sus recursos y necesidades (Adell, 1997).

- *Formación continua.* La globalización impone un cambio vertiginoso en los mercados y, con esto, se impone una adaptación constante de las empresas que debe ir aparejada de un desarrollo permanente de las competencias de las personas. Desde esta perspectiva, el acceso flexible y relativamente económico que brindan las NTICs a la educación las hace un pilar fundamental en el desarrollo de estas capacidades (Adell, 1997).
- *Nuevos materiales pedagógicos.* En referencia a los nuevos materiales pedagógicos, lo primero que resalta es que existen nuevas formas de presentar la información. Imágenes, textos, videos, procesos en vivo pueden ser presentados a costos muy bajos, entregando un amplio abanico de posibilidades a los docentes. Lo segundo, es que las herramientas de autoría permiten que los docentes puedan preparar sus propios materiales adecuándolos a las necesidades de los estudiantes. Ya se ha extendido la costumbre de crear carpetas con capítulos de libros, artículos de revistas y otros materiales con las modificaciones que el docente estima pertinentes, fácilmente accesibles a los alumnos a través de las redes internas o externas de las universidades. En tercer lugar, existe toda una industria editorial, que combina educación con entretenimiento, que bien utilizada puede ser una poderosa herramienta pedagógica (Adell, 1997). En cuarto lugar, la introducción de los computadores en el aula abre la posibilidad de desarrollar metodologías de trabajo muy difíciles, costosas o imposibles de implementar con medios tradicionales (Brunner, 2000).

### 2.7. Tecnología Educativa basada en NTICs

Si bien el estudio de la influencia de las NTICs en la educación se puede realizar desde distintas miradas y disciplinas, como la psicología, la sociología, la pedagogía, la informática y la telemática, el campo de estudios que se asocia con la investigación acerca de la utilización de la tecnología para propósitos pedagógicos específicos, objeto de este proyecto, es la Tecnología Educativa. Entenderemos **Tecnología Educativa** como *el proceso iterativo y sistemático que*

tiene como objetivo mejorar la instrucción (Walden, 2005), a través de la optimización de instrumentos, medios y programas de intervención didáctica (Rodríguez, 1996) basado en el uso del método científico y en procedimientos de evaluación racionales (García, 1996). Si hablamos de Tecnología Educativa basada en NTICs, los instrumentos y medios utilizados para mejorar la instrucción serán los computadores y las tecnologías directamente relacionados con ellos.

La educación basada en computador puede utilizar medios tecnológicos diseñados específicamente para la enseñanza, así como tecnologías cuyo origen es ajeno a la educación, pero que con el diseño adecuado pueden ser utilizadas de manera muy efectiva para propósitos pedagógicos. Los distintos recursos pueden ser utilizados mediante programas instalados en los computadores, ejecutables a través de un soporte físico de almacenamiento (CD, DVD) o vía Internet.

### 2.7.1. Variables para la clasificación de las NTICs

Antes de iniciar la descripción de la gran cantidad de medios basados en NTICs que apoyan el logro de objetivos pedagógicos, es necesario identificar las variables relacionadas con las potencialidades que estos medios poseen. Según la clasificación realizada por Escamilla (1999), éstas son los siguientes:

- *Sentido de la comunicación.* La comunicación del mensaje puede ser unidireccional, en un solo sentido desde el emisor al receptor, o bidireccional, es decir, el receptor de la comunicación puede en un momento determinado pasar a ser emisor.
- *Número de emisores y receptores.* La tecnología puede permitir la transmisión uno-uno (telefonía), de uno a muchos (televisión) o de muchos a muchos (chat).
- *Número de lugares.* Una tecnología puede ser punto/punto cuando permite el intercambio de información entre dos sitios separados geográficamente. También puede ser punto/multipunto cuando el emisor se encuentra en una locación específica y los receptores en muchas. Finalmente, el medio puede ser multipunto/multipunto cuando permite conectar a emisores y receptores distribuidos en distintas localizaciones.
- *Duración del mensaje.* “La información transportada por una tecnología puede ser

efímera si solamente puede ser recibida una vez o permanente si puede ser recibida muchas veces” (Escamilla, 1999, p.96).

- *Tiempo entre la emisión y la recepción.* Si la tecnología exige que los emisores y receptores se encuentren presentes simultáneamente durante el proceso de transmisión de información, hablamos de tecnologías *sincrónicas*. En cambio, si el medio no requiere la simultaneidad hablamos de tecnologías *asincrónicas*.
- *Control del receptor.* Esta variable hace referencia a la posibilidad del receptor de pausar, retroceder o avanzar en los contenidos de la comunicación.
- *Nivel de discurso profesor-alumno.* De acuerdo con Laurillard (1993, citado en Escamilla, 1999), existen cuatro niveles progresivos en el diálogo que pueden establecer profesor alumno: (a) Discursivo, en el cual el profesor y el alumno presentan su visión de mundo; (b) Adaptativo, en el cual el profesor busca que el alumno sea capaz de entender su punto de vista; (c) Interactivo, el docente guía la interacción del alumno con el mundo y (d) reflexivo, el alumno adapta su posición frente al mundo de acuerdo al discurso del docente y su propia experiencia. Los medios tecnológicos pueden, en mayor o menor medida, facilitar el logro de estos niveles de diálogo.
- *Capacidad para entregar información concreta y abstracta.* Los medios audiovisuales son muy buenos para presentar información concreta, en tanto que los medios impresos son mejores para presentar información abstracta.
- *Orden y estructura de la presentación de contenidos.* Los medios pueden presentar la información de manera secuencial en un orden prefijado o de forma aleatoria, según la elección del estudiante. Además, ciertas tecnologías permiten un acceso condicionado, es decir, se puede acceder a determinados contenidos sólo si se cumplen ciertos objetivos instruccionales.

### 2.7.2. Clasificación de los tipos de uso de las NTICs en educación

Cotton (2000) indica que existe una gran variedad de términos utilizados en la literatura para clasificar las modalidades de uso de computadores en la instrucción. De éstos, habría cuatro que

serían utilizados con más frecuencia: (a) Educación basada en computador, (b) instrucción asistida por computador, (c) instrucción administrada por computador y (d) educación enriquecida por computador. Si bien estos términos suelen ser usados a veces como sinónimos, es posible realizar algunas distinciones tomando en consideración los significados asignados con más frecuencia para cada término en la literatura.

En primer lugar, la *educación basada en computador* y la *instrucción basada en computador* son términos generales que hacen referencia a cualquier uso del computador dentro de un contexto educativo. En segundo lugar, la *instrucción asistida por computador* es un término más específico que hace referencia a actividades de simulación, de práctica de habilidades concretas y tutoriales que pueden ser utilizadas de forma aislada o como complemento a la instrucción de aula. En tercer lugar, la *instrucción administrada por computador* puede hacer referencia tanto al uso de computadores para organizar la información de los estudiantes y apoyar la toma de decisiones, como también puede hacer referencia a actividades en las cuales se evalúa el desempeño de los estudiantes y se lleva un registro de sus progresos. Finalmente, en la *instrucción enriquecida por computador*, los computadores son utilizados para realizar simulaciones complejas del mundo físico o social, ejecutar programas hechos por los estudiantes o proveer de soporte a actividades relativamente inestructuradas dirigidas a motivar a los alumnos.

Para realizar una clasificación más precisa de las modalidades de educación basada en computador, en particular aquellas que Cotton (2000) clasifica como instrucción asistida e instrucción enriquecida por computador, utilizaremos la taxonomía de 4 tipos que realiza Dalgarno (1996) a partir de las teorías pedagógicas que sustentarían determinadas metodologías de uso pedagógico del computador. La primera categoría comprende las tecnologías basadas en teorías del aprendizaje con fundamentos epistemológicos realistas, específicamente el conductismo y las teorías del procesamiento de la información en su vertiente más positivista (Dalgarno, 1996). Otros autores denominan a este tipo de herramientas *software de transmisión basado en la habilidad* (Niederhauser y Stoddart, 2001) o *aplicaciones basadas en la habilidad* (Smeets, 2005). Las otras tres categorías, correspondientes a lo que Niederhauser y Stoddart denominan *software constructivista de objetivo abierto* y Smeets llama *aplicaciones de objetivo abierto*, corresponderían a *software* basados en los tres enfoques del constructivismo, denominados endógeno, exógeno y

dialéctico por Moshman (1982, citado en Dalgarno, 1996).

### 2.7.3. Educación basada en computador fundamentada en una epistemología realista

Las primeras herramientas de educación basada en computador, que en el ámbito de la enseñanza del lenguaje datan del decenio de los sesenta (Davies , Walker, Rendall y Hewer, 2007), se fundamentaban en las teorías conductistas y en las del procesamiento de la información. Las teorías conductistas parten de la premisa que el aprendizaje de los alumnos está basado en la replicación y el logro de la maestría de los conocimientos y habilidades entregados por la escuela (Niederhauser y Stoddart, 2001).

- *Tutoriales y software de práctica repetitiva (practice and drill)*. En este ámbito encontramos gran parte de las herramientas denominadas de instrucción asistida por computador, cuya forma más común son los *software* de práctica repetitiva y los tutoriales. Éstos se derivan de los principios de la Instrucción Programada de Skinner, en que un texto se divide en secciones al final de las cuales se realizan preguntas; dependiendo de la respuesta, se pasa a la siguiente sección o se entrega contenido adicional (Dalgarno, 1996). A menudo se agregan ejercicios de práctica repetitiva, consistentes con los principios del aprendizaje operante de estímulo-respuesta-reforzamiento. El computador expone un problema al alumno (estímulo), quien entrega una solución (respuesta). Esta respuesta es analizada por el computador, quien entrega retroalimentación al alumno señalando si ha respondido de forma correcta (refuerzo). Los tutoriales y *software* de práctica repetitiva pueden ser integrados a la práctica didáctica tradicional sin dificultad (Niederhauser y Stoddart, 2001).
- *Sistemas de Tutoría Inteligente*. Un segundo tipo de tecnología, basado en los principios de la teoría cognitiva, son los denominados Sistemas de Tutoría Inteligente. En éstos, se presenta a los alumnos determinados contenidos, en forma similar a los tutoriales, tras lo cual se realizan pruebas de evaluación objetiva. Las respuestas son analizadas por un sistema de Inteligencia Artificial el cual, en función del desempeño mostrado por el alumno, altera la estructura del curso de manera dinámica para facilitar el aprendizaje

(Dalgarno, 1996).

- *Presentaciones Multimedia*. En tercer lugar, están los *software* de multimedia, que presentan texto, imágenes, video o audio, apoyando o reemplazando la exposición de los docentes. Según Jamet y Le Bohec (2006), las principales teorías que sustentan el estudio de estos medios son la teoría cognitiva del aprendizaje multimedial y la teoría de la carga cognitiva que comparten el supuesto de que existen sistemas de procesamiento separados para la información verbal y pictórica, siendo el aprendizaje el establecimiento de relaciones entre ambos tipos de datos. La investigación en esta área busca determinar cuáles son los efectos de distintas combinaciones de medios audiovisuales en el aprendizaje de contenidos específicos.

#### 2.7.4. Educación basada en computador fundamentada en el constructivismo endógeno

Las metodologías basadas en el constructivismo endógeno enfatizan la naturaleza individual del proceso de aprendizaje del alumno a través de la provisión de experiencias pertinentes a los objetivos instruccionales.

Entre las tecnologías que se basan en estos postulados encontramos: (a) Entornos de hipertexto e hipermedia que le permiten al estudiante navegar por los contenidos didácticos; (b) simulación de situaciones que en el mundo real serían poco factibles de realizar; (c) micromundos que permiten la exploración y construcción dentro de un modelo simplificado de realidad y, (d) herramientas de soporte para la solución de problemas reales.

- *Hipertexto e hipermedia*. El *hipertexto* se define como un grupo de información textual en el que ciertas palabras actúan como vínculo automático de otro grupo de información, también textual. *Hipermedia* es un término más general, en el cual ciertos nodos<sup>4</sup> de información que pueden ser gráficos o de texto, permiten acceder a otros nodos de tipo gráfico, sonoro, de video o de texto. Esta tecnología permite organizar y acceder a grandes volúmenes de información en forma eficiente, siendo su más famosa

---

4 En telecomunicaciones, el término nodo hace referencia a los puntos de inicio o término del flujo de información en una red.



implementación la WWW<sup>5</sup>. De acuerdo con Rieber (1994, citado en Dalgarno, 1996), el control que tienen los alumnos sobre la secuencia de enlaces seguida para obtener un producto facilitaría la formación de conocimiento individual.

- *Simulaciones y micromundos*. Según Dalgarno (1996), no existen definiciones universalmente aceptadas que permitan diferenciar de manera clara las simulaciones de los micromundos. Las *simulaciones* serían modelos de una situación real con las cuales el estudiante puede interactuar u observar. Los *micromundos*, por otra parte, son definidos como modelos de un espacio conceptual que puede ser una versión muy simplificada de la realidad o un ambiente completamente abstracto. En los micromundos, frecuentemente, el estudiante puede realizar algún tipo de construcción que es coherente con los conceptos básicos del modelo. Los micromundos permiten a los alumnos tener retroalimentación inmediata al crear modelos o probar sus teorías sobre los conceptos modelados.
- *Herramientas de soporte*. Finalmente, en las teorías constructivistas se enfatiza la necesidad de que el estudiante realice tareas realistas, entregándole el apoyo externo necesario para que complete la tarea en su totalidad, sin necesidad de que en el proceso aprenda todas las subtareas. Este apoyo externo, que en la pedagogía tradicional lo brinda el profesor o un alumno externo, puede ser provisto por un computador. Se puede utilizar un *software* específico para determinadas áreas del conocimiento - por ejemplo, una herramienta que entregue instrucciones sobre cómo escribir un ensayo - o *software* de productividad general, tales como planillas de cálculo, diccionarios y correctores ortográficos, entre otros.

#### 2.7.5. Educación basada en computador fundamentada en el constructivismo exógeno

Dalgarno (1996) plantea que el constructivismo exógeno se centra en cómo la educación formal puede ayudar a los estudiantes a formar representaciones del conocimiento que puedan después ser utilizadas en la experiencia cotidiana. La instrucción directa es considerada relevante,

---

5 WWW es el acrónimo de World-wide Web, correspondiente a la colección de tecnologías de hipertexto y los contenidos creados con éstas, a los cuales se puede acceder por medio de Internet.

pero no de la manera secuencial y no interactiva del conductismo. De acuerdo con la perspectiva del constructivismo exógeno, el estudiante debe tener cierto control sobre la secuencia y contenidos del aprendizaje, deben ofrecérsele oportunidades para generar sus propias representaciones y, finalmente, se le deben asignar tareas realistas en las cuales pueda aplicar sus conocimientos. Según Dalgarno, existen tres tipos de herramientas tecnológicas que son cercanas a esta visión: (a) Tutoriales con control del aprendiz e hipermedia guiada, (b) herramientas cognitivas de manipulación simbólica y (c) módulos de práctica.

- *Tutoriales con control de aprendiz e hipermedia guiada.* Los tutoriales basados en posturas constructivistas, aunque pueden basarse en un modelo de hipermedia de acceso libre a todos los contenidos, entregan al aprendiz una secuencia sugerida, que puede ser o no seguida por el estudiante; además, permiten al alumno elegir secuencias alternativas o usar material extra. Frecuentemente, estos materiales contienen ejercicios de práctica y herramientas de anotación dirigidos a articular las estructuras de conocimiento.

Como una forma de estructurar la experiencia del estudiante dentro del entorno, se sugiere el uso de la metáfora del guía de viaje. Éste puede ser uno o más objetos, animales o personas que acompañan al estudiante dentro del entorno de hipermedia entregándole consejos.

Si el guía dentro de un entorno de hipermedia, además de proveer consejos, toma decisiones basándose en las opciones del estudiante, es denominado un agente. En estos casos, el entorno de trabajo suele ser denominado *hipermedia adaptativa* (Eklund, 1996, citado en Dalgarno, 1996). Si el agente de la hipermedia adaptativa cambia los enlaces disponibles sin que el estudiante tenga alternativas disponibles, estaríamos frente un Sistema de Tutoría Inteligente, con todos los supuestos objetivistas que este tipo de sistemas implica<sup>6</sup>. En cambio, si el guía sólo sugiere nuevos enlaces, puede ayudar al estudiante orientándolo, sin el peligro de enseñar estrategias de aprendizaje

---

<sup>6</sup> Los Sistemas de Tutoría Inteligente se basan en el supuesto que existe, para un determinado dominio de aprendizaje, contenidos y habilidades que deben ser desarrollados de una forma o más formas determinadas de antemano, siendo formas alternativas de aprendizaje desdeñadas por ineficientes o incorrectas.

equivocadas (Dalgarno, 1996).

- *Herramientas cognitivas de manipulación simbólica.* Según Dalgarno (1996), los constructivistas exógenos le dan gran importancia a las estrategias metacognitivas, y consideran que es positivo que éstas sean enseñadas a los estudiantes. Los computadores podrían proveer de herramientas cognitivas dedicadas a asistir este tipo de estrategias, entre las que se encontrarían: (a) Los *software* de edición de texto e hipertexto, (b) las herramientas de modelado y (c) los editores de mapas conceptuales.

Según Dalgarno (1996), tanto las herramientas de hipermedia como de simulación tradicionales son criticadas porque no permiten al estudiante alterar el constructo o modelo implícito que está tras el entorno de trabajo. Desde esta perspectiva, las herramientas que permiten crear a los alumnos entornos de hipertexto o desarrollar simulaciones favorecen la adquisición de una comprensión profunda de los conceptos involucrados.

Con respecto a los mapas conceptuales, esto es, diagramas que muestran gráficamente la relación presente entre diversos conceptos, su construcción sería una efectiva estrategia metacognitiva, existiendo diversos programas computacionales que pueden apoyar en su elaboración.

- *Módulos de práctica.* Si se utiliza la instrucción directa es necesario entregar oportunidades de práctica que pueden ser proporcionadas a través de simulaciones, micromundos o la elaboración de textos escritos. Ahora bien, si los objetivos pedagógicos son de tipo cognitivo y de nivel básico, como enumerar o identificar, se pueden proveer ejercicios simples con retroalimentación a través de preguntas de verdadero-falso, opciones múltiples, completación de palabras, apareamiento de textos o figuras y respuesta a problemas matemáticos simples.

#### 2.7.6. Educación basada en computador fundamentada en el constructivismo dialéctico

Dalgarno (1996) plantea que el constructivismo dialéctico enfatiza el rol de la interacción social en el proceso de construcción del conocimiento, enfocando la atención en el aprendizaje

colaborativo y cooperativo. De acuerdo al autor, existirían tres grandes grupos de herramientas que apoyan el aprendizaje colaborativo: (a) Las tecnologías de Comunicación Mediada por Computador, (b) las herramientas genéricas de trabajo en grupo, comúnmente denominadas *groupware*, y (c) el *software* diseñado específicamente para el trabajo grupal en educación.

- *Tecnologías de Comunicación Mediada por Computador*. Estas tecnologías permiten comunicar a una o más personas entre sí, de manera sincrónica o asincrónica. Estas tecnologías originalmente no fueron originalmente construidas con fines educativos, pero pueden brindar importante ayuda en la enseñanza al facilitar el contacto entre docentes y alumnos, así como entre pares.
- *Herramientas genéricas de trabajo grupal*. Las herramientas de *groupware*, que permiten crear textos de manera colaborativa, compartir calendarios y organizar flujos de trabajo, fueron diseñados para el mundo laboral, pero también pueden ayudar a la organización del trabajo de los estudiantes.
- *Software de aprendizaje grupal*. Se han diseñado aplicaciones específicas para el aprendizaje grupal que integran diversos tipos de herramientas, especialmente tecnologías de Comunicación Mediada por Computador y herramientas de trabajo de aprendizaje colaborativo, como el *software* de apoyo a la discusión o la construcción conjunta de un espacio de hipermedia. En general, de acuerdo con los principios de relevancia del constructivismo dialéctico se enfatiza que los estudiantes resuelvan un problema realista y complejo dentro de este entorno. Si este es el caso, nos encontraríamos frente a lo que comúnmente se denomina un *Entorno Virtual de Aprendizaje*<sup>7</sup> (Reeves, Herrington y Oliver, 2004).
- *Tecnología de Respuesta del Estudiante*. Una tecnología particularmente interesante de aprendizaje grupal que puede ser usada dentro de un contexto de aula es la denominada Tecnología de Respuesta del Estudiante. Esta herramienta se compone, por lo general, de un dispositivo de selección en el pupitre de cada alumno, un sistema de recepción inalámbrica y un *software* especializado en el computador del docente. En este sistema,

---

7 Los Espacios Virtuales de Aprendizaje son tratados con mayor detalle en la página 58.

el profesor realiza una pregunta relativa a los contenidos expuestos, y todos los alumnos responden mediante la red disponible, entregándose al profesor el agregado de las respuestas. Estos resultados se pueden utilizar para realizar una evaluación formativa, recoger las ideas previas de los alumnos sobre un tópico determinado y preguntar la opinión e intereses sobre un tema, entre otros. Si bien este tipo de tecnología puede ser usada como apoyo para la instrucción directa, su uso sería especialmente efectivo si está basado en metodologías fundamentadas en el aprendizaje centrado en el alumno que privilegien la elaboración conjunta de aprendizajes (Penuel et al., 2007).

### 2.7.7. Tecnologías de Comunicación Mediada por Computador

Existen numerosos tipos de *software* que permiten la comunicación entre las personas en tiempo real o en forma diferida. Aunque en un inicio estas herramientas no fueron creadas con fines pedagógicos, pueden apoyar de manera importante al proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente el de tipo colaborativo.

Cada una de las tecnologías examinadas tiene fortalezas y debilidades convenientes de conocer antes de utilizarlas con un determinado fin pedagógico. De acuerdo con la clasificación de Escamilla (1999), todas estas herramientas se caracterizan por ser bidireccionales, por otorgar un gran control al receptor sobre los mensajes, así como por la posibilidad de acceder en forma aleatoria a la información una vez recibida. En su mayoría son herramientas de texto y, por tanto, más apropiadas para la discusión de tópicos o la presentación de contenidos específicos.

En el cuadro 2, la caracterización anterior es complementada con las variables número de participantes, cantidad de lugares, duración de la comunicación y su temporalidad, que permiten precisar aún más sus bondades y debilidades.

A continuación, cada una de estas herramientas es descrita en detalle:

- *E-mail*. Es la herramienta más sencilla de usar para la mayoría de las personas que trabajan en Internet, tanto como medio de comunicación fuera del aula o en un entorno de *e-learning*. Constituye una muy buena herramienta para que el docente envíe información a uno o más alumnos, pudiendo anunciar actividades, responder a preguntas

o entregar contenidos específicos, entre otros usos.

Sin embargo, el uso del e-mail no es conveniente para fomentar la formación de una comunidad, excepto cuando el grupo es pequeño o existe sólo un reducido número de personas que escriben. La aplicación principal del e-mail dentro de una comunidad sería como una herramienta complementaria a los foros de discusión para informar a las personas sobre las actualizaciones existentes en tópicos que les interesan (Baker y Watson, 2003).

- *Listas de correo.* Corresponden a sistemas de distribución de e-mail, donde el mensaje enviado a una casilla específica es distribuido a todos los inscritos en la lista. Aunque elimina uno de los problemas de los e-mail tradicionales - la dificultad para integrar a todos los estudiantes en una conversación - cuenta en general con las mismas contraindicaciones del e-mail clásico, especialmente la dificultad para seguir una discusión cuando ésta se extiende en el tiempo o las incoherencias que se pueden producir cuando muchas personas responden de manera simultánea a un mensaje.
- *Los foros de discusión.* Son páginas web en las cuales la conversación es organizada en tópicos a los cuales los usuarios responden con uno o más comentarios. Se distinguen dos grandes tipos de foros: los hilados y los lineales.

Los *foros hilados* son aquellos en los que se permite comentar las respuestas al tópico y responder a estos comentarios, generándose una estructura de la información en forma de árbol. A cada "rama" de este árbol de información, cuya raíz estaría en el tópico, se le denomina *hilo*. Este tipo de foros funciona mejor en comunidades pequeñas o con intereses específicos, siendo más sencillo dar respuestas específicas a preguntas concretas. Su desventaja es que puede ser bastante difícil encontrar y seguir una determinada conversación, así como mantener la conversación centrada en el tópico. La ventaja es que resulta bastante fácil encontrar información si cada hilo tiene un nombre apropiado.

Los *foros lineales* son aquellos donde la información es presentada en orden cronológico. Así, los nuevos comentarios son ingresados al final de la conversación. Este tipo de foros

funciona bien en comunidades grandes y donde no existe un interés técnico en particular. Existe un mejor flujo de la conversación, favoreciéndose por tanto los aspectos relacionales de la interacción. Los tópicos suelen organizarse automáticamente, pero el acceso a información previa se hace progresivamente más difícil con el aumento de tópicos en el foro (Baker y Watson, 2003; White, 2001).

- *Chat*. Este medio, que suele ser dejado de lado por su asociación con la conversación por lo general intrascendente entre adolescentes, puede ser un poderoso medio pedagógico. Para las comunidades, su utilización más apropiada está en la posibilidad de realizar reuniones de un número reducido de personas para discutir un tema y tomar decisiones. Sus dos problemas principales son que puede ser difícil coordinar los horarios, especialmente si los participantes se encuentran dispersos, y que requiere un moderador con experiencia si el grupo es grande (White, 2001).
- *Mensajería instantánea*. Es un medio sincrónico de comunicación, representado en aplicaciones como el MSN Messenger, Gtalk y Yahoo Messenger, que permite a los miembros de una comunidad de aprendizaje ver permanentemente quien está en línea, enviar mensajes privados y formar de manera rápida pequeños chats. Bien utilizado es uno de los mejores métodos para asegurar la presencia social de los participantes y aumentar los sentimientos de comunidad (White, 2001).

## Cuadro 2

Herramientas de colaboración por Internet, clasificadas según la taxonomía de Escamilla (1999)

Tecnología	Nº de emisores / receptores	Nº de lugares	Duración	Temporalidad
E-mail	uno a uno uno a muchos	punto / punto punto / multipunto	permanente	asincrónica
Lista de correos	uno a muchos	punto / multipunto	permanente	asincrónica
Foros de discusión	muchos a muchos	multipunto / multipunto	permanente	asincrónica
Chat	muchos a muchos	multipunto / multipunto	efímera, a menos que se registre de	sincrónica

Tecnología	Nº de emisores / receptores	Nº de lugares	Duración	Temporalidad
Mensajería instantánea	uno a uno	punto / punto	efímera, a menos que se registre de manera explícita	sincrónica

### 2.7.8. Espacios virtuales de aprendizaje

Los espacios virtuales de aprendizaje (EVA) son entornos educativos basados en el uso de NTICs fundamentados en los principios del constructivismo dialéctico o sociocultural, cuyo objetivo es el logro de aprendizajes profundos en los estudiantes, como el desarrollo de habilidades metacognitivas y la adquisición de conocimientos contextualizados, a través del desarrollo de comunidades de búsqueda (Reeves, Herrington y Oliver, 2004). En estos espacios se debe privilegiar los procesos de búsqueda y exploración, siendo el aprendiz el centro del proceso y el docente el encargado de crear el contexto en el cual se desarrolla la situación de aprendizaje (Hamburg, Lindecke y ten Thij, 2003).

Uno de los principios que se debe privilegiar en los EVA es la presencia de temas del mundo no virtual. Esto se puede lograr, entre otras formas, a través de la simulación en línea de una tarea significativa para los estudiantes (Reeves et al., 2004), la discusión basada en un guión para la construcción de conocimientos mediante la argumentación sobre temas científicos o de actualidad (Kollar y Fischer, 2004) o la presentación de historias donde se facilita el diálogo entre los alumnos (Paulus, Horvitz y Shi, 2006).

Reeves et al.(2004) proponen el desarrollo de una simulación en línea a gran escala, basándose en los principios del aprendizaje centrado en el estudiante, que enfoque el esfuerzo de los estudiantes en responder una pregunta central operacionalizada en la realización de una tarea o proyecto para los cuales se requiere el desarrollo de un cierto tipo de conocimientos específicos. Los autores señalan que el problema debe tener relevancia en el mundo real y que su formulación debe estar hecha de tal manera que facilite la colaboración entre los alumnos, proporcionándoles la oportunidad para reflexionar sobre los propios valores y creencias. Además, la resolución del problema debe integrar diversas áreas del conocimiento, proveer de un producto final valioso en sí



mismo y privilegiar el uso del pensamiento divergente por sobre el convergente.

El uso de un ambiente de simulación no está exento de riesgos. Los dos más grandes son la dificultad de los estudiantes para adaptarse al contexto del escenario y la presencia de conflictos en los grupos de trabajo. Las soluciones posibles son, para el primer caso, adaptar el diseño del sistema y entregar soporte a los alumnos en las primeras etapas del proyecto y, para el segundo caso, incentivar el compromiso de grupo a través de guías, protocolos y otras formas de apoyo de la colaboración.

Paulus et al. (2006) señalan que la enseñanza de habilidades “blandas”, como el trabajo en equipo y la resolución de conflictos, es especialmente difícil. Si se considera que gran parte del conocimiento de las personas para enfrentar las situaciones del diario vivir está compuesto de historias personales y ajenas que son usadas para afrontar la situación presente, surge la posibilidad de utilizarlas para lograr objetivos pedagógicos. De esta manera, se pueden desarrollar Entornos Virtuales de Aprendizaje en los cuales la tarea a desarrollar esté apoyada en una historia que entregue consejo o modelado que ayude a lograr los objetivos de aprendizaje propuestos. El uso de una narrativa instruccional permitiría aumentar la significación de la tarea, disminuir la carga cognitiva relacionada con la búsqueda de información e incrementar el involucramiento de recursos cognitivos y creativos.

A diferencia de una estrategia centrada en el logro de metas más o menos específicas, estos autores proponen el establecimiento de escenarios donde los alumnos no son los protagonistas de la historia o simulación, sino que se les invita a discutir de forma asincrónica una o más historias. La disonancia que puedan encontrar los estudiantes entre los relatos y su propia vida les entregaría una oportunidad para reflexionar y ponerse en el lugar de otros. Estos procesos son facilitados si se realizan preguntas que favorecen la exploración sobre las disonancias, se entrega el tiempo necesario para la reflexión y se apoya la práctica de los conocimientos adquiridos en la práctica cotidiana.

En relación al uso de guiones de colaboración, Kollar y Fischer (2004) señalan que su incorporación en un EVA permite mejorar la habilidad de los estudiantes para aplicar conocimiento teórico en la resolución de problemas, así como también incrementar el recuerdo de los contenidos

pudiendo apoyar el logro de diversos objetivos pedagógicos, como la resolución de problemas y el aprendizaje de textos o de procedimientos concretos. Los guiones también pueden ser utilizado para mejorar las capacidades de aprendizaje colaborativo basadas en argumentación, describiendo los pasos a través de los cuales la colaboración se debe producir. Esta metodología, además de producir aprendizajes en el dominio específico de la tarea, permite internalizar los procesos de generación de una argumentación razonable, por ejemplo, de orden científica.

### *2.7.9. E-Learning*

El e-learning tiene sus raíces en la educación a distancia por medios escritos. Nipper (1998, citado en Lou, Bernard y Abrami, 2006) categoriza los tipos de educación a distancia en tres generaciones. En la primera se encuentran la educación por medios impresos. En la segunda generación se unen a los medios impresos se unen la TV y radio, audio y videocassettes, con un soporte mayor a los estudiantes. La tercera generación correspondería a la invención del hipertexto y el uso de la teleconferencia. Taylor (2001, citado en Lou et al., 2006), agrega una cuarta generación, la del aprendizaje flexible (Comunicación mediada por computador y cursos accesibles por Internet) y una quinta generación, de los multimedios interactivos en línea y de los centros de recursos de Internet.

Desde 1996, la WWW y las tecnologías de comunicación relacionadas han permitido un acceso sin precedentes a información y distintos recursos. El desarrollo del e-learning es el resultado del uso extendido de la WWW, una estructura que permita mantener la educación a distancia combinando la comunicación y tecnologías de la información con una amplia gama de herramientas instruccionales (Terrell y Dringus, 2000, citado en Uzunboyly, 2006). La Comisión Europea define e-learning como "el uso de las nuevas tecnologías multimediales y la Internet para mejorar la calidad del aprendizaje al facilitar acceso a recursos y servicios, como también el intercambio y colaboración remotos" (Reding, 2003, citado en Uzunboyly, 2006, p. 202).

## *2.8. Innovación educativa en el uso de NTICs*

Los resultados de varias investigaciones (Arancibia y Carrasco, 2006; Cuban, Kirkpatrick y Peck, 2001; Strudler y Wetzell, 1999; Windschitl y Sahl, 2002) permiten afirmar que la incorporación

de los computadores en el ámbito educativo no provoca automáticamente un cambio importante en las prácticas pedagógicas de los docentes. Por lo general, los profesores utilizan sólo las herramientas informáticas que concuerdan con sus creencias educacionales, usando los computadores para potenciar las metodologías que utilizaban antes de su introducción.

Según Windschitl (2002), de acuerdo con lo señalado por la investigación acerca de la resistencia al cambio pedagógico y el estudio de la historia de las reformas educacionales, los cambios en las prácticas pedagógicas pueden ser difíciles de implementar ya que existen problemas conceptuales, pedagógicos, culturales y políticos que dificultan implementar prácticas distintas en las escuelas, como las constructivistas. Por lo tanto, aunque autores como Hannafin y Land (2000) argumentan que es inevitable el paso de la educación tradicional al aprendizaje centrado en el estudiante y que en este proceso las NTICs son fundamentales, las dificultades apuntadas por Cuban (1983, citado en Pedersen y Liu, 2003) y Windschitl (2002) podrían indicar que la tecnología haría aún más difícil la implantación de este enfoque, porque a los problemas pedagógicos propios del cambio de metodologías se suman los de integración de la herramienta tecnológica (Ertmer, 1999). Estos factores hacen necesario examinar los procesos relacionados con la innovación en educación.

De acuerdo con Fagerberg (2004), es necesario distinguir entre invención e innovación. *Inventción* es el proceso de creación de un proceso o producto, en tanto que *innovación* es el primer intento de poner este proceso o producto en práctica. Cada innovación, en general es el resultado de un largo proceso que involucra a muchas innovaciones interrelacionadas, y por ello su estudio suele tener un enfoque sistémico más que centrado exclusivamente en el desarrollo de innovaciones específicas.

Existe una gran variedad de modelos relacionados con la adopción de nuevas metodologías en educación. Según su ámbito explicativo pueden clasificarse en: (a) Organizaciones y sistemas, (b) condiciones y ambiente y (c) usuarios individuales (West, Waddoups y Graham, 2007).

La *adopción sistémica o institucional* de una innovación es importante para los líderes y creadores de política interesados en los efectos a gran escala, ya que pueden producir cambios más permanentes. El estudio del cambio sistémico se habría iniciado en los 90 y continúa hasta el día de

hoy, especialmente a nivel de educación primaria y secundaria. En la educación superior, donde la investigación en innovación es menor, se puede citar el modelo de Blackboard Inc. denominado Modelo Gilfus, referido a la adopción de sus tecnologías web, y que consiste en cinco estadios: Exploración, soporte, estratégico, crítico a la misión y transformacional. El problema de este modelo descriptivo es que no entrega suficiente información para prescribir estrategias (West et al., 2007).

Con respecto a los modelos relacionados con las condiciones y el ambiente, a partir de sus investigaciones Donald Ely (1990,1998, citado en West et al., 2007) concluye que existen 8 factores determinantes para la adopción de innovación tecnológica en educación: (a) Insatisfacción con el status quo, (b) existencia de habilidades y conocimientos, (c) disponibilidad de recursos, (d) disponibilidad de tiempo, (e) existencia de recompensas o incentivos, (f) participación, (g) compromiso y (h) liderazgo. Los continuadores de Ely recalcan la importancia de realizar un “análisis de la adopción” de las condiciones del contexto que podrían afectar a la innovación deseada (Farquhar y Surry, 1994, citado en West et al., 2007).

Pese a lo señalado por Arancibia y Carrasco (2006) en torno a la ausencia de investigación sobre el proceso de toma de decisiones de opciones didácticas en relación con las tecnologías informáticas, según West et al. (2007) la mayoría de las investigaciones y modelos se concentran en el individuo y en las acciones que pueden realizar los encargados del proceso de innovación para mejorar el proceso de adopción de innovaciones. Por ejemplo, el modelo de la adopción basado en las preocupaciones (CBAM, por su sigla en inglés), de Hall y Hord, citado a menudo en la bibliografía, señala a existencia de 7 tipos de preocupaciones que varían progresivamente durante el proceso de adopción. Cada una requiere un tipo distinto de soporte o ayuda: de darse cuenta, información, personal, administración, consecuencias, colaboración y reenfoque. West et al. (2007) afirman que cuando la innovación forma parte de la vida del docente, el interés pasaría de lo técnico - cómo hacer que la innovación funcione - al logro de objetivos, es decir, a cómo la innovación mejora la enseñanza y el aprendizaje.

Por su parte, el modelo de la Innovación-Decisión de Rogers (2003, citado en West et al., 2007) provee un marco para entender el proceso de adopción desde el punto de vista del individuo, concentrándose en los factores intra y extrapersonales que provocan que una persona adopte o

rechaza una innovación. Este modelo define 5 etapas en el proceso de adopción de nuevas tecnologías: *Conocimiento, persuasión, decisión, implementación y confirmación*. Desde esta perspectiva, se pueden distinguir dos conceptos relevantes: *Adopción*, como el proceso en el cual la persona decide usar una innovación, e *implementación*, como el proceso en el cual la innovación se integra en la vida de una persona, hasta que se institucionaliza o se vuelve parte de la rutina.

Una investigación que concuerda con los postulados de Rogers fue realizada por West et al. (2007), en la cual identifican un patrón típico de adopción e implementación de un sistema de *courseware*<sup>8</sup> caracterizado por su no linealidad, ya que las etapas pueden saltarse o superponerse.

En una primera etapa de conocimiento, los docentes experimentan con una o unas pocas características del *software* de acuerdo con sus necesidades individuales o institucionales, o tras recomendaciones o imposiciones de sus superiores, colegas o estudiantes. Aunque tengan éxito, los docentes todavía no evalúan como buena o mala la herramienta en su totalidad. Como en esta etapa es frecuente que no se reciba instrucción formal, los docentes se frustran al no poder obtener los resultados esperados al probar las características más complejas o “menos intuitivas” del *software*, no utilizándolas más. En esta etapa, el factor más importante que puede llevar a la persona a desistir del uso del *software* es su falta de estabilidad, es decir, la presencia de fallas en éste que impliquen la pérdida de información o la imposibilidad de utilizar la herramienta cuando se requiere.

Al intentar adoptar una herramienta del *software*, los docentes experimentarían desafíos, tanto técnicos como de integración con el proceso de enseñanza, especialmente en el uso de foros de discusión en forma eficiente y efectiva. Para solucionar estos problemas, ellos recurren a sus colegas (incluyendo a sus alumnos ayudantes) y se ven obligados a reconsiderar sus prácticas. Aquellos que logran integrar la herramienta de manera positiva en su práctica, se entusiasman con la herramienta y/o su trabajo. No obstante, es necesario considerar que en algunos casos la decisión de usar la herramienta está basada en las presiones del resto de los actores y no en factores pedagógicos. Esto último concuerda con los resultados de Arancibia y Carrasco (2006) en su estudio sobre la utilización de computadores en entornos rurales en Chile, donde se señala que los alumnos

---

8 El término *courseware* hace referencia al software que contiene diversas herramientas para apoyar las labores administrativas y pedagógicas de los docentes, como el registro de calificaciones, la publicación de material pedagógico en línea y la aplicación de pruebas, entre otras tareas.

“obligan” a sus maestros a usar los computadores, aunque ellos no quieran utilizarlos. Algunas veces los docentes alteran la apariencia o funcionalidad de la herramienta para adaptarla a su propia individualidad. Se produce, entonces, un proceso de adaptación de la herramienta a las necesidades del docente.

Después de probar una o más características, el docente entra en la fase de confirmación, la cual puede ser razonada o inconsciente. En ella, el docente decide a) que la herramienta es útil y se hace dependiente de ella, b) usar la herramienta al mínimo, o c) no utilizarla en absoluto y utilizar otras alternativas.

### *2.9. La medición del uso de NTICs en educación*

Bebell, Russel y O'Dwyer (2004) señalan que la investigación sobre el impacto de las NTICs en educación suele recoger la información sobre el uso docente de las NTICs en una variable genérica de “uso de tecnología”. Según los autores, esto es inapropiado, ya que existirían distintas categorías de uso de las NTICs por parte de los docentes y, aunque las medidas de estos usos correlacionan entre sí, la fuerza de esta relación es débil indicando que cada tipo de uso es relativamente independiente de las demás. La medición genérica de uso de tecnología no discrimina los efectos de factores como los años de experiencia, el tipo de establecimiento y la asignatura que imparte el docente, que una medición multivariada sí logra detectar.

En los estudios que miden el uso de NTICs para propósitos educacionales a través de encuestas autoaplicadas, se observan tres formas principales de medición: (a) Caracterización del uso de tecnología del docente a través de preguntas cerradas, (b) caracterización del uso de tecnología del docente por medio de preguntas abiertas y (c) evaluación de la integración de las NTICs a la práctica docente.

- *Caracterización del uso de tecnología a través de preguntas cerradas.* Al participante se le solicita que responda a una serie de preguntas de respuesta cerrada que versan sobre la frecuencia de uso de determinados tipos de aplicaciones, los objetivos que se pretenden lograr con el uso de las NTICs, los tipos de metodologías que se asocian al

uso de NTICs y las competencias que espera desarrollar en los alumnos, entre otras. Por lo general, existen secciones separadas donde se agrupan ítems para cada una de estas dimensiones. Ejemplos de este tipo de estudios son el SITES M1 (MINEDUC, 2002b), el SITES M2 (CET-Enlaces, 2008) y el estudio de Gonzales, Pickett, Hupert y Martin (2002) en que se preguntó por la frecuencia de uso de computadores con los estudiantes y el objetivo del uso de NTICs. En algunos casos, en las preguntas se combinan dos dimensiones, como en el estudio de Wozney, Venkatesh y Abrami (2006) donde se presentan distintos objetivos instruccionales y ejemplos de tecnologías que pueden servir para desarrollarlas.

- *Caracterización del uso de tecnología a través de preguntas abiertas.* Al docente se le pregunta por el *software* que más utiliza, y se le consulta sobre su frecuencia de uso para cada una de las aplicaciones, los objetivos que tiene para usarla y/o el tipo de metodología que contextualiza su uso. Por ejemplo, en el estudio de Niederhausen y Stoddart (2001), al docente se le solicita que nombre las cuatro aplicaciones que más utiliza, que indique su frecuencia de uso y el tipo de uso que hace de ella, lo que hace alusión a la metodología pedagógica.

La caracterización del uso de tecnología se puede realizar combinando preguntas cerradas y abiertas, como en la Encuesta del Docente, versiones combinadas 1-4 (Becker y Anderson, 1998), utilizada por Becker (2000) y Ravitz et al. (2000). En esta encuesta se consulta en modalidad de respuesta abierta para las tres mejores aplicaciones que utilizan los estudiantes y el uso que ellos dan al *software*. Después, en modalidad de respuesta cerrada, al docente se le pide que seleccione en una lista de 11 posibles objetivos instruccionales, los que representan el uso que hace de las NTICs y, en una sección posterior, que calcule en cuántas clases del último año ha utilizado 10 tipos de *software*.

- *Evaluación de la integración de las NTICs a la práctica docente.* En esta modelidad, se intenta evaluar la adecuación de la integración de las NTICs a la práctica docente, en función de estándares de ejecución y usos específicos de tecnología. Javeri y Persichitte

(2007) señalan que el *Modelo de adopción basado en las preocupaciones* utiliza una serie de instrumentos para evaluar el grado de avance en la innovación en las instituciones educativas. Uno de estos instrumentos es el Mapa de Configuración de Componentes de Innovación (ICCM, por su sigla en inglés), en el cual se definen componentes de la innovación, variaciones (diferentes formas de operacionalizar los componentes) y configuraciones (patrones operacionales que resultan del uso y selección de diferentes variaciones de la innovación). En términos más concretos, los componentes hacen referencia a un estado ideal de integración de la tecnología (por ej. “el docente integra las tecnologías en la planificación y diseño de ambientes de aprendizaje”), las variaciones refieren conductas específicas que dan cuenta de ese estado ideal (por ej. “el docente identifica y aplica principios del diseño instruccional asociados con el desarrollo de recursos tecnológicos”), en tanto que las configuraciones definen un nivel de logro específico en función de la mayor presencia de las variaciones del componente (ej. “el docente usa en ocasiones los principios del diseño instruccional cuando desarrolla recursos tecnológicos”).

#### *2.10. Investigación en torno a creencias educacionales de los docentes y el uso de tecnología educativa basada en NTICs*

Hew y Brush (2007) plantean que la investigación en el uso de tecnología en educación entregaría evidencia sobre sus beneficios para la mejora de los resultados en pruebas estandarizadas, el desarrollo del pensamiento innovador en los estudiantes, así como en el autoconcepto y motivación de los alumnos.

Sin embargo, Hinojosa et al. (2005) señalan que si bien existe evidencia de que la presencia de NTICs en los establecimientos produce mejoras académicas en ciertas áreas específicas, la mayoría de las investigaciones muestran que el uso de NTICs es uno más de los elementos que deben ser considerados al mejorar los procesos educativos, junto al currículo, los métodos pedagógicos, la evaluación, el desarrollo profesional y la cultura escolar.



Los efectos positivos de la presencia de NTICs en educación no se producen en forma automática, ya que es necesario que se cumplan ciertas condiciones, tanto a nivel de la institución educativa como de los docentes, para que se obtengan los resultados deseados. Según la revisión de Hew y Brush (2007) de 48 artículos realizados entre 1995 y 2006, existen seis tipos de barreras para la integración efectiva de los computadores en la educación: (a) Falta de recursos institucionales disponibles; (b) falta de conocimiento y habilidades docentes; (c) dificultades institucionales, específicamente falta de apoyo de la dirección e inflexibilidad en los horarios y las planificaciones; (d) actitudes y creencias docentes negativas frente a los computadores; (e) uso de métodos de evaluación tradicionales y (f) pautas culturales incompatibles con el uso de computadores. Uno de los estudios considerados, realizado por Becker (2000), señala la presencia de creencias pedagógicas cercanas a posiciones constructivistas en los docentes como un factor de éxito en la implementación de tecnología educativa.

#### 2.10.1. Filosofía pedagógica y uso de NTICs

Dos estudios relevantes para entender la relación entre la filosofía pedagógica de los docentes, su experticia en el uso de computadores, la posibilidad de acceso a éstos y el uso de tecnología educativa basada en NTICs son el informado por Becker (2000), realizado durante el año 1998 por el Centro para la Investigación en Tecnologías de la Información y Organizaciones, y que incluyó 1150 escuelas de todo EEUU y encuestó a 4100 docentes, 800 coordinadores tecnológicos y 850 directores, y el estudio de Hanks (2002) en que participaron 308 docentes de educación primaria y secundaria de 10 escuelas de la zona de Luisiana, EEUU.

Con respecto a la experticia del docente en el uso de computadores y su utilización pedagógica, Hanks (2002) señala que los profesores que tienen más años de uso de computador y que consideran tener más habilidades en su uso, utilizan estas herramientas de modo más frecuente en el aula. De manera similar, Becker (2000) informa que los profesores que tienen un mayor grado de habilidad auto declarada en el uso de computadores, y que los utilizan para satisfacer sus necesidades profesionales, ocupan los computadores de manera más frecuente y en forma más sofisticada que aquellos que no tienen habilidades técnicas y no los ocupan para sí mismos. En particular, el tipo de *software* que más utilizan estos profesores con sus alumnos es el que Dalgarno

(1996) clasifica en las categorías de herramientas basadas en constructivismo endógeno y dialéctico, utilizando en menor medida *software* de instrucción asistida por computador.

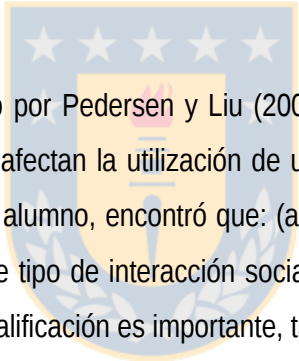
Becker (2000) indica que los profesores con posturas más constructivistas tienden a usar más los computadores en aula que los profesores con posturas más tradicionales. Además, el tipo de objetivos que persiguen los profesores al utilizar los computadores tendría relación con su postura filosófica. En particular, los profesores con posturas más constructivas favorecen el uso de herramientas que permiten a los alumnos comunicarse electrónicamente entre sí, presentar información a una audiencia, aprender a colaborar, obtener ideas, expresar ideas y analizar información, en tanto que los profesores con posturas más tradicionales privilegian los objetivos de reforzar habilidades específicas. Si utilizamos la clasificación de Dalgarno (1996), los profesores con una postura más constructivista utilizarían herramientas basadas en el constructivismo dialéctico; los docentes con una postura moderadamente constructivista utilizarían herramientas basadas en el constructivismo endógeno y los profesores con posturas tradicionales utilizarían herramientas basadas en una epistemología realista.

Con relación al tipo de *software* utilizado, Becker (2000) señala que la mayoría de los profesores utiliza sólo un conjunto limitado de herramientas, específicamente el procesador de textos, la WWW y *software* de desarrollo de habilidades en CD-ROM. Además, al igual que en el caso de la frecuencia de uso, una mayor variedad en el uso de *software* se asocia con posturas más constructivistas.

Con respecto a la relación entre disponibilidad de computadores y su frecuencia de uso, Hanks (2002) observa que la frecuencia de uso de computadores está relacionada de manera directa con el número de computadores en el aula. Según Becker (2000), la frecuencia y variedad de uso de *software* por los profesores con tendencias constructivistas está mediada por el acceso que tenga el docente a computadores en el aula. Esto es, las diferencias en frecuencia y variedad entre los profesores de distintas tendencias que no tienen acceso a recursos suficientes son mucho menores que aquellas observadas en profesores con un buen acceso a recursos computacionales en el aula.

En el estudio de Penuel et al. (2007) destinado a identificar los objetivos del uso de

Tecnologías de Respuesta del Estudiante (TRE) en profesores de educación básica y media de EEUU, las prácticas instruccionales con este tipo de sistemas y las percepciones de los efectos en el aula presentan resultados congruentes con los presentados por Becker (2000). Específicamente, se observa una relación significativa entre los patrones de uso y las creencias filosóficas sobre la participación en clases. Así, los usuarios más frecuentes del sistema TRE son los que valorizan más la realización de actividades de discusión en que participan todos los alumnos, dando cuenta de una postura menos tradicional, a diferencia de aquellos que utilizan poco la tecnología o sólo para propósitos de calificación, que se caracterizan por una postura más tradicional y menos proclive al uso de la discusión en clases. También se encontró un efecto significativo entre la percepción de los efectos en el aula y el uso de la herramienta, lo que concuerda con los resultados de Hanks (2002). De este modo, los docentes que usaban con más frecuencia el sistema eran los que tenían una mejor percepción de los efectos del mismo, específicamente, en la mejora del ambiente de clase y en el aprendizaje.



Un estudio de caso realizado por Pedersen y Liu (2003), que da cuenta de la forma en la cual las creencias de los profesores afectan la utilización de un *software* de ciencias basado en el enfoque del aprendizaje centrado en alumno, encontró que: (a) La colaboración se considera un fin en sí misma, lo que dificulta que este tipo de interacción social sea usada como un medio efectivo para el logro de aprendizajes; (b) la calificación es importante, tanto por la motivación que le brinda a los alumnos, como por las expectativas de administradores y padres; (c) en las decisiones pedagógicas se considera cuál será la utilidad de la actividad para el desarrollo de habilidades en la resolución de pruebas estandarizadas, para las que las metodologías basadas en el alumno no son tan eficaces como las de enseñanza directa; (d) la motivación del alumno por el uso del *software* provendría principalmente del trabajar con un computador y, en segundo lugar, por la motivación producida por el control sobre la meta y los procesos; y (e) el tiempo perdido en rutas muertas hace sentir ansioso a algunos profesores, quienes entregan más ayuda directa de la que estipula el modelo.

Por otra parte, estos autores encontraron que el concepto de aprendizaje centrado en el alumno tiene cuatro interpretaciones distintas por parte de los docentes: (a) Como establecimiento de condiciones seguras para el bienestar del alumno, (b) como actividades en el que alumno es

activo y participa con otros, utilizando guías paso a paso, (c) como actividad compleja, en la cual el docente no da explicaciones y el alumno encuentra soporte en sus compañeros y (d) como actividades en las cuales el alumno debe investigar un aspecto específico de un tópico ofrecido por el docente y exponer los resultados en clases. Como se puede observar, estas definiciones no concuerdan con la definición metodológica de la herramienta, lo cual no permite a los docentes utilizar todas sus potencialidades ya que sólo se aprovechan algunas de sus características.

Otra línea de estudio tiene relación con el efecto que tiene la incorporación de computadores en las creencias de los profesores. Strudler y Wetzel (1999) realizaron un estudio de caso de cuatro facultades de educación caracterizadas por su preocupación por preparar a los estudiantes de pregrado para integrar tecnologías en el aula. Los instrumentos de recolección de datos utilizados fueron una entrevista semiestructurada, observación directa del docente en aula y análisis de contenido de textos entregados por los profesores. Ellos encontraron que los profesores usan la tecnología sólo cuando ésta concuerda o ensancha su filosofía pedagógica. Al seleccionar una herramienta informática, los docentes utilizan sus creencias sobre cuáles son las aplicaciones que puede tener un *software* específico para un objetivo instruccional determinado.

En el estudio de Cuban et al. (2001), las entrevistas realizadas a 21 docentes de EEUU mostraron que la mayoría adaptan las tecnologías para adecuarlas a las prácticas que les son más familiares, basadas en la instrucción tradicional; sólo cuatro profesores mostraron una alteración importante de sus prácticas docentes hacia una instrucción basada en el alumno. Los autores formulan dos hipótesis alternativas para explicar fenómeno: la primera, es que la tecnología en sí provocó una mayor orientación constructivista de estos docentes y la segunda, que los computadores sirvieron como un vehículo para realizar cambios en la instrucción que estaban decididos de antemano.

De modo similar, Windschitl y Sahl (2002) encontraron que la presencia masiva de computadores en el entorno de trabajo de los docentes no moviliza por si sola a los profesores hacia una educación constructivista. En su estudio de caso de tres profesores que participaron de un proyecto de implementación masiva de uso de computadores, en el cual a cada docente y alumno de una escuela privada de EEUU se les entregó un *laptop*, encontraron que más que generar

cambios en profesores de orientación pedagógica tradicional la tecnología puede funcionar como un catalizador en los profesores insatisfechos con la instrucción directa. La presencia de computadores puede potenciar la experimentación en una pedagogía basada en supuestos constructivistas, específicamente en aspectos relacionados con metodologías de aprendizaje grupal y de realización de proyectos.

El estudio de caso de Arancibia y Carrasco (2006) sobre la presencia de computadores en escuelas rurales del sur de Chile, muestra que 3 de los 4 docentes estudiados reproducen de manera idéntica los diseños didácticos entregados por el gobierno y no generan nuevas metodologías pedagógicas a partir de las posibilidades de los computadores. En particular el “rincón de aprendizaje”, metodología de raigambre constructivista endógena propiciada por el Ministerio de Educación que consiste en el uso de un espacio en el aula de trabajo permanente con computadores para los alumnos, no es utilizado de forma efectiva.

En el estudio de Gonzales et al. (2002), sobre el efecto de un programa de desarrollo profesional de 2 años basado en principios constructivistas y en la instrucción por pares, se encontró que tanto los profesores alumnos como instructores incrementaron su uso de tecnología tanto fuera como dentro del aula. Además de un mayor uso, se produjo una mayor integración de las tecnologías en clases, ya que el curso les permitió a los docentes entender cómo usar variadas aplicaciones para lograr aprendizajes significativos. Junto a esto, se observó una mayor adopción de algunas metodologías de tipo constructivista basadas en el uso de computadores, tales como los centros de aprendizaje y la utilización de rúbricas para medir el aprendizaje de los alumnos.

#### *2.10.2. Creencias educacionales con respecto a las NTICs*

Drenoyianni y Selwood (1998), en un estudio de 37 docentes primarios de Birmingham en el cual se utilizaron encuestas, entrevistas y observaciones directas, informan que la mayoría de los docentes (72.7% de las entrevistas, 66.7% de los cuestionarios) justifican la presencia de computadores en la educación por razones que podemos denominar tecnológicas: la necesidad de que los alumnos conozcan las TIC (justificación social) y las manejen para su vida futura (justificación vocacional). La segunda razón en importancia (63.3% de las entrevistas, 44.3% de los cuestionarios) sería el apoyo que los computadores pueden entregar al proceso de enseñanza

aprendizaje (justificación pedagógica). El objetivo instruccional más nombrado en el uso de computadores sería el desarrollo de habilidades computacional (89.1%), siguiéndole en importancia el desarrollo de trabajo colaborativo (72.9%) y aumentar la motivación de los estudiantes (72.9%). Resulta relevante que los profesores que mantienen una justificación tecnológica tienen por objetivo principal el desarrollo de habilidades computacionales, en tanto que los docentes que sostienen una justificación pedagógica privilegian los objetivos instruccionales relacionados con una perspectiva de enseñanza-aprendizaje.

El estudio de Drenoyianni y Selwood (1998) también muestra que tanto los profesores con una justificación tecnológica como pedagógica del uso de NTICs en educación no modifican sus prácticas pedagógicas de manera sustancial por la presencia de computadores. En el caso de los profesores que mantienen una lógica tecnológica, aplican metodologías tradicionales en las que incluyen actividades con computadores para que los alumnos logren una mayor habilidad en su uso. De modo similar, los docentes con una justificación pedagógica usan las tecnologías como modo de expandir las metodologías que ocupaban hasta el momento.

Hanks (2002) reporta que una mayor frecuencia de uso de computadores está asociada con la creencia de los docentes que esta tecnología les permitirá mejorar el nivel de la instrucción y que las herramientas informáticas ofrecen ventajas significativas sobre otro tipo de medios de enseñanza.

Loveless (2003), en su estudio etnográfico de las creencias de 12 docentes ingleses sobre el papel de las NTICs en la educación, encontró que las percepciones de los docentes son ambiguas y variadas con respecto a los computadores. En primer lugar, los docentes son capaces de reconocer tanto los aspectos positivos como negativos que las NTICs han tenido en su vida fuera de la escuela, y para ellos la prioridad de las NTICs en educación es equipar a los estudiantes para participar en la Sociedad de la Información; esto concuerda con la mayor frecuencia de la justificación tecnológica para la inclusión de computadores en el aula en el estudio de Drenoyianni y Selwood (1998).

### 2.10.3. Autoeficacia y uso de NTICs en la educación

Las investigaciones relacionadas con la autoeficacia y el uso de NTICs en educación, en su gran mayoría, estudian el efecto de la formación en estudiantes de pedagogía y de cursos de desarrollo profesional en docentes en servicio sobre la autoeficacia computacional y la autoeficacia de enseñanza con computadores.

Leh (2000) estudió a 68 docentes que realizaron un curso de 10 semanas de integración de NTICs en educación y mostró que éste fue capaz de aumentar el nivel de comodidad, confianza y actitud positiva hacia los computadores.

En el estudio longitudinal de Milbrat y Kinzie (2000), realizado en dos cohortes de estudiantes de pregrado en educación, de 40 estudiantes cada una, se aplicó 3 veces la Encuesta de Tecnología Computacional, una al inicio, otra en la mitad y la tercera al final de la carrera. La encuesta estaba compuesta de 3 secciones, la primera con datos demográficos y las otras dos correspondientes a los instrumentos SCT y ACT de Kinzie y Delcourt (1991). En esta investigación se encontró que la mayor exposición y uso de tecnologías tiene un efecto más rápido sobre el desarrollo de la autoeficacia computacional que sobre otras creencias y actitudes, tales como la comodidad en el uso de tecnologías y la creencia en la utilidad de computadores para la educación. Además, la autoeficacia percibida es específica al tipo de tecnología; una mayor exposición y uso de un determinado tipo de *software* sólo aumenta la autoeficacia percibida en ese tipo de tecnología y no en otras. Con respecto a la influencia del tiempo de uso sobre la autoeficacia, estos resultados son congruentes con los encontrados por Albion (2001) en un estudio pre-post test realizado en una muestra de 89 estudiantes de pregrado que cursaron una asignatura de informática de 15 semanas de duración en que se utilizaron los instrumentos SCT y ACT de Kinzie y Delcourt. Esta investigación mostró que el único factor que explicaba las diferencias en autoeficacia computacional de los alumnos al final del curso era el tiempo de uso de computador.

Ivers (2002) realizó un estudio utilizando un diseño de pre y post test sin grupo control en una muestra de 54 docentes que participaron en un curso de 120 horas de integración de NTICs en el aula, con la finalidad de identificar los cambios en la percepción de habilidad en el uso de herramientas computacionales para la docencia y también para identificar el tipo de uso de

tecnología en el aula medido a través de un portafolio de evidencias. Como instrumento utilizó una encuesta en línea del Servicio de Tecnología Educativa del Departamento de Educación del Estado de California que medía 9 dimensiones: Habilidades y conocimientos computacionales generales, Internet, e-mail, procesamiento de textos, publicación, bases de datos, planillas de cálculo, *software* de presentación y tecnología instruccional (EdTechProfile, 2007). Los resultados mostraron que el curso influyó de manera significativa en todas las medidas de percepción de habilidad, y que el grado de habilidad reportado tenía relación con el tipo de usos de tecnología en el aula. Los docentes que se consideraban más hábiles utilizaban las NTICs como herramienta de instrucción y administración educativa en varios tipos de contenido educativo y como herramienta de aprendizaje de los alumnos. Los docentes que se consideraban relativamente hábiles usaban los computadores como herramienta de instrucción y administración y, en ocasiones, como herramienta de aprendizaje para los alumnos. Finalmente, los docentes que se consideraban de nivel intermedio sólo utilizaban las herramientas informáticas para crear presentaciones y administrar los datos de sus alumnos.

Wang y Ertmer (2003), en su estudio en estudiantes de pregrado sobre la relación entre el aprendizaje vicario y la fijación de metas sobre la autoeficacia de enseñanza con computadores - integración de tecnologías en el aula, en la terminología utilizada por los autores - encontraron que sólo la exposición a experiencias de aprendizaje vicarias relacionadas con la integración exitosa de tecnologías en el aula tenía efectos significativos sobre la autoeficacia de los participantes.

Brinkerhoff (2006) estudió el efecto de un programa de desarrollo profesional de 2 años en docentes que tenía por objetivos aumentar las habilidades de diseño instruccional y el uso de las tecnologías como apoyo del aprendizaje de los estudiantes, así como preparar a los docentes en la instrucción centrada en el alumno dirigida a desarrollar habilidades de pensamiento de nivel superior. Las variables dependientes de este estudio fueron las habilidades computacionales percibidas, las creencias y sentimientos sobre el uso de tecnología en el aula y autoeficacia computacional, todas medidas a través de cuestionarios aplicados al inicio, al final del primer año y al final del curso. También se realizaron entrevistas a los docentes para conocer más sobre la efectividad del modelo. Los resultados indicaron que el programa permitió aumentar las habilidades computacionales percibidas, la autoeficacia computacional y la confianza en el uso de tecnología, pero no cambió las prácticas instruccionales de integración de tecnología en el aula. El autor justifica este último



hallazgo en los resultados de otras investigaciones, en que se sostiene que esta integración requiere entre 3 y 5 años para ser desarrollada. A modo de comentario, el tipo de medición de autoeficacia computacional de esta investigación corresponde a lo que Marakas et al. (2007) denominan autoeficacia computacional general, lo que podría explicar que su aumento sólo se produjese en la tercera medición, ya que este tipo de autoeficacia está basada en una evaluación más amplia de las propias capacidades que toma más tiempo en desarrollarse.

Watson (2006) realizó un estudio longitudinal de los efectos en el largo plazo – 7 años - en la autoeficacia docente de un programa para entrenar a docentes en servicio en la integración de Internet en el currículum de ciencia y matemáticas. La medición se realizó utilizando la Escala de Creencias de Eficacia para la Enseñanza de Internet (Koul y Rubba, 1999), de 11 ítems en una escala Likert de 5 puntos. El instrumento se aplicó antes de la realización del curso, al finalizar éste y 7 años después. Los resultados indicaron que el entrenamiento tuvo una influencia significativa en la autoeficacia computacional para el uso de Internet en los docentes que participaron en el programa.

En el estudio en estudiantes de pedagogía de Fleming, Motamedi y May (2007), una mayor autoeficacia computacional estaba relacionada con un mayor modelado en el uso de tecnologías por parte de sus instructores, lo que concuerda con los resultados de Wang y Ertmer (2003). Además, la variable que más influyó en la percepción de habilidades de los estudiantes fue el tiempo y variedad de aplicaciones usadas por ellos, en consonancia con lo reportado por Milbrat y Kinzie (2000).

Ross et al. (2001) estudiaron la relación entre la autoeficacia computacional y la autoeficacia de enseñanza con computadores de los docentes en el desempeño en computación de alumnos de 1º de primaria. La investigación mostró una relación pequeña, pero significativa, entre la autoeficacia docente, el rendimiento de los estudiantes y su autoeficacia académica. En esta investigación se utilizó un instrumento de elaboración propia, en el cual se utilizaron 15 de los 32 ítems del instrumento de Murphy et al. (1988).

#### *2.10.4. Síntesis de la evidencia empírica*

Los resultados de la investigación empírica relacionada con la integración de NTICs en educación permiten afirmar que:

- La experiencia y frecuencia en el uso de computadores tiene una relación positiva con autoeficacia computacional, la comodidad en el uso de computadores, la creencia en la utilidad de los computadores para la educación (Milbrath y Kinzie, 2000) y la habilidad auto declarada en el uso de computadores (Fleming, Motamedi y May, 2007). Esta última, a su vez, se relaciona con una mayor frecuencia de uso de NTICs en el aula (Becker, 2000; Hanks, 2002) y con una mayor variedad de uso tecnologías (Ivers, 2002).

- La mayor disponibilidad de computadores, si bien predice una mayor frecuencia de uso por parte de los docentes (Hanks, 2002), no provoca de manera automática un acercamiento a las posturas constructivistas en los profesores (Windschitl y Sahl, 2002) y tampoco provoca por sí misma un uso constructivista de las NTICs en el aula (Arancibia y Carrasco, 2006; Cuban, Kirkpatrick y Peck, 2001; Drenoyianni y Selwood, 1998). La investigación indica que una mayor disponibilidad de tecnología permitiría a los profesores cercanos a las posturas constructivistas experimentar en metodologías de uso de NTICs basadas en este paradigma, siendo en este tipo de docentes más frecuente y variado el uso de tecnología (Becker, 2000; Penuel et al., 2007; Windschitl y Sahl, 2002).

- Las creencias educacionales de los profesores son coherentes con la frecuencia y tipo de integración que hacen de las NTICs en el aula (Cuban, Kirkpatrick y Peck, 2001; Hew y Brush, 2007; Liu y Pedersen, 2003; Strudler y Wetzell, 1999). Los docentes que perciben efectos positivos de las NTICs en la educación utilizan los computadores con más frecuencia (Hanks, 2002; Penuel et al., 2007). Los profesores que mantienen posturas cercanas a la filosofía de la instrucción utilizan herramientas pedagógicas basadas en epistemologías realistas, tales como *software* de práctica repetitiva y tutoriales, en tanto que los docentes con posturas más constructivistas utilizan metodologías que privilegian el aprendizaje activo y la comunicación entre los alumnos (Becker, 2000). Finalmente, los docentes que tienen una justificación tecnológica de la presencia de los computadores en educación privilegian el desarrollo de habilidades computacionales en los alumnos, en tanto que los docentes con una justificación pedagógica de la presencia de los computadores en el aula se enfocan en el uso educativo de los computadores (Drenoyianni y Selwood, 1998).

- La capacitación docente basada en principios constructivistas, destinada a la integración de las NTICs en la educación, tiene efectos positivos en una mayor comodidad y una actitud más positiva hacia el rol de los computadores en educación (Leh, 2000), mayor confianza en el uso de computadores (Brinkerhoff, 2006; Leh, 2000), una mayor autoeficacia computacional general (Brinkerhoff, 2006; Watson, 2006), un uso más frecuente de las NTICs en el aula (Gonzales et al., 2002) y una mayor integración de las NTICs en sus clases (Ivers, 2002) de tipo constructivista (Gonzales et al., 2002). La formación docente basada en el aprendizaje vicario resulta efectiva para aumentar la autoeficacia computacional (Fleming, Motamedi y May, 2007) y la autoeficacia en la integración de NTICs en el aula (Ertmer y Wang, 2003).

Tal como señalan Hew y Brush (2007) en su metaanálisis de las barreras a la integración de las NTICs en educación, la principal dificultad en el análisis de los resultados de las investigaciones son las diferencias y falta de claridad existentes en la conceptualización y operacionalización de los distintos tipos creencias docentes. Además, por lo menos en las investigaciones reseñadas, no existen análisis del efecto diferencial de distintos tipos de creencias en el tipo y uso de NTICs. A modo de ejemplo, no se sabe si la filosofía pedagógica tiene una mayor o menor influencia en el tipo de uso de NTICs en el aula que las creencias sobre el rol de las NTICs en la educación.

### 3. La Investigación

El objetivo general de esta investigación es establecer la relación existente entre las creencias docentes y la variedad y frecuencia de uso de NTICs para propósitos educativos en profesores de los tres establecimientos de Formación Técnico Profesional del Servicio Evangélico para el Desarrollo (SEPADE)

De los distintos tipos de creencias educacionales reseñados en la literatura, se han seleccionado tres que presentan una relación significativa con el tipo y frecuencia de uso de NTICs en educación por parte de los docentes: (a) Las creencias relacionadas con la filosofía pedagógica, (b) las creencias de autoeficacia, en las que se pueden distinguir las creencias de autoeficacia docente, autoeficacia computacional y autoeficacia de enseñanza con computadores, y (c) las creencias sobre la efectividad de las NTICs en la educación. A continuación, se definen conceptualmente las variables utilizadas en el investigación:

- *Constructivismo*: nivel de adhesión del docente a los supuestos de la pedagogía constructivista, específicamente: (a) el alumno construye su conocimiento, no lo recibe pasivamente; (b) el alumno debe definir las metas del aprendizaje y las formas de evaluación; (c) el profesor es un facilitador del proceso del aprendizaje; (d) las metodologías activas y participativas son más eficaces que las expositivas; (e) el currículum es un medio para promover el aprendizaje, no un fin en sí mismo.
- *Autoeficacia docente*: creencias del docente sobre su capacidad de organizar y ejecutar acciones concretas que le permitan obtener objetivos instruccionales en sus alumnos.
- *Autoeficacia computacional*: percepción de eficacia del individuo para desempeñar labores computacionales específicas dentro del dominio de la informática (Marakas et al., 2007).
- *Autoeficacia de enseñanza con computadores*: creencias del docente sobre su capacidad para organizar y ejecutar acciones concretas con computadores, que le permitan obtener objetivos instruccionales en sus alumnos.

- *Creencias de efectividad de las NTICs para la educación*: percepciones del docente sobre la mayor o menor efectividad de las NTICs para el logro de determinados objetivos de aprendizaje, en comparación a las metodologías tradicionales. Se distinguen las *creencias de efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento*, relacionadas con las creencias de efectividad de las NTICs para lograr objetivos pedagógicos tradicionales, de las *creencias de efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento*, relacionadas con las creencias de efectividad de las NTICs para lograr objetivos valiosos desde una perspectiva constructivista.
- *Variación de uso de NTICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje*: Número de actividades distintas en las cuales el docente incorpora las NTICs en su labor educativa. Se distinguen 4 tipos de actividades: (a) *Variación de actividades pedagógicas*, correspondientes a las metodologías en las que el docente incorpora NTICs, (b) *Variación de actividades de evaluación*, que incluye tanto evaluaciones tradicionales (pruebas escritas) como innovadoras (autoevaluación, evaluación por pares) (c) *Variación de actividades del docente*, relacionadas con tareas que realiza el docente para apoyar los objetivos instruccionales y motivacionales, y (d) *Variación de actividades de los alumnos*, que dan cuenta de las actividades que realizan directamente los alumnos con las NTICs, con y sin supervisión del docente.
- *Frecuencia de uso de NTICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje*: Frecuencia con la cual el docente utiliza *software* para realizar actividades educativas con sus alumnos. Se distingue la *frecuencia de uso de software tradicional*, correspondiente a aplicaciones de uso común por la mayoría de los usuarios de computadores y a programas de finalidad educativa de uso extendido y la *frecuencia de uso de software innovador*, relacionado con aplicaciones que requieren un entrenamiento especializado para ser usadas y están dirigidas a facilitar los procesos de construcción, registro y difusión de conocimientos.

Se optó por trabajar con los establecimientos de un sólo sostenedor, SEPADE, que mostraba interés en los resultados del estudio para iniciar un programa de incorporación de NTICs a la

educación de sus centros. El compromiso del sostenedor con el estudio facilitó tanto el proceso de diseño del instrumento al proveer de personal para las pruebas piloto, como el proceso de recolección de información, ya que se asignó tiempo para que los docentes pudieran contestar el cuestionario y se entregaron las facilidades necesarias para realizar una charla por establecimiento previa a la aplicación de las encuestas, que tuvo como objetivos explicar el propósito del estudio, asegurar la confidencialidad de las respuestas y motivar a la respuesta, ya que ésta tenía carácter voluntario. Además de los beneficios prácticos, la existencia de políticas e infraestructuras relativamente homogéneas en los tres establecimientos con relación a las NTICs, aumenta la confianza en que las diferencias presentes en las creencias y en el uso de NTICs tienen relación con variables de los docentes más que con variables contextuales.

Los objetivos específicos de esta investigación son los siguientes:

1. Conocer las creencias educacionales de los docentes de los tres establecimientos estudiados, específicamente sus creencias respecto de la filosofía pedagógica, autoeficacia docente, autoeficacia computacional y autoeficacia de enseñanza con computadores y sus creencias sobre la efectividad de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación.
2. Conocer con qué variedad y frecuencia utilizan los docentes las herramientas informáticas en el aula.
3. Conocer cuál es la relación existente entre las creencias educacionales de los docentes, específicamente la filosofía pedagógica, la autoeficacia docente, computacional y en la instrucción con computadores y las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la educación.
4. Identificar las creencias educacionales que tienen un mayor impacto en la variedad y frecuencia de uso de NTICs de los docentes.
5. Conocer qué influencia ha tenido la participación en el Proyecto Enlaces en las creencias educacionales y en el uso de NTICs de los docentes.

A partir de las investigaciones reseñadas en el marco teórico, se presentan siete hipótesis que

se sostendrán o serán rechazadas en este estudio. La hipótesis 1 establece una relación entre una variable personal, la capacitación, y las creencias pedagógicas; las hipótesis 2 y 3 establecen relaciones entre las creencias docentes entre sí y, finalmente, las hipótesis 4 a 7 establecen relaciones entre las creencias docentes y la variedad y frecuencia de uso de NTICs en educación.

- H1. Existe una mayor autoeficacia computacional, una mayor autoeficacia de enseñanza con computadores y un mayor nivel de constructivismo en aquellos docentes que participaron del Proyecto Enlaces, con respecto a los que no participaron.
- H2. La autoeficacia computacional y la autoeficacia docente están relacionadas positivamente con la autoeficacia en instrucción con computadores.
- H3. Las creencias constructivistas se relacionan positivamente con las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento y negativamente con las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento.
- H4. Las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento están relacionadas positivamente con un uso instruccional de NTICs.
- H5. Las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento están relacionadas positivamente con un uso constructivista de las NTICs.
- H6. La autoeficacia en educación con computadores está relacionada positivamente con una mayor frecuencia de uso instruccional y constructivista de las NTICs.
- H7. El índice de creencias constructivistas presenta una menor importancia que las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la educación en la predicción de los índices de variedad y de frecuencia de uso de NTICs.

## 4. Metodología

Este proyecto cuenta con las características de un estudio correlacional-explicativo, ya que busca conocer las relaciones existentes entre un conjunto determinado de variables entre las cuales se pueden establecer algunas relaciones de causa-efecto. La información sobre las creencias educacionales de los docentes y la variedad y frecuencia de uso de NTICs en sus prácticas pedagógicas se obtuvo a partir de la respuesta de cada docente a un cuestionario autoaplicado.

Se utilizó un nivel de confianza del 95% en todas las pruebas estadísticas.

### 4.1. Participantes

La población de este proyecto está constituida por todos los docentes de educación básica y media, tanto de la formación general como de la diferenciada, de los tres establecimientos educacionales que administra SEPADE. Los criterios de inclusión para la muestra fueron la pertenencia a uno de estos establecimientos de enseñanza durante el año 2008 y el ejercicio de la profesión docente igual o mayor a un año al momento de realización de la encuesta.

La opción de trabajar con los establecimientos de un sólo sostenedor - SEPADE - se debió a la existencia de políticas e infraestructuras relativamente homogéneas en los tres establecimientos con relación a las NTICs, lo que aumentaba la confianza en el supuesto que las diferencias que se encontrasen presentes en las creencias y en el uso de NTICs tuvieran relación con variables de los docentes más que con variables contextuales. Además, el compromiso del sostenedor con el estudio, producto del interés en los resultados para iniciar un programa de incorporación de NTICs a la educación de sus centros educacionales, facilitó el proceso de diseño de instrumentos al disponer de personal para las pruebas piloto, y creó condiciones apropiadas para el proceso de recolección de información, asignándose tiempos específicos para que los docentes pudiesen responder a los instrumentos y facilitando recursos para la realización de una charla por establecimiento, las cuales tenían como objetivo motivar la respuesta de los sujetos, exponiendo la importancia del estudio para la institución y asegurando la confidencialidad de las respuestas.

La muestra fue no probabilística, ya que fue obtenida a partir de los docentes que deseaban



participar voluntariamente de la actividad. Del total de 136 docentes que conformaban la planta docente de los 3 establecimientos el año 2008 – 17 del CEA, 42 del CEM y 77 del LIT - fue posible obtener 86 encuestas. De éstas, se eliminaron 7 que presentaban más de tres variables de creencia y de uso de computadores con datos faltantes, estando así la muestra final compuesta por 79 participantes. La muestra obtenida corresponde entonces a un 58,1% de la población; los porcentajes de muestreo para cada establecimiento fueron un 70,6% para el CEA, un 61,9% para el CEM y un 53,2% para el LIT.

La proporción de sexos por establecimiento es de 61,9% de hombres en el LIT, 59,3% en el CEM y de 41,7% en el CEA; la prueba  $\chi^2$ , muestra que no existe una diferencia significativa en la proporción por establecimiento de personas de uno u otro sexo,  $\chi^2(2, n=79) = 1,409$ ,  $p = ,494$ . Un ANOVA de una vía permitió comprobar que existen diferencias significativas entre los docentes de los tres establecimientos en la edad,  $F(2,75) = 6,447$ ,  $p = 0,003$ ,  $\eta^2 = ,14$ , en los años de ejercicio docente,  $F(2,69) = 11$ ,  $p < ,001$ ,  $\eta^2 = ,24$ , y en las horas semanales de uso de computador,  $F(2,73) = 3,192$ ,  $p = ,047$ ,  $\eta^2 = ,08$ . La comparación de Tukey de Diferencia Significativa Honesta mostró que los docentes del LIT tienen una mayor edad y años de ejercicio docente que sus colegas del CEA y del CEM y una menor cantidad de horas de uso personal de computador con respecto a sus similares del CEM (ver Tabla 1).

**Tabla 1**

Media y desviación estándar de la edad, años de ejercicio docente y de uso de computadores, horas semanales de uso en clases y uso personal de los docentes del CEA, CEM y LIT.

Variables	CEA		CEM		LIT	
	M	DE	M	DE	M	DE
Edad	34,27 <sub>a</sub>	9,94	36,19 <sub>a</sub>	10,15	44,73 <sub>b</sub>	12,24
Años de ejercicio docente	5,55 <sub>a</sub>	4,68	7,47 <sub>a</sub>	8,43	18,72 <sub>b</sub>	12,97
Años utilizando computadores en educación	5,17 <sub>a</sub>	4,06	6,22 <sub>a</sub>	4,96	6,82 <sub>a</sub>	4,30
Horas semanales de uso personal de computador	8,83 <sub>a</sub>	6,66	13,54 <sub>a</sub>	11,68	7,91 <sub>b</sub>	7,11
Horas semanales con computadores en clase	13,00 <sub>a</sub>	12,51	8,79 <sub>a</sub>	8,09	6,00 <sub>a</sub>	9,43

*Nota.* Medias con distinto subíndice presentan una diferencia significativa al  $p < ,05$  en la comparación de Tukey de Diferencia Significativa Honesta.

En la Tabla 2 se observa que la mayor cantidad de docentes encuestados corresponde al área de Formación General, específicamente en los subsectores de Lenguaje y Ciencias. Con respecto a los docentes de Formación Diferenciada, en su mayoría son docentes de las especialidades de Electrónica y Electricidad, ambas ofrecidas por el LIT, seguidos por los docentes de Productos y Procesamiento de la Madera, la primera ofrecida por el CEM y el LIT y la segunda, sólo por el CEM.

**Tabla 2**

Número de docentes encuestados por subsector / especialidad y establecimiento

	CEA	CEM	LIT	Total
<b>Formación General</b>				
Educación General Básica	2	0	0	2
Lenguaje	2	3	5	10
Matemáticas	1	2	2	5
Ciencias	3	2	7	12
Historia	0	2	3	5
Inglés	0	1	3	4
Educación Física	0	3	0	3
Otros	1	3	3	7
<b>Total Formación General</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>49</b>
<b>Formación Diferenciada</b>				
Administración	0	3	0	3
Agrícola	3	0	0	3
Electricidad / Electrónica	0	0	7	7
Formación Tecnológica	0	1	4	5
Forestal	0	2	0	2
Productos / Procesamiento Madera	0	4	2	6
Mecánica	0	0	5	5
<b>Total Formación Diferenciada</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>31</b>
<b>Total muestra establecimiento</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>41</b>	<b>79</b>

Un 92,5% de los docentes de todos los establecimientos cuentan con un computador en su hogar, no observándose diferencias significativas por establecimiento.

Con respecto a la formación, tal como se observa en la Tabla 3, más de un 86% de los docentes ha tratado de formarse por su cuenta y cerca de un 80% ha contado con algún tipo de formación formal o informal en el tema, principalmente capacitaciones de Enlaces, cursos de Universidades y apoyo de otros docentes. La prueba  $\chi^2$  mostró diferencias por establecimiento en la formación obtenida a partir de cursos de universidades, donde una mayor proporción de docentes del CEA ha participado en estas actividades que los docentes de los otros establecimientos,  $\chi^2(2, n = 79) = 8,288$ ,  $p = ,016$ , así como también se observan diferencias en la proporción de docentes que ha participado en cursos ofrecidos por el establecimiento, siendo mucho menor la proporción de docentes en el CEM que en los otros dos establecimientos,  $\chi^2(2, n = 79) = 12,139$ ,  $p = ,002$ .



Porcentajes de docentes por medio de formación en NTICs, organizados por establecimiento.

Tipo de formación	CEA	CEM	LIT	Total
Formación autodidacta	91,67	84,62	87,80	87,34
Formación no autodidacta	91,70	69,20	82,90	79,70
Enlaces	33,33	26,92	55,00	42,31
Conferencias y talleres	33,33	15,38	31,71	26,58
Cursos de universidades (No enlaces)	75,00	46,15	29,27	41,77
Curso en establecimiento (No enlaces)	50,00	7,69	46,34	34,18
Instruido por otros docentes	66,67	38,46	34,15	40,51

#### 4.2. Instrumento

La información para este proyecto fue recopilada a través de una encuesta autoaplicada de 13 páginas, que constó de siete secciones: (a) Demográficos del docente, (b) filosofía docente, (c) creencias de autoeficacia docente, (d) creencias de eficacia de las NTICs en la educación, (e)

creencias de autoeficacia computacional, (f) creencias de autoeficacia de enseñanza con computadores y (g) uso de NTICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La encuesta puede ser examinada en el Anexo A.

- *Demográficos docentes.* Esta sección está compuesta por 11 ítems que recopilan información sobre los antecedentes de los participantes del estudio. En esta sección se pregunta por su nombre, correo electrónico, sexo, fecha de nacimiento, establecimiento en el que trabaja, tiempo de trabajo en el establecimiento, años de ejercicio en establecimientos educacionales, años de ejercicio docente y los subsectores y niveles en los que hace clases actualmente.

Con respecto a información específica sobre el uso de tecnología, se consultó por los años utilizando NTICs en educación, posesión de un computador en el hogar, tiempo semanal promedio utilizado en actividades educativas con computador y tiempo semanal promedio utilizado en actividades personales con computador fuera del aula. Además, se consulta al profesor si participó en las capacitaciones del proyecto Enlaces; si la respuesta era positiva, se le preguntó además entre que años realizó la capacitación. Finalmente, se consultó por otros medios, además de las capacitaciones Enlaces, a través de las cuales aprendió a usar computadores.

- *Filosofía docente.* Los ítems de esta sección estuvieron destinados a identificar el grado de creencia del docente en los principios de la pedagogía constructivista. Para ello, se utilizó el *índice de creencias constructivistas* de Ravitz et al. (2000), compuesto de 13 ítems en los cuales se pide al docente que muestre su grado de acuerdo o desacuerdo con frases que reflejan postulados constructivistas o basados en la pedagogía de la transmisión. La escala de respuesta de todos los ítems va de 1 a 4. En los ítems 1, 2, 11, 12, 13 y 14, el valor 1 indica una mayor cercanía al concepto ubicado en el extremo izquierdo, en tanto que 4 una mayor cercanía al concepto puesto en el extremo derecho. En el resto de los ítems, el valor 1 correspondía a “Muy en desacuerdo” y 4 a “Muy de acuerdo” con las frases presentadas.

Los 8 ítems que reflejan postulados constructivistas se puntúan de forma positiva, en tanto que los 5 ítems basados en la pedagogía de la transmisión son puntuados en forma inversa. El alfa de Cronbach de la escala fue de 0,73. Este valor fue obtenido a partir de la muestra de este estudio, al igual que todos los coeficientes alfa de Cronbach subsiguientes.

- *Creencias de autoeficacia docente.* Para medir la autoeficacia docente de los profesores, se utilizó la forma larga de la *Escala de Eficacia Docente del Estado de Ohio* (OSTES, por su sigla en inglés) de Tshannen-Moran y Hoy (2001). Este instrumento consta de 24 ítems, en los cuales se le pide al docente que evalúe su capacidad para ejecutar una actividad docente determinada. Cuenta con validez concurrente con otras medidas de eficacia docente personal, como los ítems de Rand y la Escala de Eficacia Docente de Gibson y Dembo (1984). Utiliza una escala que va de 1(*ninguna confianza*) a 4(*mucha confianza*); en la versión original, la escala era de 9 puntos.

La escala global de autoeficacia docente ( $\alpha$  de Cronbach = 0,92) se divide en tres dimensiones, cada una con 8 ítems: Eficacia para estrategias instruccionales ( $\alpha = 0,80$ ), eficacia para el manejo de clases ( $\alpha = 0,90$ ) y eficacia para lograr el interés de los estudiantes ( $\alpha = 0,83$ ).

- *Creencias de efectividad de las NTICs en educación.* Esta sección, compuesta por 13 ítems, tuvo por objetivo identificar las creencias de los docentes con respecto a la efectividad de las NTICs en educación, a través de la medición de tres tipos de creencias: efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento, efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento y efectividad de las NTICs para la diferenciación curricular y el aprendizaje individual.

La medición de las creencias de efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento y para la transmisión del conocimiento se realizó a través de dos escalas de 5 ítems cada una, correspondientes a los factores *construcción del conocimiento centrado en el alumno* y *transmisión del conocimiento dirigido por el computador* de Niederhausen y Stoddart (2001). Se le pide al docente que evalúe en una escala Likert de 4 puntos el grado de efectividad de las NTICs en comparación a las formas más tradicionales de instrucción, con descriptores que van desde *más efectiva la pedagogía tradicional* (1) a *más efectiva la pedagogía con tecnología* (4); en la escala original, se utiliza una escala de 5 puntos. Ambas escalas cuentan con adecuados niveles de consistencia interna, medidos a través del alfa de Cronbach, de 0,71 para la escala de construcción del conocimiento y de 0,77 para la escala de transmisión del conocimiento.

La medición de las creencias de uso de NTICs para la diferenciación curricular y el aprendizaje individual se realizó por medio de la adaptación de los 3 ítems constituyentes del factor

*aprendizaje individual del pupilo y diferenciación* de Smeets (2005). Los ítems originales piden evaluar el aporte que realizan las NTICs a diferentes objetivos instruccionales, en una escala de 4 puntos que va desde *Ninguna contribución* a *Contribución sustancial*. La modificación consistió en usar la misma escala utilizada para las escalas de efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento y la transmisión del conocimiento. El coeficiente de consistencia interna medido a través del alfa de Cronbach obtenido para este índice fue de ,47, razón por la cual se eliminó su uso en los análisis posteriores.

Se obtuvo una medida global de creencia de efectividad de las NTICs para la educación uniendo los ítems de las escalas de creencias de efectividad de las NTICs para la construcción y transmisión del conocimiento, la cual posee un alfa de Cronbach de 0,81.

- *Creencias de autoeficacia computacional*. Para medir este constructo se utilizó la escala de medición de Autoeficacia Computacional de Marakas et al. (2007), compuesta por 29 ítems divididos en 6 escalas, 5 de las cuales miden la autoeficacia en aspectos específicos del uso de computadores – uso del sistema operativo Windows (5 ítems), procesamiento de texto (4 ítems) , Internet (5 ítems), planillas de cálculo (5 ítems) y bases de datos (4 ítems) - y una escala que mide autoeficacia computacional general (6 ítems).

Cada ítem corresponde a una pregunta sobre la creencia de la persona en su capacidad para realizar una actividad computacional específica. En la versión original, se pedía al sujeto que respondiera de forma dicotómica si creía ser capaz o no de realizar la actividad. En el caso de respuesta afirmativa, se le pedía que evaluara su capacidad en una escala de 100 puntos, dividida en 10 niveles. Para mantener un estilo común en todas las escalas de autoeficacia, la pregunta dicotómica fue eliminada y la escala de 100 puntos fue reemplazada por una escala Likert de 4 puntos para cada ítem, con descriptores que van desde *ninguna confianza* (1) hasta *mucha confianza* (4).

Como medida de la consistencia interna de las escalas se midió el alfa de Cronbach para las escalas de autoeficacia computacional general ( $\alpha = 0,86$ ), Windows ( $\alpha = 0,91$ ), planilla de cálculos ( $\alpha = 0,97$ ), procesador de texto ( $\alpha = 0,90$ ), Internet ( $\alpha = 0,89$ )y base de datos ( $\alpha = 0,92$ ). La escala global de autoeficacia computacional, compuesta por la totalidad de los

ítems de las 6 escalas, tiene un alfa de Cronbach de 0,97.

- *Creencias de autoeficacia de enseñanza con computadores*. La medición de este constructo se realizó a través del instrumento desarrollado por Ertmer y Wang (2003), que consta de 21 ítems. En la escala original, el participante responde de acuerdo con su nivel de acuerdo o desacuerdo en una escala Likert de 5 puntos (desde 1 - profundo desacuerdo a 5 – profundo acuerdo) con frases relacionadas al grado de confianza que tiene en la realización de una actividad educativa en que se utiliza tecnología. Para mantener un estilo común de respuesta en las escalas de autoeficacia relacionadas con las NTICs, se modificó a una escala Likert de 4 puntos que varía entre *ninguna confianza (1)* hasta *mucha confianza (4)*, y se modificó la expresión de las afirmaciones, que están formuladas en el original como “Me siento confiado en que yo...”, por la forma “Creo que tengo habilidad para...”. La escala obtuvo un alfa de Cronbach de 0,97.
- *Uso de NTICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Para conocer el uso que hacen los docentes de las NTICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se consideró la recomendación de Bebell et al. (2004) de usar una medición multidimensional, tanto en lo referido a distinguir los distintos tipos de tecnología que pueden ser utilizados en educación, como en los diversos aspectos de la acción pedagógica en los cuales puede ser utilizada la tecnología.

Para medir la variedad de usos de NTICs en distintos tipos de prácticas se utilizaron 4 escalas presentes en el cuestionario para profesores del SITES 2006 (International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 2006) - actividades pedagógicas, actividades de evaluación, actividades de los docentes y actividades de los alumnos – correspondientes a las preguntas 9, 15, 14 y 16 de dicho instrumento, respectivamente. En cada ítem de estas escalas, se pide al docente que responda por la frecuencia con la que él, ella o sus alumnos realizan la actividad, en un rango de 4 puntos donde 1 es *Nunca* y 4, *Casi siempre*; después se le consulta si en esa actividad utiliza NTICs. La respuesta de frecuencia de uso de metodología no será utilizada en nuestros análisis, teniendo sólo la función de asegurar que la respuesta sobre uso de NTICs corresponda a una práctica real. El valor de cada índice corresponde a la proporción de actividades que realiza el docente con NTICs, con respecto al total de respuestas para cada dimensión, por lo que responde a la variedad de prácticas en las cuales utiliza NTICs. Utilizando

todos los ítems de las 4 escalas de variedad de uso podemos obtener un índice global de variedad de uso de NTICs para la educación, la cual posee un Cronbach de 0,93. Se calculó el alfa de Cronbach para los índices de variedad de uso específico de NTICs en actividades pedagógicas ( $\alpha = 0,85$ ), actividades de evaluación ( $\alpha = 0,76$ ), actividades de los docentes ( $\alpha = 0,82$ ) y actividades de los alumnos ( $\alpha = 0,83$ ).

La quinta escala de medición de uso consta de 13 ítems. Cada uno hace referencia a un tipo de uso educacional de los computadores y corresponden a la utilización de una o más aplicaciones informáticas para el logro de un objetivo educativo determinado (Hadley y Sheingold, 1993). Como referencia para la creación de estos ítems se utilizaron los usos instruccionales presentados por Hadley y Sheingold (1993), la clasificación de Dalgarno (1996) y las aplicaciones presentes en el cuestionario de Becker y Anderson (1998). Frente a cada tipo de uso de *software* se pide al participante que responda en una escala de 4 puntos que tan a menudo utiliza cada uno, donde 1 corresponde a *Nunca* y 4 a *Casi siempre*. El índice de frecuencia de uso educacional global de NTICs presenta un Cronbach de 0,92.

Para determinar los factores principales de tipo de uso fue realizado un análisis de componentes principales con rotación Varimax. Se obtuvieron 2 factores con valores propios superiores a 1, que explicaban el 62% de la varianza; todos los ítems obtuvieron comunalidad de ,40 o superior. Al analizar las cargas factoriales en la matriz de componentes rotados, se observó que el ítem 1, "*Tutoriales, Sistemas de Práctica Inteligente y software de práctica repetitiva*", y el ítem 9, "*Software Gráfico*", presentaban cargas similares para ambos factores, con diferencias entre los factores de ,17 y ,04, respectivamente, lo que implica que no ayudaban a discriminar entre los tipos de uso y se decidió eliminarlos. Se realizó un nuevo análisis de componentes principales con rotación Varimax con los 11 ítems restantes, el cual nuevamente estuvo generó una solución con 2 factores con valores propios superiores a 1, que explicaban el 63% de la varianza. A partir de los ítems que presentaban cargas factoriales más grandes para cada factor, se crearon dos escalas de frecuencia de uso de NTICs que resultaron ser coherentes desde el punto de vista teórico (ver Tabla 4)



**Tabla 4**

Cargas factoriales para las matrices de componentes inicial y rotada del análisis de componentes principales de los tipos de uso de NTICs.

Ítem	Inicial		Rotada	
	Factor 1	Factor 2	Factor 1	Factor 2
<b>Uso tradicional de NTICs</b>				
Presentaciones multimedia no interactivas	,704	,312	,730	,245
Enciclopedias y otras referencias en CD-ROM	,617	,198	,589	,271
Navegador de Internet	,774	,287	,765	,311
Simulaciones o ambientes de exploración	,588	,313	,645	,166
Procesador de texto	,728	,385	,797	,208
Planillas de cálculo o bases de datos	,595	,376	,692	,125
Tecnologías de Comunicación Mediada por Computador	,752	,142	,650	,403
<b>Uso innovador de NTICs</b>				
Software para la creación de multimedia	,737	-,409	,267	,799
Herramientas de creación de hipertexto y simulaciones	,767	-,474	,246	,867
Herramientas de creación de mapas conceptuales	,763	-,477	,241	,867
Software de Aprendizaje Grupal	,783	-,421	,294	,839

La primera escala de uso, que denominamos *frecuencia de uso tradicional de NTICs para la educación* ( $\alpha = 0,86$ ), comprende 7 tipos de uso de *software*: Enciclopedias y otras referencias en CD-ROM, procesador de texto, navegados factores ción en Internet, presentaciones multimedia no interactivas, Comunicación Mediada por Computador, planillas de cálculo y simulaciones o ambientes de exploración. La mayoría de estas aplicaciones, excepto los ambientes de simulación y las enciclopedias y otras aplicaciones de referencia en CD-ROM, corresponden a aquellas utilizadas por la mayoría de los usuarios de computadores; las dos excepciones, por su parte, correspondería a *software* educacional cuyo uso se encuentra más extendido. Usando la clasificación de Dalgarno (1996), el uso que se haría de estas herramientas estaría basado principalmente en una epistemología realista o en el constructivismo endógeno.

La segunda escala, que denominamos *frecuencia de uso innovador de NTICs para la educación* ( $\alpha = 0,88$ ), comprende 4 tipos de uso de *software*: aplicaciones para la creación de multimedia, para la creación de hipertexto y simulaciones, mapas conceptuales y software de aprendizaje grupal. De acuerdo con la clasificación de Dalgarno (1996), este factor comprende aplicaciones basadas principalmente en el constructivismo exógeno y dialéctico. A diferencia de las aplicaciones de uso tradicional, estas aplicaciones requieren un entrenamiento especializado para ser usadas y están específicamente dirigidas a facilitar el proceso de construcción, registro y difusión de conocimientos.

#### 4.3. Procedimiento

En Octubre del 2008 se realizó una prueba piloto del instrumento en 14 asistentes de la educación con el cargo de tutores, 11 del CEM y 3 del CEA. Este grupo fue seleccionado porque entre sus funciones está realizar clases en ausencia de los docentes oficiales y, en su gran mayoría, los ocupantes de este cargo estudian o cuentan con el título de docente. Esta prueba piloto permitió corregir ambigüedades en las instrucciones y modificar el formato de presentación de los ítems para facilitar la respuesta, en particular la sección 7, correspondiente a los tipos de uso de NTICs en educación.

En la primera quincena de Noviembre del 2008, el investigador realizó una visita a cada establecimiento de la corporación para explicar los objetivos y alcances del instrumento, particularmente su importancia para los procesos de desarrollo profesional y capacitación en torno a las NTICs en educación.

En la segunda quincena de Noviembre fueron enviadas las encuestas a los distintos establecimientos, quedando los jefes de las Unidades Técnico Pedagógicas a cargo de repartir las encuestas entre los docentes, y luego recuperarlas. Las encuestas fueron recibidas entre Diciembre de 2008 y Enero de 2009.

#### 4.4. Análisis

Para las escalas de creencia y de uso de NTICs se calculó su consistencia interna a través del coeficiente alfa de Cronbach. Considerando el uso de pruebas estadísticas paramétricas, se verificó

la normalidad de las variables a través de los test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk, el cálculo de la kurtosis y asimetría y la inspección visual del histograma de cada variable. Se utilizó el test de Shapiro-Wilk aunque este se recomienda sólo para muestras con  $n < 50$ , por la presencia de datos faltantes que disminuía de manera importante el  $n$  para índices específicos.

Con la escala de frecuencia de uso de NTICs para propósitos educativo, se realizó un análisis de componentes principales con rotación Varimax que permitió determinar los principales factores de uso de *software*. Se consideró como criterio de inclusión para los ítems la presencia de comunalidades mayores a ,40 y diferencias de cargas factoriales en la matriz de componentes rotados superiores a ,2. Todos los ítems cumplieron el primer requisito, pero dos no cumplieron con el segundo, así que fueron eliminados y se realizó un nuevo análisis de componentes principales con los mismos criterios, siendo la solución final de 11 ítems aceptada al ser pertinente desde el punto de vista teórico. Guadagnoli y Velicer (1988), en su análisis de la estabilidad de los patrones de los componentes en los análisis de componente principales en función del número de componentes, variables observadas y el tamaño de la muestra, señalan que si la carga de las variables en los factores es alta ( $> .80$ ) y existe una buena definición de los componentes, es decir un alto número de variables observadas en relación al número de componentes, incluso en muestras de tamaño 50 los patrones de componente obtenidos de la población son comparables a los de la población. Por tanto, la solución factorial obtenida para los tipos de frecuencia uso sería adecuada para los propósitos de esta investigación, ya que cumple tanto con criterios de pertinencia conceptual como de validez estadística.

Para describir las creencias y el uso de NTICs en los docentes investigados, se obtuvo la media y desviación estándar de las medidas de creencia y de uso de NTICs para el total de los docentes como por establecimiento, tipo de formación entregada, sexo, posesión de computador en el hogar y para aquellos que han aprendido o no a utilizar NTICs en educación de manera autodidáctica, por capacitaciones del proyecto Enlaces, cursos de universidades, cursos del establecimiento, conferencias y talleres o apoyado por otros docentes.

Con el propósito de distinguir si existían diferencias significativas en los distintos grupos, se

utilizó la prueba t de Student bilateral para muestras independientes. Se asumió que las varianzas eran iguales para cada grupo, supuesto que fue corroborado al aplicar la prueba de Levene de igualdad de varianza en cada análisis.

En el caso de los análisis por establecimiento, se utilizó ANOVA de una vía para reconocer si este factor era relevante. Para identificar las diferencias significativas entre pares de establecimientos se utilizó la comparación de Tukey de Diferencia Significativa Honesta, ya que es la prueba post hoc más apropiado cuando sólo se requieren hacer comparaciones entre pares de factores (NIST/SEMATECH, 2009).

Se realizó el contraste de la Hipótesis 1 a través de la prueba t de Student bilateral para muestras independientes, comparando al grupo que asistió a capacitaciones de Enlaces con respecto al grupo de que no lo hizo en sus creencias de autoeficacia computacional, constructivismo y autoeficacia en enseñanza con computadores. Se asumió igual varianza entre los grupos comparados.

La relación existente entre la edad, los años como docente, años utilizando computadores en educación, las horas semanales usando computador en educación y las horas semanales con computador en clase, con las creencias y los distintos tipos de uso se analizó utilizando la correlación momento producto de Pearson.

Para conocer la relación existente entre los distintos tipos de creencias y medidas de uso de NTICs para propósitos educativos, se obtuvo la matriz de correlaciones producto momento de Pearson para todas las combinaciones de ellas, lo que permitió contrastar las hipótesis 4, 5 y 6.

Para controlar el efecto de las variables institucionales y personales en la relación existente entre las creencias y el uso de NTICs, se utilizó un análisis de regresión múltiple jerárquica, que en los pasos 1 y 2 incorporó las variables institucionales y personales, respectivamente, que tenían una relación significativa con los distintos indicadores de uso de NTICs. En el paso 3 se incluyeron las medidas de creencia en la efectividad de las NTICs para la educación, autoeficacia docente, autoeficacia computacional y autoeficacia en enseñanza con computadores.

Como la relación existente entre la autoeficacia docente, autoeficacia computacional y

autoeficacia de enseñanza con computadores generó multicolinealidad en las regresiones múltiples previstas para analizar la relevancia de las creencias, se realizó un análisis de dominancia de las medidas de creencia sobre las medidas de frecuencia y uso de NTICs que permite conocer la mayor o menor importancia de los distintos tipos de creencia en la predicción del uso de NTICs por parte de los docentes.

En el caso de la Hipótesis 2 y 3, la relación existente entre factores institucionales y personales en las creencias estudiadas hizo necesario controlar el efecto de los factores externos. Para ello, se utilizó un análisis de regresión múltiple jerárquica, que en los pasos 1 y 2 incorporó las variables personales e institucionales que se relacionaban con las creencias en estudio y en el paso 3, la o las creencias presentes en la hipótesis que por definición teórica deberían ser causa de la o las creencias que fueron consideradas como variable dependiente.

Para contrastar la hipótesis 7, que señala que las creencias sobre la efectividad de las NTICs en la educación serían más importantes que las creencias constructivistas para predecir el uso y variedad de uso de NTICs, se analizaron las correlaciones de orden 0 entre los indicadores de creencia y de uso de NTICs y se realizó una regresión múltiple por cada indicador de variedad y frecuencia de uso utilizando como predictores el constructivismo y las dos medidas de creencia de efectividad de las NTICs.

La preparación de la base de datos, el análisis de dominancia y el análisis de consistencia de la dominancia mediante muestras bootstrap fueron realizados en un paquete estadístico creado por el investigador en Ruby, llamado Statsample<sup>9</sup>. El resto de los análisis fueron realizados con SPSS 15 para Windows.

---

9 Disponible en <http://ruby-statsample.rubyforge.org/>

## 5. Resultados

La presentación de los resultados se divide en dos secciones principales, la primera correspondiente al análisis de las creencias docentes y la segunda, al análisis del uso de NTICs para propósitos educativos por parte de los docentes.

La sección relacionada con creencias docentes comienza analizando la normalidad de distribución de los índices de creencia. Posteriormente, se estudia el efecto en las creencias de las variables institucionales y personales. Con respecto a las variables institucionales, se analiza la relación entre las creencias docentes y el establecimiento, el tipo de formación que entrega el docente y las horas semanales de uso de NTICs en el aula. Para las variables personales, se analiza la relación existente entre las creencias docentes y el sexo de los participantes, la posesión de computador en el hogar, su edad, los años como docente y los años utilizando computadores en educación; también se investigó la relación entre las creencias y las formas en las cuales los docentes han obtenido formación en el uso de NTICs para la enseñanza. Este análisis entrega la información necesaria para contrastar la Hipótesis 1. A continuación, se realiza el análisis de las relaciones de las creencias entre sí, antecedentes necesarios para contrastar las Hipótesis 2 y 3.

Con respecto al análisis del uso de NTICs, de manera similar al análisis realizado para las creencias primero se examinó el grado en que los indicadores de uso se distribuían de forma normal, y después se estudió el efecto de las variables institucionales y personales en el uso de NTICs. Posteriormente, se realiza un breve análisis de la relación existente entre los distintos indicadores de uso y, con mayor detalle, se estudia el efecto de los distintos tipos de creencia en la variedad y frecuencia de uso de NTICs. Este último análisis permite obtener los antecedentes necesarios para contrastar las Hipótesis 4, 5, 6 y 7.

## 5.1. Creencias docentes

### 5.1.1. Análisis de normalidad de los índices de creencia

En la Tabla 5 se observan los resultados para las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, así como los valores de asimetría y curtosis para los distintos indicadores de creencia.

Los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov indican que se puede aceptar la hipótesis de normalidad para los índices de constructivismo, creencia global en la efectividad de las NTICs, autoeficacia computacional global, autoeficacia computacional general y autoeficacia en la enseñanza con computadores. La prueba de Shapiro-Wilk muestra resultados congruentes con la prueba de Kolmogorov-Smirnov para los índices de constructivismo, creencia global en la efectividad de las NTICs y autoeficacia computacional global.

**Tabla 5**  
Pruebas de normalidad, asimetría y curtosis para los índices de creencia

Creencia	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Asimetría		Curtosis	
	Valor	g.l.	Sig.	Valor	g.l.	Sig.	Valor	EE	Valor	EE
Constructivismo	0,06	69	0,20	0,98	69	0,52	0,13	0,29	-0,37	0,57
Autoeficacia docente	0,11	77	0,02	0,97	77	0,05	-0,34	0,27	-0,63	0,54
Instrucción	0,13	78	0,00	0,97	78	0,04	-0,42	0,27	0,02	0,54
Manejo aula	0,13	77	0,00	0,92	77	0,00	-0,40	0,27	-0,9	0,54
Interés alumnos	0,12	77	0,01	0,95	77	0,00	-0,28	0,27	-0,46	0,54
Efectividad NTICs	0,09	74	0,20	0,97	74	0,12	0,08	0,28	-0,55	0,55
Construcción	0,13	68	0,00	0,94	68	0,00	-0,39	0,29	0,07	0,57
Transmisión	0,11	68	0,04	0,97	68	0,07	-0,11	0,29	-0,6	0,57
Autoeficacia Computacional	0,08	74	0,20	0,97	74	0,07	-0,08	0,28	-0,94	0,55
General	0,09	75	0,20	0,96	75	0,02	-0,02	0,28	-1,01	0,55
Windows	0,17	73	0,00	0,89	73	0,00	-0,54	0,28	-0,76	0,56
Planilla Cálculo	0,15	75	0,00	0,89	75	0,00	-0,23	0,28	-1,37	0,55
Procesador Texto	0,17	78	0,00	0,87	78	0,00	-1,00	0,27	0,48	0,54
Internet	0,11	76	0,02	0,93	76	0,00	-0,09	0,28	-1,1	0,54
Base de datos	0,17	75	0,00	0,89	75	0,00	0,63	0,28	-0,66	0,55
AE enseñanza con computadores	0,09	76	0,20	0,96	76	0,02	-0,50	0,28	-0,2	0,54

La inspección visual de los histogramas muestra distribuciones normales en los índices de constructivismo, autoeficacia docente global, autoeficacia docente para estrategias de instrucción, creencias de efectividad global de las NTICs, creencias de efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento, creencias de efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento, autoeficacia computacional global, autoeficacia computacional general y autoeficacia de enseñanza con computadores. En el resto de las variables, se observan distribuciones de sesgo negativo, excepto en la autoeficacia para base de datos que presenta sesgo positivo.

En función de estos antecedentes, existe suficiente evidencia para afirmar que el índice de constructivismo, la creencia de efectividad global de las NTICs, la autoeficacia computacional global, la autoeficacia computacional general y la autoeficacia computacional para la enseñanza con computadores se encontrarían distribuidos normalmente. Existe evidencia parcial para sostener la normalidad de la distribución de la autoeficacia docente global, la autoeficacia docente para estrategias de instrucción y las creencias de efectividad de las NTICs para la transmisión y construcción del conocimiento. Por tanto, resulta adecuado realizar pruebas paramétricas para la mayoría de los indicadores, debiéndose sólo tener cuidado con la interpretación de los resultados para los indicadores específicos de autoeficacia docente y computacional.

#### *5.1.2. Relación de las variables institucionales con las creencias docentes*

En la Tabla 6 se observa la correlación entre las horas semanales de uso en aula de computador y las creencias docentes. La única relación significativa se observa entre las horas de uso en aula y la autoeficacia en el uso de planilla de cálculos ( $r = ,31$ ).



**Tabla 6**

Correlación entre las creencias y las horas semanales con computador en clase

Creencia	
Constructivismo	-,24
Autoeficacia docente	-,04
Instrucción	-,04
Manejo aula	,05
Interés alumnos	-,13
Efectividad NTICs	,14
Construcción	,18
Transmisión	,14
Autoeficacia Computacional	,23
General	,12
Windows	,16
Planilla Cálculo	,31 *
Procesador Texto	-,03
Internet	,20
Base de datos	,25
AE enseñanza con computadores	,14

Nota. \*  $p < ,05$

En la Tabla 7 se observan los estadísticos para los distintos índices de creencias, organizados por establecimiento. Al realizar una ANOVA de una vía para todos los índices considerando como factores los establecimientos, se obtuvieron diferencias significativas entre establecimientos en la creencia en la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento,  $F(2,65) = 3,547$ ,  $p = ,035$ ,  $\eta^2 = ,098$ , mas no para la creencia global en la efectividad de las NTICs,  $F(2,71) = 1,981$ ,  $p = ,145$ . La autoeficacia computacional presentó una diferencia significativa para la medida global,  $F(2,71) = 4,777$ ,  $p = ,011$ ,  $\eta^2 = ,119$  y, en las escalas específicas, se obtuvo diferencias significativas para la autoeficacia computacional en el uso de Windows,  $F(2,70) = 3,173$ ,  $p = ,048$ ,  $\eta^2 = ,083$ , planilla de cálculo,  $F(2,72) = 7,162$ ,  $p = ,001$ ,  $\eta^2 = 0,166$ , Internet  $F(2,73) = 3,249$ ,  $p = ,044$ ,  $\eta^2 = ,082$ , base de datos  $F(2,72) = 4,275$ ,  $p = ,018$ ,  $\eta^2 = ,106$ . Además, se observa una diferencia significativa en la autoeficacia para la instrucción con computadores,  $F(2,73) = 6,813$ ,  $p = ,002$ ,  $\eta^2 = ,157$ . En la comparación de Tukey de Diferencia Significativa Honesta se aprecia que los docentes del LIT presentan una menor creencia en la efectividad de las NTICs para la

construcción del conocimiento, en la autoeficacia en el uso de bases de datos y en la autoeficacia para la enseñanza por computadores que los docentes del CEA; menor autoeficacia en el uso de Internet que los docentes del CEM y menor autoeficacia computacional global y autoeficacia para el uso de planillas de cálculo que los docentes del CEM y CEA.

**Tabla 7**

Medias y desviaciones estándares de los índices de creencias para el total de docentes y por establecimiento.

	n	Total		CEA		CEM		LIT		F	g.l	Sig.
		M	DE	M	DE	M	DE	M	DE			
Constructivismo	69	2,64	0,42	2,81 <sub>a</sub>	0,35	2,5 <sub>a</sub>	0,35	2,67 <sub>a</sub>	0,46	2,28	2,66	,110
Autoeficacia docente	77	3,40	0,38	2,81 <sub>a</sub>	0,35	3,38 <sub>a</sub>	0,35	3,38 <sub>a</sub>	0,41	0,68	2,74	,508
Instrucción	78	3,37	0,38	3,54 <sub>a</sub>	0,33	3,37 <sub>a</sub>	0,37	3,32 <sub>a</sub>	0,34	1,57	2,75	,215
Manejo aula	77	3,42	0,49	3,52 <sub>a</sub>	0,42	3,37 <sub>a</sub>	0,47	3,42 <sub>a</sub>	0,53	0,37	2,74	,694
Interés alumnos	77	3,41	0,42	3,50 <sub>a</sub>	0,40	3,37 <sub>a</sub>	0,39	3,40 <sub>a</sub>	0,45	0,40	2,74	,671
Efectividad NTICs	74	2,96	0,55	3,05 <sub>a</sub>	0,54	2,77 <sub>a</sub>	0,53	3,04 <sub>a</sub>	0,55	1,98	2,71	,145
Construcción	68	3,13	0,58	3,23 <sub>a</sub>	0,56	2,88 <sub>a</sub>	0,58	3,27 <sub>b</sub>	0,54	3,55	2,65	,035
Transmisión	68	2,79	0,73	2,89 <sub>a</sub>	0,80	2,66 <sub>a</sub>	0,63	2,84 <sub>a</sub>	0,79	0,51	2,65	,600
Autoeficacia Computacional	74	2,78	0,73	3,10 <sub>a</sub>	0,73	3,00 <sub>a</sub>	0,61	2,54 <sub>b</sub>	0,74	4,78	2,71	,011
General	75	2,85	0,71	3,00 <sub>a</sub>	0,75	2,99 <sub>a</sub>	0,65	2,71 <sub>a</sub>	0,73	1,43	2,72	,246
Windows	73	3,12	0,83	3,53 <sub>a</sub>	0,72	3,29 <sub>a</sub>	0,67	2,92 <sub>a</sub>	0,89	3,17	2,70	,048
Planilla Cálculo	75	2,75	1,06	3,53 <sub>a</sub>	0,71	3,00 <sub>a</sub>	0,95	2,37 <sub>b</sub>	1,06	7,16	2,72	,001
Procesador Texto	78	3,25	0,76	3,4 <sub>a</sub>	0,68	3,48 <sub>a</sub>	0,67	3,06 <sub>a</sub>	0,80	2,86	2,75	,064
Internet	76	2,71	0,94	2,85 <sub>a</sub>	1,11	3,04 <sub>a</sub>	0,76	2,46 <sub>b</sub>	0,93	3,25	2,73	,044
Base de datos	75	1,96	0,91	2,44 <sub>a</sub>	1,08	2,15 <sub>a</sub>	0,91	1,68 <sub>b</sub>	0,78	4,28	2,72	,018
AE enseñanza con computador	76	3,03	0,65	3,52 <sub>a</sub>	0,48	3,13 <sub>a</sub>	0,56	2,82 <sub>b</sub>	0,66	6,81	2,73	,002

Nota. Los puntajes de las creencias se encuentran en el rango de 1 a 4. El número de participantes por creencia es distinto debido a la presencia de datos faltantes. Medias con distinto subíndice presentan una diferencia significativa al  $p < ,05$  en la comparación de Tukey de Diferencia Significativa Honesta.

En la Tabla 8 se presentan las medias de los índices de creencia por tipo de formación entregada por el docente. La prueba t de Student bilateral para muestras independientes indica sólo un mayor índice de constructivismo entre los docentes de formación general con respecto a los de diferenciada,  $t(67) = 2,53$ ,  $p = ,014$ .

**Tabla 8:**

Medias y desviaciones estándares de los índices de creencias por tipo de formación entregada por el docente.

	F. General		F. Diferenciada		t	g.l.	Sig.
	M	DE	M	DE			
Constructivismo	2,73 <sub>a</sub>	0,42	2,47 <sub>b</sub>	0,38	2,53	67	,014
Autoeficacia docente	3,39 <sub>a</sub>	0,41	3,42 <sub>a</sub>	0,34	0,36	75	,717
Instrucción	3,34 <sub>a</sub>	0,41	3,41 <sub>a</sub>	0,34	0,76	76	,451
Manejo aula	3,43 <sub>a</sub>	0,53	3,42 <sub>a</sub>	0,43	0,07	75	,946
Interés alumnos	3,38 <sub>a</sub>	0,45	3,44 <sub>a</sub>	0,38	0,57	75	,572
Efectividad NTICs	2,92 <sub>a</sub>	0,53	3,02 <sub>a</sub>	0,58	0,81	72	,416
Construcción	3,09 <sub>a</sub>	0,58	3,19 <sub>a</sub>	0,58	0,70	66	,484
Transmisión	2,76 <sub>a</sub>	0,71	2,82 <sub>a</sub>	0,78	0,33	66	,739
Autoeficacia Computacional	2,71 <sub>a</sub>	0,67	2,89 <sub>a</sub>	0,81	1,04	72	,300
General	2,75 <sub>a</sub>	0,68	3,01 <sub>a</sub>	0,75	1,56	73	,122
Windows	3,07 <sub>a</sub>	0,83	3,19 <sub>a</sub>	0,85	0,62	71	,536
Planilla Cálculo	2,65 <sub>a</sub>	1,00	2,91 <sub>a</sub>	1,14	1,04	73	,304
Procesador Texto	3,31 <sub>a</sub>	0,68	3,15 <sub>a</sub>	0,87	0,92	76	,361
Internet	2,68 <sub>a</sub>	0,88	2,76 <sub>a</sub>	1,03	0,35	74	,727
Base de datos	1,84 <sub>a</sub>	0,88	2,14 <sub>a</sub>	0,95	1,42	73	,160
AE enseñanza con computador	3,06 <sub>a</sub>	0,69	2,99 <sub>a</sub>	0,59	0,46	74	,648

*Nota.* Los puntajes de las creencias se encuentran en el rango de 1 a 4. El número de participantes por creencia es distinto debido a la presencia de datos faltantes. Medias con distinto subíndice presentan una diferencia significativa al  $p < ,05$  en la prueba t de Student bilateral para muestras independientes.

### 5.1.3. Relación de las variables personales con las creencias docentes

La prueba t de Student bilateral para muestras independientes no muestra diferencias significativas en los índices de creencia por sexo ni por la presencia o no de computador en el hogar (ver Tabla 9).

**Tabla 9**

Medias y desviaciones estándares de los índices de creencias de los docentes, por sexo y posesión de computador en el hogar

	Sexo							Posee computador en casa						
	Femenino		Masculino		t	g.l.	Sig.	No		Sí		t	g.l.	Sig.
	M	DE	M	DE				M	DE	M	DE			
Constructivismo	2,67	0,45	2,61	0,39	0,64	67	,528	2,45	0,39	2,66	0,42	1,09	66	,279
Autoeficacia docente	3,35	0,41	3,44	0,36	1,05	75	,295	3,43	0,27	3,39	0,38	0,22	74	,824
Instrucción	3,33	0,42	3,40	0,35	0,88	76	,379	3,25	0,21	3,37	0,39	0,76	75	,453
Manejo aula	3,38	0,50	3,45	0,49	0,62	75	,539	3,45	0,30	3,41	0,50	0,18	74	,857
Interés alumnos	3,34	0,44	3,46	0,40	1,21	75	,232	3,50	0,40	3,39	0,42	0,56	74	,578
Efectividad NTICs	2,92	0,50	2,99	0,59	0,55	72	,581	2,83	0,77	2,97	0,54	0,58	71	,562
Construcción	3,12	0,58	3,14	0,58	0,12	66	,906	2,80	0,76	3,15	0,57	1,32	65	,192
Transmisión	2,74	0,68	2,83	0,79	0,51	66	,613	2,52	0,99	2,80	0,72	0,82	65	,414
Autoeficacia Computacional	2,66	0,68	2,87	0,76	1,20	72	,235	2,38	0,96	2,80	0,71	1,24	71	,220
General	2,68	0,70	2,98	0,70	1,86	73	,067	2,63	0,80	2,86	0,72	0,68	72	,499
Windows	3,01	0,86	3,20	0,81	0,98	71	,331	2,68	0,88	3,14	0,83	1,20	70	,235
Planilla Cálculo	2,76	0,92	2,75	1,16	0,03	73	,976	2,24	1,44	2,77	1,03	1,09	72	,280
Procesador Texto	3,29	0,73	3,22	0,79	0,45	76	,655	2,96	0,97	3,27	0,75	0,95	75	,343
Internet	2,59	0,91	2,80	0,96	0,99	74	,321	2,33	1,07	2,74	0,93	1,01	73	,314
Base de datos	1,74	0,85	2,11	0,93	1,76	73	,082	1,58	0,80	1,98	0,92	1,02	72	,312
AE enseñanza con comput.	3,03	0,71	3,03	0,61	0,00	74	1,00	2,87	0,52	3,04	0,66	0,61	73	,543

Nota. Los puntajes de las creencias se encuentran en el rango de 1 a 4.

En la Tabla 10 se observa que, para las variables temporales, existe una relación positiva y moderada entre la autoeficacia computacional y la autoeficacia en la enseñanza con computadores con el tiempo semanal de uso personal de computadores, y negativa con la edad y los años como

docente. El tiempo de uso de computadores en educación no se relaciona significativamente con ninguno de los índices de creencia.

**Tabla 10**

Correlaciones entre los índices de las creencias y variables temporales de los docentes.

	Edad	Años como docente	Años utilizando computadores en educación	Horas semanales uso personal computador
Constructivismo	-,11	-,01	,11	,00
Autoeficacia docente	,12	,04	,07	,06
Instrucción	,06	-,03	,03	,14
Manejo aula	,13	,08	,21	,06
Interés alumnos	,12	,05	-,08	-,03
Efectividad NTICs	-,14	-,13	,00	,17
Construcción	-,06	-,03	,02	,08
Transmisión	-,18	-,22	,00	,22
Autoeficacia Computacional	-,48 **	-,51 **	,05	,46 **
General	-,39 **	-,38 **	,03	,46 **
Windows	-,54 **	-,55 **	,02	,35 **
Planilla Cálculo	-,36 **	-,40 **	-,05	,38 **
Procesador Texto	-,39 **	-,37 **	,09	,33 **
Internet	-,38 **	-,39 **	,12	,34 **
Base de datos	-,31 **	-,37 **	-,07	,35 **
AE enseñanza con computadores	-,36 **	-,35 **	,13	,37 **

Nota. \*\*  $p < ,01$

Se consultó a los docentes sobre las formas que habían aprendido a utilizar computadores en sus prácticas pedagógicas. En la Tabla 11, se observa que no existen diferencias significativas entre las creencias de los docentes que han participado en capacitaciones de Enlaces con respecto a los que no. Esto nos lleva a **rechazar la Hipótesis 1**, que predecía mayores niveles en los índices de constructivismo, autoeficacia computacional y autoeficacia en la enseñanza con computadores entre aquellos docentes que habían participado en este proyecto.

Los docentes que aprendieron a usar computadores de forma *autodidacta* presentan un mayor nivel de creencias constructivistas,  $t(67) = 1,996$ ,  $p = ,05$  y creencia global en la efectividad de

las NTICs para la educación,  $t(72) = 3,455$ ,  $p = ,001$ ; esta diferencia se mantiene tanto para la creencia en la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento,  $t(66) = 2,656$ ,  $p = ,010$ , y para la creencia en la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento,  $t(66) = 3,144$ ,  $p = ,002$ .

**Tabla 11**

Medias y desviaciones estándares de los índices de creencias docentes, entre quienes participaron en Enlaces o son autodidactas.

	Enlaces							Autodidacta						
	No		Si		t	g.l.	Sig.	No		Si		t	g.l.	Sig.
	M	DE	M	DE				M	DE	M	DE			
Constructivismo	2,59 <sub>a</sub>	0,41	2,67 <sub>a</sub>	0,40	0,89	66	,379	2,40 <sub>a</sub>	0,53	2,68 <sub>b</sub>	0,39	1,99	67	,050
Autoeficacia docente	3,42 <sub>a</sub>	0,38	3,36 <sub>a</sub>	0,39	0,68	74	,496	3,46 <sub>a</sub>	0,44	3,39 <sub>a</sub>	0,37	0,50	75	,618
Instrucción	3,40 <sub>a</sub>	0,41	3,32 <sub>a</sub>	0,35	0,97	75	,335	3,44 <sub>a</sub>	0,33	3,36 <sub>a</sub>	0,39	0,59	75	,558
Manejo aula	3,39 <sub>a</sub>	0,48	3,44 <sub>a</sub>	0,51	0,41	74	,686	3,46 <sub>a</sub>	0,63	3,42 <sub>a</sub>	0,47	0,28	75	,782
Interés alumnos	3,46 <sub>a</sub>	0,42	3,34 <sub>a</sub>	0,42	1,31	74	,194	3,48 <sub>a</sub>	0,50	3,40 <sub>a</sub>	0,41	0,55	75	,585
Efectividad NTICs	2,95 <sub>a</sub>	0,58	2,96 <sub>a</sub>	0,52	0,14	71	,890	2,43 <sub>a</sub>	0,44	3,04 <sub>b</sub>	0,52	3,46	72	,001
Construcción	3,14 <sub>a</sub>	0,54	3,10 <sub>a</sub>	0,66	0,32	65	,752	2,70 <sub>a</sub>	0,56	3,20 <sub>b</sub>	0,55	2,66	66	,010
Transmisión	2,78 <sub>a</sub>	0,76	2,79 <sub>a</sub>	0,72	0,08	65	,933	2,11 <sub>a</sub>	0,72	2,89 <sub>b</sub>	0,69	3,14	66	,002
Autoeficacia Computacional	2,67 <sub>a</sub>	0,72	2,93 <sub>a</sub>	0,73	1,49	72	,142	2,52 <sub>a</sub>	0,72	2,81 <sub>a</sub>	0,73	1,04	72	,300
General	2,71 <sub>a</sub>	0,72	3,04 <sub>a</sub>	0,68	1,96	72	,054	2,72 <sub>a</sub>	0,61	2,87 <sub>a</sub>	0,73	0,62	73	,540
Windows	3,07 <sub>a</sub>	0,85	3,19 <sub>a</sub>	0,83	0,55	70	,583	3,08 <sub>a</sub>	0,69	3,13 <sub>a</sub>	0,85	0,16	71	,871
Planilla Cálculo	2,66 <sub>a</sub>	1,03	2,91 <sub>a</sub>	1,09	1,00	72	,319	2,18 <sub>a</sub>	1,18	2,84 <sub>a</sub>	1,02	1,87	73	,066
Procesador Texto	3,12 <sub>a</sub>	0,78	3,41 <sub>a</sub>	0,70	1,72	75	,090	3,05 <sub>a</sub>	0,59	3,28 <sub>a</sub>	0,78	0,89	76	,376
Internet	2,61 <sub>a</sub>	0,88	2,86 <sub>a</sub>	1,00	1,12	74	,265	2,45 <sub>a</sub>	0,86	2,74 <sub>a</sub>	0,94	0,84	74	,404
Base de datos	1,90 <sub>a</sub>	0,87	2,04 <sub>a</sub>	0,97	0,64	73	,526	1,91 <sub>a</sub>	0,92	1,97 <sub>a</sub>	0,92	0,18	73	,861
AE enseñanza con computador	2,96 <sub>a</sub>	0,69	3,10 <sub>a</sub>	0,57	0,90	73	,374	2,93 <sub>a</sub>	0,76	3,04 <sub>a</sub>	0,64	0,47	74	,637

*Nota.* Los puntajes de las creencias se encuentran en el rango de 1 a 4. El número de participantes por creencia es distinto debido a la presencia de datos faltantes. Medias con distinto subíndice presentan una diferencia significativa al  $p < ,05$  en la prueba t de Student bilateral para muestras independientes .

En la tabla 12 se observa que los docentes que *han asistido a conferencias y talleres* presentan un mayor nivel de autoeficacia computacional global,  $t(72) = 3,182$ ,  $p = ,002$ . También se observa en ellos una mayor autoeficacia computacional general,  $t(73) = 3,656$ ,  $p < ,001$ , en el uso de Windows,  $t(71) = 2,534$ ,  $p = ,013$ , en el uso de procesador de texto,  $t(76) = 2,151$ ,  $p = ,035$  , en el

uso de Internet,  $t(74) = 3,232$ ,  $p = ,002$  y en el uso de base de datos,  $t(73) = 2,219$ ,  $p = ,030$ . Además, se observa una mayor autoeficacia para la enseñanza con computador,  $t(74) = 2,484$ ,  $p = ,015$ .

Aquellos docentes que *han asistido a curso de universidades*, presentan un mayor nivel de autoeficacia computacional global,  $t(72) = 3,083$ ,  $p = ,003$ , así como mayores niveles en todas sus subescalas: autoeficacia computacional general,  $t(73) = 2,043$ ,  $p = ,045$ , en Windows,  $t(71) = 2,381$ ,  $p = ,020$ , planilla de cálculo,  $t(73) = 2,906$ ,  $p = ,005$ , procesador de texto,  $t(76) = 2,412$ ,  $p = ,018$ , Internet  $t(74) = 2,225$ ,  $p = ,029$  y base de datos,  $t(73) = 2,313$ ,  $p = ,024$ . También se observa una mayor autoeficacia en la enseñanza con computadores,  $t(74) = 3,158$ ,  $p = ,002$ .

**Tabla 12**

Medias y desviaciones estándares de los índices de creencias docentes, entre quienes participaron en conferencias y talleres o participaron en cursos de universidades

	Conferencias y talleres								Cursos universidades					
	No		Si		t	g.l.	Sig.	No		Si		t	g.l.	Sig.
	M	DE	M	DE				M	DE	M	DE			
Constructivismo	2,60 <sub>a</sub>	0,43	2,75 <sub>a</sub>	0,36	1,30	67	,197	2,62 <sub>a</sub>	0,42	2,66 <sub>a</sub>	0,42	0,42	67	,677
Autoeficacia docente	3,42 <sub>a</sub>	0,39	3,36 <sub>a</sub>	0,35	0,59	75	,555	3,43 <sub>a</sub>	0,42	3,36 <sub>a</sub>	0,32	0,85	75	,399
Instrucción	3,39 <sub>a</sub>	0,4	3,32 <sub>a</sub>	0,35	0,77	76	,444	3,39 <sub>a</sub>	0,42	3,35 <sub>a</sub>	0,34	0,44	76	,662
Manejo aula	3,42 <sub>a</sub>	0,51	3,42 <sub>a</sub>	0,44	0,01	75	,995	3,43 <sub>a</sub>	0,54	3,41 <sub>a</sub>	0,42	0,24	75	,813
Interés alumnos	3,43 <sub>a</sub>	0,44	3,34 <sub>a</sub>	0,37	0,87	75	,388	3,47 <sub>a</sub>	0,47	3,32 <sub>a</sub>	0,32	1,55	75	,126
Efectividad NTICs	2,93 <sub>a</sub>	0,57	3,02 <sub>a</sub>	0,49	0,58	72	,564	2,94 <sub>a</sub>	0,58	2,97 <sub>a</sub>	0,52	0,23	72	,816
Construcción	3,09 <sub>a</sub>	0,58	3,24 <sub>a</sub>	0,57	0,87	66	,387	3,15 <sub>a</sub>	0,55	3,10 <sub>a</sub>	0,62	0,40	66	,689
Transmisión	2,74 <sub>a</sub>	0,76	2,90 <sub>a</sub>	0,67	0,77	66	,444	2,73 <sub>a</sub>	0,82	2,86 <sub>a</sub>	0,62	0,74	66	,461
Autoeficacia Computacional	2,62 <sub>a</sub>	0,72	3,20 <sub>b</sub>	0,61	3,19	72	,002	2,57 <sub>a</sub>	0,75	3,07 <sub>b</sub>	0,61	3,08	72	,003
General	2,67 <sub>a</sub>	0,7	3,29 <sub>b</sub>	0,52	3,66	73	,000	2,71 <sub>a</sub>	0,72	3,04 <sub>b</sub>	0,67	2,04	73	,045
Windows	2,97 <sub>a</sub>	0,87	3,50 <sub>b</sub>	0,62	2,53	71	,013	2,92 <sub>a</sub>	0,91	3,38 <sub>b</sub>	0,65	2,38	71	,020
Planilla Cálculo	2,64 <sub>a</sub>	1,07	3,05 <sub>a</sub>	0,98	1,52	73	,132	2,45 <sub>a</sub>	1,07	3,13 <sub>b</sub>	0,92	2,91	73	,005
Procesador Texto	3,14 <sub>a</sub>	0,79	3,55 <sub>b</sub>	0,58	2,15	76	,035	3,08 <sub>a</sub>	0,85	3,48 <sub>b</sub>	0,54	2,41	76	,018
Internet	2,52 <sub>a</sub>	0,87	3,26 <sub>b</sub>	0,92	3,23	74	,002	2,52 <sub>a</sub>	0,96	2,99 <sub>b</sub>	0,84	2,23	74	,029
Base de datos	1,82 <sub>a</sub>	0,82	2,34 <sub>b</sub>	1,06	2,22	73	,030	1,76 <sub>a</sub>	0,85	2,24 <sub>b</sub>	0,93	2,31	73	,024
AE enseñanza con computador	2,92 <sub>a</sub>	0,68	3,32 <sub>b</sub>	0,47	2,48	74	,015	2,85 <sub>a</sub>	0,68	3,30 <sub>b</sub>	0,49	3,16	74	,002

Nota. Los puntajes de las creencias se encuentran en el rango de 1 a 4. El número de participantes por creencia es distinto debido a la presencia de datos faltantes. Medias con distinto subíndice presentan una diferencia significativa al  $p < ,05$  en la prueba t de Student bilateral para muestras independientes.

En la Tabla 13 se aprecia que no existen diferencias en las creencias entre aquellos docentes que han participado o no en *cursos de sus establecimientos* o han recibido *formación de otros docentes*.

**Tabla 13**

Medias y desviaciones estándares de los índices de creencias docentes, entre quienes participaron en cursos en el establecimiento o fueron formados por otros docentes.

	Curso establecimiento								Formado por otros docentes					
	No		Si		t	g.l.	Sig.	No		Si		t	g.l.	Sig.
	M	DE	M	DE				M	DE	M	DE			
Constructivismo	2,64 <sub>a</sub>	0,44	2,62 <sub>a</sub>	0,39	0,23	67	,816	2,62 <sub>a</sub>	0,43	2,67 <sub>a</sub>	0,41	0,47	67	,640
Autoeficacia docente	3,42 <sub>a</sub>	0,40	3,37 <sub>a</sub>	0,35	0,44	75	,662	3,38 <sub>a</sub>	0,41	3,44 <sub>a</sub>	0,34	0,74	75	,463
Instrucción	3,39 <sub>a</sub>	0,40	3,32 <sub>a</sub>	0,35	0,79	76	,433	3,36 <sub>a</sub>	0,41	3,39 <sub>a</sub>	0,34	0,38	76	,704
Manejo aula	3,41 <sub>a</sub>	0,49	3,45 <sub>a</sub>	0,50	0,34	75	,732	3,40 <sub>a</sub>	0,51	3,46 <sub>a</sub>	0,47	0,52	75	,602
Interés alumnos	3,43 <sub>a</sub>	0,45	3,36 <sub>a</sub>	0,36	0,68	75	,497	3,37 <sub>a</sub>	0,45	3,46 <sub>a</sub>	0,36	0,91	75	,367
Efectividad NTICs	2,92 <sub>a</sub>	0,58	3,03 <sub>a</sub>	0,49	0,80	72	,426	2,96 <sub>a</sub>	0,56	2,95 <sub>a</sub>	0,55	0,03	72	,975
Construcción	3,07 <sub>a</sub>	0,59	3,26 <sub>a</sub>	0,55	1,33	66	,187	3,14 <sub>a</sub>	0,61	3,11 <sub>a</sub>	0,54	0,18	66	,858
Transmisión	2,79 <sub>a</sub>	0,76	2,77 <sub>a</sub>	0,70	0,09	66	,928	2,74 <sub>a</sub>	0,75	2,85 <sub>a</sub>	0,72	0,60	66	,548
Autoeficacia Computacional	2,85 <sub>a</sub>	0,69	2,65 <sub>a</sub>	0,80	1,12	72	,265	2,70 <sub>a</sub>	0,75	2,90 <sub>a</sub>	0,70	1,08	72	,284
General	2,90 <sub>a</sub>	0,69	2,75 <sub>a</sub>	0,76	0,86	73	,394	2,82 <sub>a</sub>	0,73	2,90 <sub>a</sub>	0,69	0,48	73	,634
Windows	3,23 <sub>a</sub>	0,80	2,90 <sub>a</sub>	0,87	1,62	71	,109	3,08 <sub>a</sub>	0,87	3,18 <sub>a</sub>	0,79	0,49	71	,628
Planilla Cálculo	2,84 <sub>a</sub>	1,04	2,58 <sub>a</sub>	1,10	1,00	73	,321	2,59 <sub>a</sub>	1,07	3,00 <sub>a</sub>	1,00	1,68	73	,097
Procesador Texto	3,36 <sub>a</sub>	0,69	3,03 <sub>a</sub>	0,86	1,85	76	,069	3,14 <sub>a</sub>	0,85	3,41 <sub>a</sub>	0,57	1,54	76	,128
Internet	2,78 <sub>a</sub>	0,90	2,58 <sub>a</sub>	1,02	0,89	74	,374	2,68 <sub>a</sub>	0,93	2,75 <sub>a</sub>	0,95	0,32	74	,750
Base de datos	2,00 <sub>a</sub>	0,92	1,89 <sub>a</sub>	0,92	0,47	73	,641	1,90 <sub>a</sub>	0,91	2,04 <sub>a</sub>	0,93	0,64	73	,526
AE enseñanza con computadores	3,06 <sub>a</sub>	0,67	2,96 <sub>a</sub>	0,61	0,63	74	,533	2,97 <sub>a</sub>	0,71	3,12 <sub>a</sub>	0,55	0,94	74	,349

Nota. Los puntajes de las creencias se encuentran en el rango de 1 a 4. El número de participantes por creencia es distinto debido a la presencia de datos faltantes. Medias con distinto subíndice presentan una diferencia significativa al  $p < ,05$  en la prueba t de Student bilateral para muestras independientes.



#### 5.1.4. Relaciones entre las creencias docentes

En la Tabla 14 se presentan las correlaciones de las distintas escalas de creencia entre sí. Las escalas específicas de autoeficacia docente correlacionan fuertemente entre sí, con valores de  $r$  entre ,62 y ,70. La creencia en la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento correlaciona de forma moderada con la creencia en la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento ( $r=,48$ ). Las escalas específicas de autoeficacia computacional correlacionan fuertemente entre sí, con  $r$  entre ,57 y ,84, excepto la autoeficacia para procesador de texto con autoeficacia para el uso de base de datos, que correlacionan moderadamente ( $r = ,34$ ).

Se observa que la medida global de creencia de efectividad de las NTICs para la educación se relaciona positivamente tanto con el constructivismo ( $r = ,27$ ), como con la autoeficacia computacional global ( $r = ,30$ ). También se relaciona débilmente con 5 de las 6 escalas específicas de autoeficacia computacional, con valores de  $r$  entre ,24 y ,31; no muestra una relación significativa con la autoeficacia para el uso de procesador de texto.

La autoeficacia en la enseñanza con computadores se relaciona fuertemente con la autoeficacia computacional, tanto con su medida global ( $r = ,79$ ), como con las medidas específicas con valores de  $r$  entre ,54 y ,79. Además, la autoeficacia en la enseñanza con computadores se relaciona, aunque de una manera débil, con la creencia global de efectividad de las NTICs para la educación ( $r = ,29$ ) y la autoeficacia docente global ( $r = ,24$ ). La autoeficacia en la enseñanza con computadores no correlaciona de forma significativa con la autoeficacia docente global, pero se observa una relación moderada con una de sus escalas específicas, la autoeficacia para estrategias de instrucción ( $r = ,31$ ).

La relación significativa entre la autoeficacia para la enseñanza con computadores y la autoeficacia computacional, tanto en su medida global como en todas sus escalas específicas, así como con la autoeficacia docente en su medida global y en la escala de autoeficacia docente para las estrategias instruccionales, permite **aceptar la Hipótesis 2**. Sin embargo, considerando que se observan diferencias significativas en el nivel de autoeficacia computacional y de autoeficacia en la enseñanza con computadores en los distintos establecimientos, y que en estos se observan a su vez

diferencias demográficas significativas en tres variables relacionadas con las creencia (edad, años de ejercicio docente y tiempo semanal de uso personal de computadores), es necesario dilucidar si la correlación entre la autoeficacia en la enseñanza con computadores y la autoeficacia docente y computacional se mantiene cuando se controlan las variables personales e institucionales. Para esto, se utilizó un análisis de regresión múltiple jerárquica.

**Tabla 14**  
Intercorrelaciones entre los índices de creencia

	CO	AEDG	AEDI	AEDM	AEDA	ENEG	ENEC	ENET	AECG	AECL	AECW	AECC	AECT	AECI	AECB	AEEC
CO	-	-,04	-,03	-,08	,02	,27 *	,23	,22	,05	,04	,01	-,04	,11	,03	,07	,11
AEDG		-	,89 **	,89 **	,87 **	,08	,22	-,04	-,06	,00	,02	-,16	,01	-,08	-,04	,24 *
AEDI			-	,68 **	,70 **	,17	,28 *	,06	,04	,06	,09	,01	,09	-,01	,04	,31 **
AEDM				-	,62 **	,04	,17	-,05	-,06	-,02	-,01	-,16	,01	-,04	-,11	,16
AEDA					-	,01	,14	-,12	-,14	-,04	-,02	-,26 *	-,08	-,17	-,02	,17
ENEG						-	,82 **	,89 **	,30 *	,25 *	,27 *	,31 **	,14	,24 *	,25 *	,29 *
ENEC							-	,48 **	,22	,24 *	,28 *	,19	,16	,09	,08	,28 *
ENET								-	,39 **	,26 *	,30 *	,42 **	,26 *	,39 **	,35 **	,31 *
AECG									-	,89 **	,88 **	,85 **	,77 **	,86 **	,75 **	,79 **
AECL										-	,84 **	,62 **	,68 **	,70 **	,62 **	,70 **
AECW											-	,71 **	,66 **	,68 **	,57 **	,79 **
AECC												-	,59 **	,60 **	,62 **	,62 **
AECT													-	,63 **	,34 **	,62 **
AECI														-	,66 **	,63 **
AECB															-	,54 **
AEEC																-

**Nota.**

CO: Constructivismo. AEDG: Autoeficacia docente global. AEDI: Autoeficacia docente para la instrucción. AEDM: Autoeficacia docente de manejo de clases. AEDA: Autoeficacia docente para lograr el interés de los alumnos. ENEG: Efectividad de las NTICs para la educación global. ENEC: Efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento. ENET: Efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento. AECG: Autoeficacia computacional global. AECL: Autoeficacia computacional general. AECW: Autoeficacia computacional en el uso de Windows. AECC: Autoeficacia computacional en el uso de planillas de cálculo. AECT: Autoeficacia computacional en el uso de procesadores de texto. AECI: Autoeficacia computacional en el uso de Internet. AECB: Autoeficacia computacional en el uso de base de datos. AEEC: Autoeficacia en la enseñanza con computadores.

\*  $p < ,05$  \*\*  $p < ,01$



En el primer bloque de la regresión múltiple se incluyeron 4 variables personales que según los análisis previos ejercen influencia sobre una o más de las variables estudiadas: edad, horas semanales destinadas al uso personal de computadores, asistencia a conferencias y talleres y a cursos de universidades. No se incluyó la variable años de experiencia docente para evitar multicolinealidad, ya que presenta una alta correlación con la edad ( $r = ,89$ ,  $p < ,01$ ), y al utilizar esta última como control en la regresión parcial de las creencias estudiadas con los años de experiencia docente, el efecto de esta última deja ser significativa. En el segundo bloque se incluyen dos variables *dummy* para dar cuenta del establecimiento al cual pertenece el docente; se utilizó como grupo de referencia al LIT, que posee los menores valores de autoeficacia en la enseñanza con computadores. En el tercer bloque se incluyen los índices de autoeficacia docente y computacional global.

Al analizar los coeficientes para cada una de las variables en la regresión múltiple (ver Tabla 15), se puede observar que en el primer paso son significativos los coeficientes para edad, horas semanales de uso personal de computador y la asistencia a conferencias y talleres, y no es significativo el coeficiente para la asistencia a cursos de universidades. En el segundo paso, las variables anteriores mantienen su significación y se observa que los docentes que pertenecen al CEA presentan un mayor nivel de autoeficacia para la enseñanza con computadores que sus colegas del LIT. En el tercer paso, sin embargo, los coeficientes que eran significativos en los pasos anteriores dejan de serlo y los únicos predictores significativos son la autoeficacia docente ( $\beta = 0,27$ ) y la autoeficacia computacional ( $\beta = 0,77$ ), siendo esta última variable el predictor más relevante de la autoeficacia en enseñanza con computadores. Además, la introducción de las variables de creencia implica un aumento de  $R^2$  de 0,319 ( $p < ,01$ ) con respecto al modelo que considera las variables institucionales y personales. Estos antecedentes son suficientes para rechazar la  $H_0$ , que señala la ausencia de relación entre la autoeficacia docente y computacional con la autoeficacia de enseñanza con computadores, lo que permite **aceptar la Hipótesis 2**.

**Tabla 15**

Regresión múltiple jerárquica de las variables que predicen la autoeficacia en educación con computadores

Variable	b	E.E. b	$\beta$	t	Sig.
<b>Paso 1</b>					
(Constante)	3,27	0,26		12,72	,00
Edad	-0,02	0,01	-0,29	-2,91	,00 **
Horas semanales de uso personal de computador	0,02	0,01	0,31	2,89	,01 **
Cursos de universidades	0,18	0,14	0,14	1,30	,20
Conferencias y talleres	0,39	0,15	0,27	2,56	,01 **
<b>Paso 2</b>					
(Constante)	3,01	0,28		10,72	,00
Edad	-0,01	0,01	-0,22	-2,11	,04 *
Horas semanales de uso personal de computador	0,02	0,01	0,33	3,18	,00 **
Cursos de universidades	0,06	0,14	0,05	0,45	,66
Conferencias y talleres	0,42	0,15	0,29	2,84	,01 **
Dummy: CEA	0,53	0,20	0,30	2,70	,01 **
Dummy: CEM	0,13	0,15	0,10	0,86	,39
<b>Paso 3</b>					
(Constante)	-0,57	0,50		-1,12	,27
Edad	0,00	0,00	0,02	0,30	,76
Horas semanales de uso personal de computador	0,00	0,01	-0,01	-0,09	,93
Cursos de universidades	0,10	0,10	0,08	1,03	,31
Conferencias y talleres	-0,01	0,12	0,00	-0,06	,95
Dummy: CEA	0,23	0,14	0,13	1,61	,11
Dummy: CEM	-0,01	0,11	-0,01	-0,07	,95
Autoeficacia Computacional Global	0,68	0,09	0,77	7,77	,00 **
Autoeficacia docente global	0,46	0,12	0,27	3,98	,00 **

Nota.  $R^2 = ,343$  para paso 1;  $\Delta R^2 = ,066$  para paso 2 ( $p < ,05$ ) ;  $\Delta R^2 = ,319$  para paso 3 ( $p < ,01$ ).

Todos los modelos son significativos usando ANOVA ( $p < ,01$ )

\*  $p < ,05$  \*\*  $p < ,01$

Al analizar los datos concernientes a la Hipótesis 3, la cual señala que un mayor nivel de constructivismo tendría relación con una mayor creencia en la efectividad de las NTICs en educación, en las correlaciones de orden 0 podemos observar que el índice de constructivismo no presenta relaciones significativas con los índices de creencia de efectividad. Esto da una primera señal para refutar esta hipótesis.

De modo similar al análisis realizado para el índice de autoeficacia en la enseñanza con computadores, se realizaron dos regresiones múltiples jerárquicas con el propósito de predecir el valor del índice de creencia en la efectividad de las NTICs para la construcción y la transmisión del conocimiento, controlando las variables personales e institucionales. En el primer bloque se incluyó la presencia de formación autodidacta, ya que es la única variable personal que tiene influencia tanto en el constructivismo como en la eficacia de las NTICs para la educación. En el segundo bloque se incluyeron tres variables *dummy*, dos para dar cuenta del establecimiento y una para señalar que el docente es o no parte de la Formación Técnico Profesional; el grupo de referencia corresponde a los docentes del LIT que enseñan en la Formación General. En el tercer bloque se incluyó el nivel de constructivismo del docente.

En las tablas 16 y 17 se aprecian los resultados del análisis de regresión múltiple jerárquica para las variables de creencia en la efectividad de las NTICs en educación (creencia en la efectividad para la construcción y para la transmisión del conocimiento). En ambas variables, sólo la introducción de la variable *formación autodidacta* aumenta la varianza explicada de manera significativa; en el caso de la creencia en la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento, la introducción de nuevas variables en los pasos 2 y 3 provoca que el modelo completo deje de ser significativo a  $p < ,05$ , lo que no ocurre para la creencia de efectividad de las NTICs para la construcción del pensamiento, donde si bien las variables institucionales y el constructivismo no ayudan a predecir más varianza, los modelos que las incluyen son significativos a  $p < ,05$ . Estos resultados indican que la **Hipótesis 3 debe ser rechazada**.

**Tabla 16**

Regresión múltiple jerárquica de las variables que predicen la creencia de efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento.

Variable	b	E.E. b	$\beta$	t	Sig.
Paso 1					
(Constante)	2,66	0,20		13,55	,00
Aprendizaje: Autodidacta	0,54	0,21	0,31	2,55	,01 **
Paso 2					
(Constante)	2,74	0,22		12,71	,00
Aprendizaje: Autodidacta	0,52	0,20	0,30	2,56	,01 **
Dummy: CEA	-0,01	0,20	-0,01	-0,06	,95
Dummy: CEM	-0,36	0,15	-0,30	-2,40	,02 *
Dummy: Docente TP	0,13	0,14	0,11	0,90	,37
Paso 3					
(Constante)	2,19	0,51		4,33	,00
Aprendizaje: Autodidacta	0,47	0,21	0,27	2,25	,03 *
Dummy: CEA	-0,03	0,20	-0,02	-0,16	,87
Dummy: CEM	-0,33	0,15	-0,27	-2,12	,04 *
Dummy: Docente TP	0,18	0,15	0,15	1,21	,23
Constructivismo	0,22	0,18	0,16	1,20	,24

Nota.  $R^2 = ,097$  para paso 1;  $\Delta R^2 = ,099$  para paso 2 ( $p > ,05$ );  $\Delta R^2 = ,020$  para paso 3 ( $p > ,05$ )  
 Todos los modelos son significativos usando ANOVA ( $p < ,05$ )

\*  $p < ,05$  \*\*  $p < ,01$

**Tabla 17**

Regresión múltiple jerárquica de las variables que predicen la creencia de efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento.

Variable	b	E.E. b	$\beta$	t	Sig.
Paso 1 <sup>a</sup>					
(Constante)	2,09	0,25		8,54	,00
Aprendizaje: Autodidacta	0,79	0,26	0,36	3,02	,00 **
Paso 2					
(Constante)	2,09	0,28		7,39	,00
Aprendizaje: Autodidacta	0,79	0,27	0,36	2,95	,00 **
Dummy: CEA	0,05	0,26	0,03	0,20	,84
Dummy: CEM	-0,14	0,20	-0,09	-0,73	,47
Dummy: Docente TP	0,11	0,18	0,07	0,60	,55
Paso 3					
(Constante)	1,35	0,66		2,04	,05
Aprendizaje: Autodidacta	0,72	0,27	0,33	2,63	,01 **
Dummy: CEA	0,02	0,26	0,01	0,09	,93
Dummy: CEM	-0,10	0,20	-0,06	-0,47	,64
Dummy: Docente TP	0,18	0,19	0,12	0,93	,36
Constructivismo	0,29	0,24	0,17	1,24	,22

Nota.  $R^2 = ,130$  para paso 1;  $\Delta R^2 = ,016$  para paso 2 ( $p > ,05$ ) ;  $\Delta R^2 = ,022$  para paso 3 ( $p > ,05$ )

<sup>a</sup> Significativo usando ANOVA ( $p < ,05$ )

\*  $p < ,05$  \*\*  $p < ,01$



## 5.2. Usos de NTICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje

### 5.2.1. Análisis de normalidad de los índices de uso de NTICs

En la Tabla 18 se observan los resultados para las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, así como los valores de asimetría y curtosis para los distintos indicadores de uso de NTICs de los docentes. Los resultados de las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk indicarían en primera instancia que la variedad de uso global y variedad de actividades pedagógicas serían los únicos indicadores que presentarían una distribución normal.

La inspección visual de los histogramas de los indicadores de uso muestra que la variedad de uso global, la variedad en actividades pedagógicas y la frecuencia de uso tradicional presentan una forma similar a la curva normal, aunque con una distribución un tanto irregular y achatada, lo que se expresa en la baja curtosis de estas tres variables. En el resto de las variables se observan distribuciones con sesgos positivos.

En conclusión, la variedad de uso global y de actividades pedagógicas, así como la frecuencia de uso tradicional presentan distribuciones que pueden ser consideradas normales. La variedad de actividades de evaluación, docentes y de los alumnos, así como la frecuencia de uso global e innovador presentan distribuciones con asimetría positiva, lo que implica que deben cuidarse las interpretaciones de las pruebas paramétricas realizadas con estos indicadores.

**Tabla 18**

Pruebas de normalidad, asimetría y curtosis para los indicadores de uso de NTICs

Indicador de uso de NTICs	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Asimetría		Curtosis	
	Valor	g.l.	Sig.	Valor	g.l.	Sig.	Valor	EE	Valor	EE
Variedad de uso de NTICs	0,10	74	0,05	0,97	74	0,08	0,22	0,28	-0,78	0,55
Actividades pedagógicas	0,07	74	0,20	0,97	74	0,08	0,00	0,28	-0,74	0,55
Actividades de evaluación	0,14	73	0,00	0,93	73	0,00	0,24	0,28	-0,88	0,56
Actividades de los docentes	0,14	74	0,00	0,90	74	0,00	0,94	0,28	0,69	0,55
Actividades de los alumnos	0,17	73	0,00	0,88	73	0,00	0,76	0,28	-0,27	0,56
Frecuencia de uso de NTICs	0,14	75	0,00	0,91	75	0,00	1,01	0,28	0,51	0,55
Uso Tradicional	0,12	75	0,01	0,97	75	0,11	0,26	0,28	-0,7	0,55

Uso Innovador	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Asimetría		Curtosis	
	0,30	75	0,00	0,65	75	0,00	1,98	0,28	3,09	0,55

### 5.2.2. Relación de las variables institucionales con el uso de NTICs

En la Tabla 19 se observa que un mayor tiempo de uso de computadores en el aula por parte de los docentes se relaciona con una mayor variedad de uso de NTICs ( $r=,33$ ), específicamente, con una mayor variedad de actividades pedagógicas ( $r=,44$ ). El número de horas reportado correlaciona con todos los indicadores de frecuencia de uso de *software*; presenta una correlación fuerte con la frecuencia de uso global ( $r=,61$ ) y frecuencia de uso de *software* innovador ( $r=,62$ ), y con intensidad moderada con la frecuencia de uso de *software* tradicional ( $r=,46$ ).

**Tabla 19**

Correlaciones entre las horas semanales con computadores en clase e indicadores de variedad y frecuencia de uso de tecnología

Indicador de uso de NTICs	
Variedad de uso de NTICs	,33 *
Actividades pedagógicas	,44 **
Actividades de evaluación	,20
Actividades de los docentes	,19
Actividades de los alumnos	,18
Frecuencia de uso de NTICs	,61 **
Uso Tradicional	,46 **
Uso Innovador	,62 **

Nota. \*  $p < ,05$  \*\*  $p < ,01$

Los índices de variedad y frecuencia de uso de NTICS se presentan en la Tabla 20 para el total de los docentes y organizados por establecimiento. Entre los establecimientos se observan diferencias significativas en la medida global de variedad de usos,  $F(2,71)= 8,590$ ,  $p < ,001$ ,  $\eta^2=,194$ . La comparación de Tukey de Diferencias Significativa Honesta muestra que los docentes del LIT presentan una menor variedad de uso de NTICs que los docentes del CEM y del CEA, quienes presentan entre sí una variedad de uso similar entre sí.

En las medidas específicas de variedad de uso, se observan diferencias significativas en la

diversidad de actividades pedagógicas,  $F(2,71) = 4,788$ ,  $p = ,011$ ,  $\eta^2 = ,118$ , actividades de evaluación,  $F(2,70) = 4,950$ ,  $p = ,010$ ,  $\eta^2 = ,123$  y en las actividades realizadas por los alumnos,  $F(2,70) = 12,622$ ,  $p < ,001$ ,  $\eta^2 = ,265$ . La comparación de Tukey de Diferencia Significativa Honesta muestra que los docentes del LIT presentan una menor variedad de uso de NTICs para las actividades pedagógicas y de evaluación que sus colegas del CEA y una menor variedad de uso para las actividades de los alumnos que los docentes del CEM y del CEA.

No existen diferencias significativas en la frecuencia de uso global entre los docentes de distintos establecimientos,  $F(2,72) = 2,850$ ,  $p = ,06$ , ni en la frecuencia de uso de *software* innovador,  $F(2,72) = 2,000$ ,  $p = ,143$ . Sí se observan diferencias, aunque leves, en el uso de *software* tradicional,  $F(2,72) = 3,294$ ,  $p = ,043$ ,  $\eta^2 = ,083$ . La comparación de Tukey de Diferencia Significativa Honesta muestra que los docentes del LIT utilizan con menos frecuencia *software* tradicional que los docentes del CEA.

**Tabla 20**

Uso de NTICs para propósitos educativos para el total de los docentes y por establecimiento.

	Total			CEA		CEM		LIT		F	g.l.	Sig.
	n	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE			
Variedad de uso de NTICs	74	0,34	0,21	0,51 <sub>a</sub>	0,17	0,39 <sub>a</sub>	0,22	0,27 <sub>b</sub>	0,17	8,59	2,71	,000
Actividades pedagógicas	74	0,48	0,27	0,64 <sub>a</sub>	0,19	0,54 <sub>a</sub>	0,31	0,40 <sub>b</sub>	0,24	4,79	2,71	,011
Actividades de evaluación	73	0,37	0,28	0,56 <sub>a</sub>	0,28	0,43 <sub>a</sub>	0,29	0,29 <sub>b</sub>	0,24	4,95	2,70	,010
Actividades de los docentes	74	0,27	0,24	0,42 <sub>a</sub>	0,23	0,26 <sub>a</sub>	0,22	0,23 <sub>a</sub>	0,24	2,76	2,71	,070
Actividades de los alumnos	73	0,24	0,24	0,42 <sub>a</sub>	0,19	0,34 <sub>a</sub>	0,28	0,13 <sub>b</sub>	0,16	12,62	2,70	,000
Frecuencia de uso de NTICs	75	1,93	0,66	2,31 <sub>a</sub>	0,80	1,93 <sub>a</sub>	0,72	1,81 <sub>a</sub>	0,52	2,85	2,72	,064
Uso Tradicional	75	2,30	0,73	2,77 <sub>a</sub>	0,74	2,22 <sub>a</sub>	0,77	2,20 <sub>b</sub>	0,65	3,29	2,72	,043
Uso Innovador	75	1,42	0,71	1,71 <sub>a</sub>	0,96	1,50 <sub>a</sub>	0,82	1,28 <sub>a</sub>	0,48	2,00	2,72	,143

*Nota.* Los puntajes de variedad de uso van de 0 a 1, en tanto que los de frecuencia van de 1 a 4, siendo 1 *nunca* y 4 *casi siempre*. El número de participantes por índice de uso es distinto debido a la presencia de datos faltantes. Medias de los establecimientos con distinto subíndice presentan una diferencia significativa al  $p < 0,05$  en la comparación de Tukey de Diferencia Significativa Honesta.

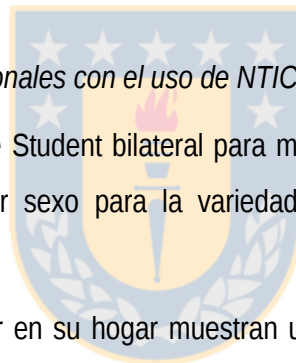
En la Tabla 21 se observa que el único indicador de uso que presenta diferencia entre los docentes del plan general y diferenciado es la frecuencia de uso de NTICs de tipo tradicional, mayor en los docentes del plan diferenciado,  $t(73) = 2,201$ ,  $p = ,031$ .

**Tabla 21**

## Uso de NTICs para propósitos educativos por tipo de docente

	F. General		F. Diferenciada		t	g.l.	Sig.
	M	DE	M	DE			
Variedad de uso de NTICs	0,32 <sub>a</sub>	0,22	0,37 <sub>a</sub>	0,19	0,99	72	,325
Actividades pedagógicas	0,43 <sub>a</sub>	0,26	0,55 <sub>a</sub>	0,26	1,94	72	,057
Actividades de evaluación	0,37 <sub>a</sub>	0,29	0,38 <sub>a</sub>	0,26	0,15	71	,882
Actividades de los docentes	0,26 <sub>a</sub>	0,26	0,28 <sub>a</sub>	0,20	0,34	72	,734
Actividades de los alumnos	0,23 <sub>a</sub>	0,24	0,26 <sub>a</sub>	0,24	0,43	71	,666
Frecuencia de uso de NTICs	1,82 <sub>a</sub>	0,61	2,10 <sub>a</sub>	0,70	1,78	73	,080
Uso Tradicional	2,15 <sub>a</sub>	0,68	2,52 <sub>b</sub>	0,76	2,20	73	,031
Uso Innovador	1,38 <sub>a</sub>	0,67	1,48 <sub>a</sub>	0,77	0,61	73	,545

Nota. Los puntajes de variedad de uso van de 0 a 1, en tanto que los de frecuencia van de 1 a 4, siendo 1 *nunca* y 4 *casi siempre*. Medias con distinto subíndice presentan una diferencia significativa usando prueba t de Student bilateral para muestras independientes.



### 5.2.3. Relación de las variables personales con el uso de NTICs

En la Tabla 22, la prueba t de Student bilateral para muestras independientes indica que no existen diferencias significativas por sexo para la variedad y frecuencia de uso de NTICs en educación.

Los docentes con computador en su hogar muestran una mayor variedad de uso de NTICs para actividades de evaluación. Si bien no se observa una diferencia significativa en la frecuencia global de uso de NTICs entre los docentes con computador en casa y aquellos que no, sí hay una diferencia significativa en la frecuencia de uso de *software* tradicional,  $t(72) = 2,142$ ,  $p = ,036$ , e, incluso, se puede ver que los docentes sin computador en casa no utilizan *software* innovador.

**Tabla 22**

Uso de NTICs para propósitos educativos por sexo y posesión de computador en casa

	Sexo							Posee computador en casa						
	Femenino		Masculino		t	g.l.	Sig.	No		Si		t	g.l.	Sig.
	M	DE	M	DE				M	DE	M	DE			
Variedad de uso de NTICs	0,34 <sub>a</sub>	0,18	0,34 <sub>a</sub>	0,23	0,18	72	,857	0,25 <sub>a</sub>	0,20	0,34 <sub>a</sub>	0,21	1,02	71	,310
Actividades pedagógicas	0,45 <sub>a</sub>	0,23	0,50 <sub>a</sub>	0,29	0,80	72	,424	0,43 <sub>a</sub>	0,32	0,48 <sub>a</sub>	0,26	0,37	71	,714
Actividades de evaluación	0,37 <sub>a</sub>	0,24	0,38 <sub>a</sub>	0,30	0,17	71	,869	0,09 <sub>a</sub>	0,19	0,39 <sub>b</sub>	0,28	2,10	70	,039
Actividades de los docentes	0,27 <sub>a</sub>	0,22	0,27 <sub>a</sub>	0,26	0,04	72	,969	0,15 <sub>a</sub>	0,17	0,27 <sub>a</sub>	0,24	1,11	71	,272
Actividades de los alumnos	0,26 <sub>a</sub>	0,23	0,23 <sub>a</sub>	0,24	0,53	71	,597	0,18 <sub>a</sub>	0,22	0,24 <sub>a</sub>	0,24	0,54	70	,594
Frecuencia de uso de NTICs	1,87 <sub>a</sub>	0,54	1,97 <sub>a</sub>	0,73	0,69	73	,495	1,44 <sub>a</sub>	0,27	1,97 <sub>a</sub>	0,67	1,92	72	,059
Uso Tradicional	2,29 <sub>a</sub>	0,65	2,30 <sub>a</sub>	0,79	0,05	73	,959	1,69 <sub>a</sub>	0,49	2,34 <sub>b</sub>	0,72	2,14	72	,036
Uso Innovador	1,30 <sub>a</sub>	0,53	1,51 <sub>a</sub>	0,81	1,22	73	,225	1,00 <sub>a</sub>	0,00	1,46 <sub>b</sub>	0,73	1,55	72	,126

Nota. Los puntajes de variedad de uso van de 0 a 1, en tanto que los de frecuencia van de 1 a 4, siendo 1 *nunca* y 4 *casi siempre*. El número de participantes por índice de uso es distinto debido a la presencia de datos faltantes. Medias de los tipos de docentes con distinto subíndice presentan una diferencia significativa usando prueba t de Student bilateral para muestras independientes.

Con respecto a las variables temporales (ver Tabla 23), se observa una relación significativa inversa entre los años de ejercicio docente y la variedad de actividades con NTICs ( $r=-,25$ ), en particular con la variedad de actividades realizadas por los alumnos ( $r=-,28$ ). Además, se constata una relación positiva entre los años utilizando computadores en educación y la frecuencia de uso de *software* ( $r=0,25$ ). No se observan relaciones significativas entre la variedad y la frecuencia de uso de computadores con la edad ni con las horas semanales de uso personal de computadores.

**Tabla 23**

Correlación entre el uso de NTICs para propósito educativo y las variables temporales.

	Edad	Años como docente	Años utilizando computadores en educación	Horas semanales de uso personal de computador
Variedad de uso de NTICs	-,17	-,25 *	,05	,12
1 Actividades pedagógicas	-,13	-,16	,12	,16
2 Actividades de evaluación	-,16	-,23	-,07	,12
3 Actividades de los docentes	-,08	-,16	,05	,03
4 Actividades de los alumnos	-,19	-,28 *	,02	,08
Frecuencia de uso de NTICs	,04	,06	,25 *	,22
5 Uso Tradicional	-,01	,02	,22	,19
6 Uso Innovador	,08	,07	,19	,13

Nota. \*  $p < ,05$  \*\*  $p < ,01$

En la Tabla 24 se observa que no existen diferencias en la variedad de uso ni en la frecuencia entre las que personas que *participaron en capacitaciones de Enlaces* o que *son autodidactas*, con respecto a aquellos que no han participado en estas actividades o que no aprenden a utilizar los computadores para propósitos educativos de forma autodidacta, respectivamente.

**Tabla 24**

Índices de uso de NTICs entre los docentes que han participación en Enlaces o son autodidactas.

	Participó en Enlaces								Autodidacta					
	No		Si		t	g.l	sig.	No		Si		t	g.l	sig.
	M	DE	M	DE				M	DE	M	DE			
Variedad de uso de NTICs	0,36 <sub>a</sub>	0,22	0,32 <sub>a</sub>	0,19	0,99	71	,327	0,25 <sub>a</sub>	0,20	0,35 <sub>a</sub>	0,21	1,39	72	,169
Actividades pedagógicas	0,50 <sub>a</sub>	0,28	0,45 <sub>a</sub>	0,26	0,79	71	,432	0,42 <sub>a</sub>	0,23	0,49 <sub>a</sub>	0,27	0,71	72	,481
Actividades de evaluación	0,41 <sub>a</sub>	0,27	0,34 <sub>a</sub>	0,28	1,07	70	,290	0,25 <sub>a</sub>	0,26	0,39 <sub>a</sub>	0,28	1,44	71	,155
Actividades de los docentes	0,27 <sub>a</sub>	0,26	0,27 <sub>a</sub>	0,21	0,06	70	,956	0,18 <sub>a</sub>	0,25	0,28 <sub>a</sub>	0,24	1,23	72	,225
Actividades de los alumnos	0,28 <sub>a</sub>	0,27	0,20 <sub>a</sub>	0,20	1,27	70	,208	0,15 <sub>a</sub>	0,17	0,25 <sub>a</sub>	0,24	1,26	71	,212
Frecuencia de uso de NTICs	1,82 <sub>a</sub>	0,64	2,04 <sub>a</sub>	0,64	1,46	72	,149	2,02 <sub>a</sub>	0,75	1,92 <sub>a</sub>	0,65	0,41	73	,681
Uso Tradicional	2,18 <sub>a</sub>	0,76	2,42 <sub>a</sub>	0,66	1,46	72	,147	2,36 <sub>a</sub>	0,85	2,29 <sub>a</sub>	0,72	0,25	73	,801
Uso Innovador	1,32 <sub>a</sub>	0,65	1,50 <sub>a</sub>	0,73	1,11	72	,270	1,47 <sub>a</sub>	0,74	1,41 <sub>a</sub>	0,71	0,21	73	,838

*Nota.* Los puntajes de variedad de uso van de 0 a 1, en tanto que los de frecuencia van de 1 a 4, siendo 1 *nunca* y 4 *casi siempre*. El número de participantes por índice de uso es distinto debido a la presencia de datos faltantes. Medias de los tipos de docentes con distinto subíndice presentan una diferencia significativa al  $p < ,05$  usando prueba t de Student para la diferencia de medias.

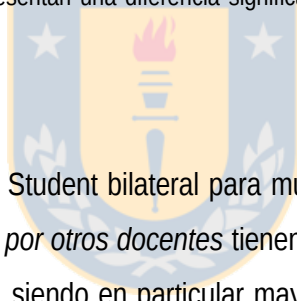
En la Tabla 25 se muestra que los docentes que han aprendido informática educativa mediante *conferencias y talleres* muestran una mayor frecuencia de uso global de NTICs,  $t(73) = 2,148$ ,  $p = ,035$ , y una mayor frecuencia de uso tradicional,  $t(73) = 2,375$ ,  $p = ,020$ . Por su parte, los docentes que han participado en *cursos de universidades* presentan una mayor frecuencia de uso tradicional de NTICs,  $t(73) = 2,105$ ,  $p = ,039$ .

**Tabla 25**

Índices de uso de NTICs entre los docentes que han participado en conferencias y talleres o en cursos de universidades

	Conferencias y talleres								Cursos de universidades							
	No		Sí		t	g.l	sig.	No		Sí		t	g.l	sig.		
	M	DE	M	DE				M	DE	M	DE					
Variedad de uso de NTICs	0,32 <sub>a</sub>	0,22	0,39 <sub>a</sub>	0,17	1,23	72	,223	0,31 <sub>a</sub>	0,21	0,38 <sub>a</sub>	0,20	1,55	72	,126		
Actividades pedagógicas	0,44 <sub>a</sub>	0,26	0,57 <sub>a</sub>	0,26	1,85	72	,069	0,43 <sub>a</sub>	0,26	0,54 <sub>a</sub>	0,26	1,86	72	,067		
Actividades de evaluación	0,35 <sub>a</sub>	0,29	0,43 <sub>a</sub>	0,23	1,10	71	,275	0,32 <sub>a</sub>	0,26	0,44 <sub>a</sub>	0,29	1,78	71	,079		
Actividades de los docentes	0,26 <sub>a</sub>	0,26	0,29 <sub>a</sub>	0,19	0,51	72	,608	0,26 <sub>a</sub>	0,27	0,27 <sub>a</sub>	0,20	0,20	72	,838		
Actividades de los alumnos	0,24 <sub>a</sub>	0,25	0,25 <sub>a</sub>	0,19	0,20	71	,841	0,21 <sub>a</sub>	0,24	0,28 <sub>a</sub>	0,23	1,21	71	,231		
Frecuencia de uso de NTICs	1,83 <sub>a</sub>	0,65	2,18 <sub>b</sub>	0,63	2,15	73	,035	1,81 <sub>a</sub>	0,67	2,09 <sub>a</sub>	0,62	1,83	73	,071		
Uso Tradicional	2,17 <sub>a</sub>	0,73	2,61 <sub>b</sub>	0,63	2,38	73	,020	2,15 <sub>a</sub>	0,69	2,50 <sub>b</sub>	0,74	2,11	73	,039		
Uso Innovador	1,35 <sub>a</sub>	0,68	1,61 <sub>a</sub>	0,76	1,44	73	,154	1,37 <sub>a</sub>	0,78	1,48 <sub>a</sub>	0,59	0,68	73	,500		

*Nota.* Los puntajes de variedad de uso van de 0 a 1, en tanto que los de frecuencia van de 1 a 4, siendo 1 *nunca* y 4 *casi siempre*. El número de participantes por índice de uso es distinto debido a la presencia de datos faltantes. Medias de los tipos de docentes con distinto subíndice presentan una diferencia significativa al  $p < ,05$  usando prueba t de Student bilateral para muestras independientes.



En la Tabla 26, la prueba t de Student bilateral para muestras independientes indica que los docentes que han recibido *formación por otros docentes* tienen un nivel global mayor de variedad de uso de NTICs,  $t(72) = 2,011$ ,  $p = ,048$ , siendo en particular mayor su variedad de uso en actividades pedagógicas,  $t(72) = 2,056$ ,  $p = ,043$ . No existen diferencias significativas en los indicadores de uso entre los docentes que han participado en *cursos en el establecimiento*, con respecto a los que no han participado.

**Tabla 26**

Índices de uso de NTICs entre los docentes que participaron en cursos de universidades, cursos en el establecimiento o fueron formados por otros docentes

	Curso en establecimiento							Formado por otros docentes						
	No		Si		t	g.l	sig.	No		Si		t	g.l	sig.
	M	DE	M	DE				M	DE	M	DE			
Variedad de uso de NTICs	0,34 <sub>a</sub>	0,21	0,35 <sub>a</sub>	0,21	0,16	72	,875	0,30 <sub>a</sub>	0,20	0,40 <sub>b</sub>	0,20	2,01	72	,048
Actividades pedagógicas	0,47 <sub>a</sub>	0,27	0,49 <sub>a</sub>	0,26	0,32	72	,748	0,43 <sub>a</sub>	0,27	0,55 <sub>b</sub>	0,24	2,06	72	,043
Actividades de evaluación	0,37 <sub>a</sub>	0,26	0,39 <sub>a</sub>	0,31	0,26	71	,795	0,32 <sub>a</sub>	0,27	0,45 <sub>a</sub>	0,27	1,91	71	,060
Actividades de los docentes	0,26 <sub>a</sub>	0,24	0,27 <sub>a</sub>	0,24	0,16	72	,870	0,24 <sub>a</sub>	0,25	0,30 <sub>a</sub>	0,21	1,07	72	,288
Actividades de los alumnos	0,25 <sub>a</sub>	0,25	0,23 <sub>a</sub>	0,21	0,28	71	,779	0,21 <sub>a</sub>	0,22	0,29 <sub>a</sub>	0,25	1,46	71	,149
Frecuencia de uso de NTICs	1,84 <sub>a</sub>	0,64	2,09 <sub>a</sub>	0,67	1,53	73	,131	1,86 <sub>a</sub>	0,65	2,01 <sub>a</sub>	0,66	0,98	73	,330
Uso Tradicional	2,20 <sub>a</sub>	0,75	2,47 <sub>a</sub>	0,67	1,50	73	,137	2,23 <sub>a</sub>	0,76	2,39 <sub>a</sub>	0,68	0,96	73	,342
Uso Innovador	1,34 <sub>a</sub>	0,67	1,57 <sub>a</sub>	0,76	1,32	73	,190	1,35 <sub>a</sub>	0,66	1,51 <sub>a</sub>	0,77	0,93	73	,356

*Nota.* Los puntajes de variedad de uso van de 0 a 1, en tanto que los de frecuencia van de 1 a 4, siendo 1 *nunca* y 4 *casi siempre*. El número de participantes por índice de uso es distinto debido a la presencia de datos faltantes. Medias de los tipos de docentes con distinto subíndice presentan una diferencia significativa al  $p < ,05$  usando prueba t de Student bilateral para muestras independientes.

#### 5.2.4. Relación de los indicadores de uso de NTICs entre sí

Las correlaciones entre los distintos índices de uso se presentan en la Tabla 27. La correlación entre la variedad de uso global de NTICs con cada uno de los indicadores específicos de variedad de uso son superiores a ,79. Las intercorrelaciones de los indicadores de uso específicos oscilan entre ,45 y ,65. Por su parte, la frecuencia global de uso de NTICs correlaciona de manera fuerte con las escalas específicas de uso innovador ( $r = ,83$ ) y uso tradicional ( $r = ,94$ ); entre estas últimas dos escalas la correlación también es fuerte ( $r = ,64$ ). Todas estas correlaciones son significativas con  $p < ,01$ .

La correlación entre el la variedad de uso global y la frecuencia de uso global es de ,49 ( $p < ,01$ ). Para todas las escalas específicas de variedad de uso, las correlaciones son mayores con la frecuencia de uso tradicional, un tanto menores con la frecuencia de uso global y menores con la frecuencia de uso innovador. La mayor relación se encuentra entre la variedad de actividades pedagógicas con uso de NTICs y las distintas escalas de frecuencia, particularmente la frecuencia de uso tradicional ( $r = ,62$ ;  $p < ,01$ ). Después le siguen en fuerza la relación entre la variedad de



actividades de evaluación y las actividades docentes, presentándose la menor relación entre la variedad de actividades de los alumnos y la frecuencia de uso, donde solamente es significativa la relación con la frecuencia de uso global ( $r = ,24; p < ,05$ ).

**Tabla 27**  
Intercorrelaciones entre los índices de uso de NTICs

	Variedad de uso					Frecuencia de uso		
	Global	Act. pedagógicas	Act. evaluación	Act. docentes	Act. alumnos	Global	Tradicional	Innovador
Variedad de uso de NTICs	-	,79 **	,84 **	,84 **	,81 **	,49 **	,53 **	,30 *
Actividades pedagógicas		-	,57 **	,47 **	,45 **	,57 **	,62 **	,31 **
Actividades de evaluación			-	,67 **	,59 **	,40 **	,42 **	,30 *
Actividades de los docentes				-	,65 **	,34 **	,40 **	,19
Actividades de los alumnos					-	,24 *	,23	,20
Frecuencia de uso de NTICs						-	,94 **	,83 **
Uso Tradicional							-	,60 **
Uso Innovador								-

Nota. \*  $p < ,05$  \*\*  $p < ,01$

### 5.2.5. Relación de las creencias docentes con los indicadores de uso de NTICs

Al observar las correlaciones entre las creencias de los docentes y los índices de uso en la Tabla 28, las creencias constructivistas no muestran una relación significativa con ningún indicador de uso de NTICs. La escala de autoeficacia docente global muestra una relación significativa con la variedad de actividades pedagógicas ( $r = ,24; p < ,05$ ) y de actividades del docente ( $r = ,27; p < ,05$ ), aunque no muestra una relación significativa con las mediciones globales de variedad y frecuencia de uso. La variedad de actividades pedagógicas tendría relación con la autoeficacia para generar interés en los alumnos ( $r = ,28; p < ,05$ ), en tanto que la variedad de actividades del docente tendría relación tanto con la autoeficacia para las estrategias instruccionales ( $r = ,26; p < ,05$ ), como con la autoeficacia para provocar el interés de los alumnos ( $r = ,27; p < ,05$ ).

La creencia global en la efectividad de las NTICs no se relaciona de forma significativa con las medidas globales de variedad y frecuencia de uso de tecnología. Sin embargo, la creencia global en la efectividad de las NTICs está relacionada con la variedad de actividades docentes ( $r = ,27; p < ,05$ ). La creencia de efectividad de NTICs para la transmisión del conocimiento correlaciona con

la variedad de actividades docentes ( $r = ,26$ ;  $p < ,05$ ), así como la frecuencia de uso global y tradicional de NTICs, ambas con  $r = ,25$  ( $p < ,05$ ). La creencia en la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento no está relacionada con ninguna medida de variedad y frecuencia de uso de computadores.

La autoeficacia computacional global se relaciona significativamente tanto con la variedad ( $r = ,29$ ;  $p < ,05$ ) como con la frecuencia de uso ( $r = ,46$ ;  $p < ,01$ ). La autoeficacia computacional global se relaciona con la variedad de actividades pedagógicas ( $r = ,37$ ;  $p < ,01$ ) y en actividades de evaluación ( $r = ,24$ ;  $p < ,05$ ), así como con la frecuencia de uso tradicional ( $r = ,45$ ;  $p < ,01$ ) e innovador ( $r = ,32$ ;  $p < ,01$ ). Los tipos de autoeficacia computacional que presentan una mayor correlación con los indicadores de frecuencia y variedad son la autoeficacia en Internet y en el uso de base de datos. La autoeficacia en la enseñanza con computadores presenta relaciones significativas moderadas con todos los indicadores de variedad y frecuencia de uso, excepto con la variedad de uso en actividades de los alumnos, que no presenta ninguna relación con los indicadores de creencia.

**Tabla 28**

Correlaciones entre las creencias y los índices de uso de NTICs de los docentes

	Variedad de uso de NTICs					Frecuencia de uso de NTICs		
	Global	Act. Pedagógicas	Act. Evaluación	Act. Docentes	Act. Alumnos	Global	Tradicional	Innovador
Constructivismo	,00	,06	-,07	,05	-,06	-,04	-,08	,07
Autoeficacia docente	,19	,24 *	,08	,27 *	,02	,08	,07	,02
Instrucción	,20	,18	,16	,26 *	,04	,13	,13	,07
Manejo Aula	,12	,17	-,03	,20	,01	,07	,07	,00
Interés Alumnos	,21	,28 *	,10	,27 *	,00	,04	,02	,01
Efectividad NTICs	,16	,12	,12	,27 *	,02	,22	,23	,17
Construcción	,09	,08	,04	,20	-,03	,13	,14	,09
Transmisión	,19	,13	,22	,26 *	,05	,25 *	,25 *	,20
Autoeficacia computacional	,29 *	,37 **	,24 *	,16	,14	,46 **	,45 **	,32 **
General	,21	,30 *	,12	,12	,10	,31 **	,30 *	,22
Windows	,27 *	,33 **	,20	,18	,14	,33 **	,36 **	,20
Planilla Cálculo	,23	,27 *	,23	,10	,14	,40 **	,44 **	,21
Procesador Texto	,12	,18	,07	,03	,09	,20	,20	,11
Internet	,31 **	,33 **	,29 *	,25 *	,13	,44 **	,42 **	,34 **
Base de datos	,31 **	,43 **	,34 **	,15	,09	,52 **	,49 **	,40 **
AE Enseñanza con comp.	,33 **	,33 **	,27 *	,26 *	,19	,45 **	,44 **	,32 **

Nota. \*  $p < ,05$  \*\*  $p < ,01$

Se presenta un **soporte parcial para la Hipótesis 4**, ya que la creencia en la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento correlaciona de manera significativa con la frecuencia de uso tradicional de NTICs en educación. Este tipo de uso considera tanto *software* que puede ser usado para metodologías basadas en la instrucción como en el constructivismo endógeno.

Existen antecedentes para **rechazar la Hipótesis 5**, ya que la creencia de efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento no correlaciona con ninguno de los índices de frecuencia de uso de NTICs en educación, lo que implica que no tiene relación con los usos constructivistas, relevantes en el indicador de frecuencia de uso innovador de NTICs.

Las relaciones significativas existentes entre la autoeficacia computacional y las tres medidas de frecuencia de uso permiten **aceptar la Hipótesis 6**, que señala que la autoeficacia para la instrucción por computador se relaciona de forma positiva con una mayor frecuencia de uso de NTICs tanto para objetivos instruccionales como constructivistas. Aunque la factorización de los tipos de *software* indica que la división se realiza entre uso tradicional, correspondiente a orientaciones instructivistas y constructivistas endógenas, y uso innovador, con una orientación al constructivismo exógeno y dialéctico, mas que a una división entre usos instructivistas y constructivistas, la hipótesis apunta a que la autoeficacia en la enseñanza con computadores correlaciona con todos los tipos de uso de NTICs en educación, lo que implícitamente se deduce al considerar que las dos escalas de uso resumen la mayoría de los usos de NTICs.

Al analizar las correlaciones de orden 0 entre los índices de constructivismo y de creencia en la efectividad de las NTICs para la educación en la variedad y frecuencia de uso de NTICs obtendríamos un **soporte inicial para aceptar la Hipótesis 7**, ya que el constructivismo no muestra ninguna relación significativa con los índices de uso de NTICs para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en tanto la creencias de efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento, presentan una relación significativa tanto con la variedad de actividad docentes con NTICs, como en la frecuencia de uso global y tradicional de *software* para la educación. Además, incluso en los índices no significativos, los valores absolutos de las correlaciones de las creencias de efectividad de las NTICs para el proceso de enseñanza-aprendizaje con los indicadores de uso y

frecuencia de NTICs son mayores que los valores absolutos de las correlaciones de estos índices con el constructivismo.

Para obtener mayores antecedentes que permitan aceptar o rechazar la Hipótesis 7, se realizaron análisis de regresión múltiple para cada uno de los indicadores de frecuencia y uso de NTICs, utilizando como predictores el constructivismo y las creencias de efectividad de las NTICs para la construcción y la transmisión del conocimiento. Este procedimiento permitiría corroborar si los coeficientes beta de las creencias de efectividad de las NTICs superan a los coeficientes del constructivismo.

Tal como se puede observar en la Tabla 29, todos los valores absolutos de los coeficientes beta para las creencias de efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento superan a los del constructivismo, más no así a los de creencia de efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento. Si bien al no ser significativos ninguno de los coeficientes con  $p < 0,05$  estas diferencias podrían deberse sólo a un error de muestreo, se puede establecer tentativamente que la creencia en la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento predice más la variedad y frecuencia de uso de las NTICs que el constructivismo del docente. Para efectos de aceptar o rechazar la hipótesis 7, sin embargo, deberíamos rechazar ésta tal cual está planteada, puesto que exige que todas las medidas de creencia en la efectividad tengan mayor relación con todas las medidas que uso de NTICs y los resultados indican que la creencia en la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento se relaciona en igual o menor medida con los indicadores de uso de NTICs que el constructivismo.

**Tabla 29**

Varianza explicada y coeficientes b y beta para la regresión de constructivismo y creencias de efectividad de NTICs en los índices de frecuencia y uso de NTICs

Variable	R <sup>2</sup>	Constructivismo			Efectividad construcción			Efectividad transmisión		
		b	E.E. b	β	b	E.E. b	β	b	E.E. b	β
Variedad de uso de NTICs	,039	-,022	,065	-,044	,000	,053	-,001	,057	,041	,203
Actividades pedagógicas	,019	,017	,085	,027	,005	,069	,010	,045	,054	,123
Actividades de evaluación	,065	-,078	,086	-,118	-,031	,069	-,064	,103	,054	,274
Actividades de los docentes	,072	-,015	,074	-,026	,041	,060	,099	,069	,047	,213
Actividades de los alumnos	,009	-,037	,076	-,066	-,021	,061	-,051	,027	,048	,084
Frecuencia de uso de NTICs	,073	-,164	,204	-,104	,027	,164	,023	,235	,129	,263
Uso Tradicional	,086	-,266	,224	-,153	,056	,180	,044	,263	,142	,266
Uso Innovador	,042	,054	,223	,032	-,014	,179	-,011	,193	,141	,201

Nota. Ningún R<sup>2</sup> es significativo usando ANOVA (p > 0,05)

### 5.2.6. Análisis de regresión jerárquica de variables institucionales, personales y creencias en el uso de NTICs.

Se realizó una regresión múltiple jerárquica de tres pasos comprobar si el efecto de las creencias en la variedad y frecuencia de uso de NTICs para propósitos educativos se mantiene al controlar las variables institucionales y personales de los docentes.

En el primer paso se incluyeron las variables institucionales, ya que la pertenencia a establecimiento determinado impone restricciones a priori a los docentes sobre los recursos informáticos disponibles y, por tanto, al uso que pueden hacer los docentes de ellos. Se incorporaron 3 variables *dummy* relacionadas con la institución, 2 que entregan información sobre el liceo de pertenencia y una para señalar que el docente es parte de la formación Técnico Profesional. El grupo de referencia corresponde a los docentes del LIT que enseñan en la Formación General.

En el segundo bloque se incluyeron aquellas variables personales que presentan una relación significativa con el uso de computadores. Esto nos permite controlar aquellos factores en los que no se puede intervenir – años en la docencia y utilizando computadores en educación – y la presencia

de una eventual variable que se relacione causalmente tanto con las creencias como con el uso de computadores en educación. Considerando que la variedad y frecuencia de uso de computadores para la educación tiene relación con la presencia de computadores en el hogar y la formación en informática educativa obtenida a través de conferencias y talleres, así como en cursos de universidades, y que estas dos últimas variables se relacionan con la autoeficacia computacional y la autoeficacia en la enseñanza con computadores, podemos suponer que esta variable podría ser el interés previo en las computadores.

Finalmente, en el tercer bloque se incluyeron las mediciones globales de autoeficacia docente, autoeficacia computacional y creencia en la efectividad de NTICs en educación, así como la autoeficacia en la educación con computadores. Se eliminó constructivismo, porque no presentaba una relación significativa con ningún tipo de indicador de uso y al no poseer tampoco relaciones significativas con las otras creencias, no se consideró relevante un posible efecto de supresión.

La introducción de variables personales y de las creencias no provoca un aumento significativo de la varianza explicada por las variables institucionales en las distintas medidas de variedad de uso (ver Tabla 30). Las creencias sí provocan un aumento significativo de la varianza explicada en la predicción de la frecuencia de uso global, siendo claro este efecto en el aumento del  $R^2$  ajustado de 0,09 en el modelo que incorpora sólo variables institucionales a 0,32 en el modelo que incorpora los tres tipos de variables. Sin embargo, al analizar la frecuencia de uso tradicional e innovador de NTICs, se observa que la introducción de las creencias en el modelo no mejora de forma significativa la varianza explicada para estos tipos particulares de software, aunque el aumento consistente del  $R^2$  ajustado entre el modelo 1 y 3 en las distintas mediciones de frecuencia nos indicaría que esta falta de significación se podría deber al reducido tamaño de la muestra (ver Tabla 31).

**Tabla 30**

Análisis de regresión jerárquico de variables institucionales, personales y creencias en la variedad de uso de computadores.

	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Adj	Sig.	ΔR <sup>2</sup>	F Cambio	Sig.
<b>Variedad de uso de NTICS<sup>a</sup></b>						
Institucionales	,23	,19	,001 **	,23	5,85	,001 **
Institucionales y personales	,32	,21	,009 **	,09	1,22	,309
Institucionales, personales y creencias	,38	,21	,020 *	,05	1,02	,406
<b>Variedad actividades pedagógicas<sup>a</sup></b>						
Institucionales	,19	,15	,005 **	,19	4,72	,005 **
Institucionales y personales	,30	,18	,017 *	,11	1,36	,247
Institucionales, personales y creencias	,35	,18	,038 *	,05	0,91	,463
<b>Variedad actividades evaluación<sup>b</sup></b>						
Institucionales	,13	,09	,040 *	,13	2,94	,040 *
Institucionales y personales	,26	,13	,060	,12	1,44	,219
Institucionales, personales y creencias	,28	,09	,166	,03	0,48	,751
<b>Variedad actividades docentes<sup>a</sup></b>						
Institucionales	,08	,03	,182	,08	1,67	,182
Institucionales y personales	,15	,01	,394	,08	0,80	,577
Institucionales, personales y creencias	,26	,06	,240	,10	1,70	,165
<b>Variedad actividades alumnos<sup>b</sup></b>						
Institucionales	,29	,25	,000 **	,29	7,72	,000 *
Institucionales y personales	,32	,21	,010 *	,04	0,49	,809
Institucionales, personales y creencias	,42	,27	,006 **	,10	2,06	,100

Nota.

Variabes Institucionales: Establecimiento, Docente de Formación Técnico Profesional o General.

Variabes personales: Años utilizando computadores en educación, Posesión de computador en casa, Años de experiencia docente, Aprendizaje vía talleres y conferencias, aprendizaje vía cursos de universidades, aprendizaje apoyado en otros docentes.

Creencias: Autoeficacia docente, Creencia de la efectividad de las NTICs para la educación, autoeficacia computacional, autoeficacia en educación con computadores.

<sup>a</sup> Grados de libertad para F: Modelo 1 = 3,59; Modelo 2 = 9,53; Modelo 3 = 13;49. Grados de libertad para F Cambio: Modelo 1 = 3,59; Modelo 2 = 6,53;Modelo 3 = 4,49.

<sup>b</sup> Grados de libertad para F: Modelo 1 = 3,58; Modelo 2 = 9,52; Modelo 3 = 13;48. Grados de libertad para F Cambio: Modelo 1 = 3,58; Modelo 2 = 6,52;Modelo 3 = 4,48.

\*  $p < ,05$  \*\*  $p < ,01$

**Tabla 31**

Análisis de regresión jerárquico de variables institucionales, personales y creencias en la frecuencia de uso de computadores

	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Adj	F	Sig.	ΔR <sup>2</sup>	F Cambio	Sig.
Frecuencia uso total							
Institucionales	,13	,09	2,97	,039 *	,13	2,97	,039 *
Institucionales y personales	,31	,19	2,62	,014 *	,18	2,25	,052
Institucionales, personales y creencias	,46	,32	3,22	,001 **	,15	3,47	,014 *
Frecuencia uso tradicional							
Institucionales	,17	,12	3,94	,013 *	,17	3,94	,013 *
Institucionales y personales	,36	,25	3,30	,003 **	,19	2,65	,025 *
Institucionales, personales y creencias	,45	,31	3,14	,002 **	,10	2,14	,090
Frecuencia uso innovador							
Institucionales	,06	,01	1,30	,283	,06	1,30	,283
Institucionales y personales	,18	,04	1,30	,261	,12	1,27	,280
Institucionales, personales y creencias	,29	,11	1,57	,126	,11	1,98	,110

Nota.

Variables Institucionales: Establecimiento, Docente de Formación Técnico Profesional o General.

Variables personales: Años utilizando computadores en educación, Posesión de computador en casa, Años de experiencia docente, Aprendizaje vía talleres y conferencias, aprendizaje vía cursos de universidades, aprendizaje apoyado en otros docentes.

Creencias: Constructivismo, Autoeficacia docente, Creencia de la efectividad de las NTICs para la educación, autoeficacia computacional, autoeficacia en educación con computadores.

Grados de libertad para F: Modelo 1 = 3,59; Modelo 2 = 9,53; Modelo 3 = 13;49.

Grados de libertad para F Cambio: Modelo 1 = 3,59; Modelo 2 = 6,53; Modelo 3 = 4,49.

\*  $p < ,05$  \*\*  $p < ,01$

### 5.2.7. Análisis de dominancia de las creencias en el uso de NTICs

Al analizar las relaciones existentes entre las creencias docentes y el uso de NTICs por parte de los docentes, surge la interrogante sobre la mayor o menor importancia de los distintos tipos de creencias en la variedad y frecuencia de uso. En una primera instancia, se podrían utilizar los coeficientes beta de los análisis de regresión de las creencias sobre las medidas de uso, pero la multicolinealidad producto de las altas correlaciones presentes entre las distintas escalas de autoeficacia, particularmente entre las de autoeficacia computacional y autoeficacia para la enseñanza con computadores, provocaría que los errores estándar para los coeficientes sean altos y, por tanto, los coeficientes sean inestables.



Para confirmar la existencia de multicolinealidad, se realizó una regresión múltiple jerárquica sobre la frecuencia global de uso de NTICS, ya que es único indicador de uso de NTICs en el cual las creencias mantienen su efecto controlando otras variables. El primer paso incorpora las creencias de constructivismo, eficacia de las NTICs para la construcción del conocimiento, autoeficacia docente y autoeficacia computacional y, en el segundo, incorpora la autoeficacia para la enseñanza con computadores. El primer modelo explicó un 23,8% de la varianza ( $p < ,05$ ), siendo muy significativo el coeficiente beta para la autoeficacia computacional global ( $p < ,01$ ). Al incorporar la autoeficacia en la enseñanza con computadores en el segundo paso, sólo se logra un incremento de varianza de 1,3%, lo cual no es significativo. Además, la introducción de esta variable provoca que el coeficiente de la autoeficacia computacional global deje de ser significativo. Los índices de tolerancia para la autoeficacia computacional y para enseñanza con computadores son ,303 y ,290 respectivamente. Aunque estos valores están sobre el ,20 usualmente indicado como indicador de multicolinealidad, el efecto provocado sobre la significación del coeficiente de la autoeficacia computacional indica que debería utilizarse un método alternativo a la regresión múltiple, como el *análisis de dominancia*.

Con el propósito de identificar la importancia de los distintos tipos de creencia se utilizó un análisis de dominancia (Bodescu, 1993; Azen y Bodescu, 2003). Este tipo de análisis considera que una variable predictora  $x$  es más importante que otra  $y$  en la predicción de un criterio  $z$ , si en las distintas regresiones múltiples que combinan a  $x$  con el resto de las variables predictores,  $x$  mejora la predicción más que  $y$ . Si en todos los posibles subconjuntos de regresión la variable  $x$  supera a  $y$ , existiría *dominancia total*; si  $x$  supera a  $y$  en todos los promedios de aporte a combinaciones de variables predictores del mismo tamaño, habría *dominancia condicional*. Si no se presenta dominancia total ni condicional, es posible decir que  $x$  domina *generalmente* a  $y$  si el promedio de sus aportes en todos los subconjuntos de regresión es mayor que el de  $y$ ; este promedio, que se denomina *Medida de Dominancia General* (MDG), sirve para comparar la importancia de un predictor sobre otro en todos los casos, particularmente cuando no existe una dominancia total o condicional clara. En un análisis de dominancia, la suma de las MDG es igual a la varianza explicada por el modelo con todos los predictores; pueden ser interpretados de forma similar a los coeficientes beta en la regresión múltiple, pero presentan la ventaja de ser más estables frente a la

presencia de correlaciones alta entre los predictores.

Para determinar la confianza con que se puede inferir la dominancia de una variable sobre otra en la población dada una muestra determinada, Azen y Bodescu (2003) recomiendan utilizar remuestreo o muestro *bootstrap*. Para las 2 variables generales y las 6 variables específicas de uso de NTICs se obtuvieron 2000 muestras *bootstrap* con reemplazo ( $n = 79$ ) a partir de la muestra original, realizándose en cada una de estas muestras un análisis de dominancia de las creencias.

El promedio  $\bar{D}_{ij}$  obtenido en el remuestreo para cada par de variables de creencia  $X_i$  y  $X_j$  representa el nivel esperado de dominancia de una variable sobre otra en la población y puede adoptar un valor entre 0 y 1. El valor 0 indica que  $X_i$  domina en todas las muestras *bootstrap* a  $X_j$  y el valor 1, que  $X_j$  domina en todas las muestras *bootstrap* a  $X_i$ ; un valor ,5 indica una total indeterminación de la dominancia. Para la presentación de los resultados, utilizaremos un índice de *determinación de la dominancia en las muestras bootstrap* (DDMB) de una variable  $X_i$  sobre una  $X_j$  con la fórmula

$$DDMB_{ij} = 2(|0,5 - \bar{D}_{ij}|)$$

Esta expresión nos permite obtener un valor que va entre 0 y 1, donde 0 representa total indeterminación de la dominancia y 1, un grado total de determinación.

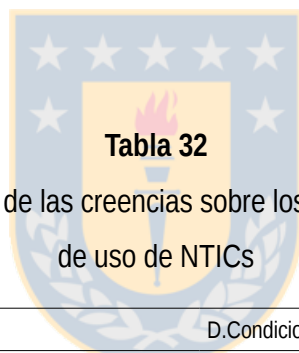
El remuestreo también permite identificar la *reproducibilidad* de la dominancia en la población, correspondiente al porcentaje de muestras *bootstrap* en la cual se encuentra la misma relación de dominancia que en la muestra original; en la dominancia general, el promedio  $\bar{D}_{ij}$  es igual al valor de la reproducibilidad asignando  $X_j$  como variable dominante. La reproducibilidad se puede utilizar como referente para determinar si una relación de dominancia es significativa, si supera el nivel de confianza de 95%.

Una explicación más completa del concepto de dominancia y de sus modalidades, así como del procedimiento se remuestreo, se presenta en el anexo B junto con las tablas de análisis detallado para los análisis de dominancia de la muestra original y los resultados del remuestreo.

### 5.2.7.1. Variedad de uso

En la Tabla 32 se observa que en los análisis de dominancia de la escala global y las escalas específicas de variedad de uso existe una gran diferencia en los patrones de dominancia y en la cantidad de varianza explicada por el modelo completo, dependiendo del tipo de actividad medida.

La ausencia de índices de replicabilidad que superen el ,95 en la totalidad de combinaciones de variables para la dominancia total, condicional y general en los remuestreos realizados para cada indicador de variedad de uso reafirma la intedeterminación en la importancia relativa de las distintas creencias en el uso general de NTICs. La única dominancia significativa es la dominancia general de la autoeficacia computacional y la autoeficacia en enseñanza con computadores sobre el constructivismo y las creencias en la efectividad de las NTICs, en el remuestreo de la variedad de actividades pedagógicas.



**Tabla 32**  
Resumen del análisis de dominancia de las creencias sobre los indicadores de variedad y frecuencia de uso de NTICs

Variable	R <sup>2a</sup>	D.Total	D.Condicional	D.General
Variedad de uso de NTICs	,138	(AEC ? AC ? AD) > EE > CO	(AEC ? AC ? AD) > EE > CO	AEC > AC > AD > EE > CO
Actividades pedagógicas	,216	AC > (AD ? AEC) > (EE ? CO)	AC > (AD ? AEC) > (EE ? CO)	AC > AD > AEC > EE > CO
Actividades de evaluación	,088	AEC ? AC ? CO ? EE ? AD	(AEC ? AC ? CO ? EE ? AD)	AEC > AC > CO > EE > AD
Actividades de los docentes	,155	(AD ? EE) > AEC > (AC ? CO)	(AD ? EE) > AEC > (AC ? CO)	AD > EE > AEC > AC > CO
Actividades de los alumnos	,044	AEC > (CO ? AC ? AD ? EE)	AEC > (CO ? AC) > (AD ? EE)	AEC > CO > AC > AD > EE
Frecuencia de uso de NTICs	,251	AC > AEC > (EE ? CO ? AD)	AC > AEC > (EE ? CO ? AD)	AC > AEC > EE > CO > AD
Uso Tradicional	,254	AC ? AEC ? EE ? CO ? AD	AC > (AEC ? EE ? CO ? AD)	AC > AEC > EE > CO > AD
Uso Innovador	,121	AEC > AC > EE > (CO ? AD)	AEC > AC > EE > (CO ? AD)	AEC > AC > EE > CO > AD

*Nota.* > indica que una variable domina a otra en el nivel de dominancia correspondiente. ? indica inconsistencia en la dominancia. Los paréntesis indican que no existe certeza sobre qué creencia domina dentro del grupo, pero sí existe certeza sobre las creencias que las dominan y a las que dominan fuera del grupo.

<sup>a</sup> Varianza explicada por el modelo completo de 5 creencias sobre el indicador de uso

CO: Constructivismo. EE: Creencia de eficacia de las NTICs en la educación. AD: Autoeficacia docente. AC: Autoeficacia computacional. AEC: Autoeficacia de la enseñanza con computadores.

#### 5.2.7.2. Variedad de uso global

En la medida global de *variedad de uso* no existe una dominancia total, condicional ni general claras, excepto la menor importancia de las creencias de efectividad de las NTICs y del constructivismo. En el análisis de dominancia general, la variable dominante es la autoeficacia para la enseñanza con computadores, con una MDG de ,054, siguiéndole la autoeficacia computacional con una MDG de ,043 y la autoeficacia docente con una MDG de ,029.

#### 5.2.7.3. Variedad de actividades pedagógicas

La *variedad de actividades pedagógicas* es la escala de variedad mejor explicada por las creencias, con un  $R^2$  de ,216. Existe una dominancia total de la autoeficacia computacional sobre el resto de las variables, con valores del índice  $DDMB_{ij}$  entre ,32 y ,76; la autoeficacia docente y la autoeficacia en la enseñanza con computadores dominan totalmente a las creencias de efectividad de las NTICs y el constructivismo. En el análisis de dominancia general la autoeficacia computacional tiene un MDG de ,101, casi el doble de la MDG de la autoeficacia docente y de la autoeficacia para la enseñanza con computadores, de ,058 y ,050, respectivamente.

La dominancia general de la autoeficacia en enseñanza con computadores y la autoeficacia computacional sobre el constructivismo y de la autoeficacia computacional sobre las creencias de efectividad de las NTICs presentan índices de replicabilidad superiores a ,95 .

#### 5.2.7.4. Variedad de actividades de evaluación

Para la *variedad de actividades de evaluación*, el modelo completo de regresión de las creencias sólo explica un 8,8% de la varianza. Existe una alta indeterminación en el análisis de dominancia total y condicional, donde no se observa ninguna jerarquía de dominancia consistente; los índices de  $DDMB_{ij}$  para la dominancia total se encuentran en el rango entre ,00 y ,46 y para la dominancia condicional entre ,02 y ,54. Las MDG de la autoeficacia para la enseñanza con computadores y la autoeficacia computacional, las dos variables que poseen la mayor dominancia

general, son de ,039 y ,028, respectivamente.

#### 5.2.7.5. Variedad de actividades desarrolladas por los docentes

Con respecto a la *variedad de actividades desarrolladas por los docentes*, no existe consistencia para la dominancia total y condicional, aunque la autoeficacia docente y la creencia en la efectividad de las NTICs dominan al resto de las creencias en todos los tipos de dominancia. En el análisis de dominancia general, la autoeficacia docente presenta una MDG de ,056, cercana al MDG de la creencia en la efectividad de las NTICs de ,051.

#### 5.2.7.6. Variedad de uso de los alumnos

De todas las variables de uso, la que presenta una menor relación con las creencias docentes es la *variedad de uso de NTICs por parte de los alumnos*, para la cual el modelo completo de creencias sólo tiene un  $R^2$  de ,04. Existe dominancia total de la autoeficacia en la enseñanza con computadores sobre el resto de las variables, con índices de  $DDMB_{ij}$  entre ,30 y ,44. También se observa dominancia condicional del constructivismo y la autoeficacia computacional sobre la autoeficacia docente y el constructivismo. La MDG de la autoeficacia en la enseñanza con computadores es de ,028, más del doble del MDG de la autoeficacia computacional, la variable que le sigue en el orden de dominancia.

#### 5.2.7.7. Frecuencia de uso

A diferencia de las escalas de variedad de uso, las de frecuencia de uso presentan un patrón consistente de dominancia general, en el cual la autoeficacia computacional y la autoeficacia en la enseñanza con computadores dominan a la creencias de efectividad de las NTICs, el constructivismo y la autoeficacia docente. En el caso de la escala global y de uso innovador, incluso existe consistencia a nivel de dominancia total, siendo las dos variables más importantes la autoeficacia computacional y la autoeficacia para la enseñanza con computadores.

En el análisis de las muestras *bootstraps*, se obtienen índices de replicabilidad superiores a ,95 en la dominancia general, tanto en la frecuencia de uso global como en la frecuencia de uso de *software* tradicional.

#### 5.2.7.8. Frecuencia de uso global

Las creencias explican cerca de un 25% de la varianza en la frecuencia global de uso de NTICs para la enseñanza. La autoeficacia computacional domina totalmente a todas las variables, con índices de  $DDMB_{ij}$  de ,54 para el constructivismo, ,72 para la autoeficacia docente, ,55 para la creencia en la efectividad de las NTICS y ,09 para la autoeficacia de la enseñanza con computadores. Esta última variable domina, a su vez, a la autoeficacia docente, el constructivismo y la creencia en la efectividad de las NTICS, con índices de  $DDMB_{ij}$  entre ,48 y ,58.

Las variables dominantes, la autoeficacia computacional y la autoeficacia en la enseñanza con computadores, tienen MPG similares, de ,112 y ,104, respectivamente; la replicabilidad de la dominancia general de la primera sobre la segunda es de ,55, por lo que la diferencia no sería significativa. Se observan índices de replicabilidad superiores a ,95 en la dominancia general de la autoeficacia computacional y autoeficacia en la enseñanza con computadores sobre el constructivismo y la autoeficacia docente, y de la autoeficacia computacional sobre la creencia en la efectividad de los computadores en educación.

#### 5.2.7.9. Frecuencia de uso tradicional de software

Un patrón similar al de frecuencia de uso global de *software* se observa en el uso tradicional de *software* para la educación, donde es explicado una proporción similar ( $R^2=,25$ ) y se presenta el mismo patrón de dominancia general que en la medida global de frecuencia de uso, es decir, la autoeficacia computacional domina totalmente a la autoeficacia en educación con computadores, la que a su vez domina totalmente a todo el resto de las variables.

Al igual que en la frecuencia de uso global, la autoeficacia computacional y la autoeficacia en la enseñanza con computadores tienen MPG similares, de ,110 y ,095, respectivamente. Se

presentan índices de replicabilidad sobre ,95 para la dominancia de estas dos variables sobre la autoeficacia docente y de la autoeficacia computacional sobre el constructivismo.

#### 5.2.7.10. Frecuencia de uso innovador de software

La varianza en la frecuencia de uso de *software* innovador es explicada en un 12% por las creencias docentes. El patrón de dominancia es muy similar al uso global, sólo que la autoeficacia en la enseñanza con computadores domina total, condicional y generalmente a la autoeficacia computacional. Sin embargo, el índice  $DDMB_{ij}$  para los tres tipos de dominancia se encuentra entre ,11 y ,12, y la replicabilidad para la dominancia general es de ,56, por lo que esta dominancia no sería significativa.

No se observan índices de replicabilidad superiores a ,95, por lo que las diferencias en importancia de las distintas creencias en la predicción del uso innovador de software no serían significativas.

#### 5.2.7.11. Síntesis del análisis de dominancia

En síntesis, al analizar los resultados del conjunto de análisis de dominancia resalta que las dos creencias más relevantes con relación a la frecuencia de uso de computadores son la autoeficacia computacional y la autoeficacia en la enseñanza con computadores, que son las que están en los dos primeros lugares en la jerarquía de dominancia, tanto en la medida global como en las dos específicas. Además, son las únicas en las cuales la replicabilidad de su dominancia sobre otras variables es superior a ,95, lo que indica que ésta es significativa.

En las medidas de variedad de uso no existe un patrón consistente que permita establecer claramente una jerarquía, lo que se ve corroborado por la ausencia casi total de índices de replicabilidad superiores a ,95. Sin embargo, es posible observar una mayor importancia de la autoeficacia en la enseñanza con computadores y de la autoeficacia computacional, que se encuentran en los dos primeros lugares de la jerarquía de dominancia en la variedad global de uso y son las únicas creencias cuyos índices de replicabilidad superan el ,95 en la variedad de uso de

NTICs para actividades pedagógicas.

Los resultados del análisis de dominancia son coherentes con el análisis de las correlaciones de orden 0 presentados en la Tabla 28, en los cuales la autoeficacia en educación con computadores y la autoeficacia computacional son las únicas creencias que presentan una correlación significativa con los indicadores globales de variedad y frecuencia de uso de NTICs para propósitos educativos.

Finalmente, con la información aportada por el análisis de dominancia, podemos **rechazar parcialmente la Hipótesis 7**, ya que el constructivismo es más importante que las creencias de efectividad de las NTICs para la variedad de actividades de evaluación y realizadas por los alumnos, aunque esta diferencia no aparezca como significativa usando los índices de replicabilidad como criterio.





## 6. Discusión

El propósito de esta investigación fue examinar la relación existente entre cinco tipos de creencias docentes – filosofía pedagógica, creencias en la efectividad de las NTICs y autoeficacia docente, autoeficacia computacional y autoeficacia para la enseñanza con computadores – y la variedad y frecuencia de uso de NTICs en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, en docentes de tres establecimientos de Enseñanza Técnico Profesional. Las hipótesis a contrastar en esta investigación estuvieron sustentadas en hallazgos de diversas investigaciones sobre la relación entre las creencias docentes y el uso de Tecnologías de la Información en educación.

La filosofía pedagógica del docente influye fuertemente en el tipo de uso de NTICs que realiza en el aula (Cuban et al., 2001; Strudler y Wetzel, 1999). Becker (2000) encontró que el constructivismo tendría una relación positiva con la frecuencia y variedad de uso de NTICs en el aula. Los profesores menos constructivistas utilizarían las NTICs para realizar actividades basadas en una epistemología realista, los profesores moderadamente constructivistas utilizarían las NTICs basándose en los supuestos del constructivismo endógeno y los profesores muy constructivistas usarían las NTICs basándose en los principios del constructivismo dialéctico.

La percepción de efectos positivos de las NTICs en el aula, así como la creencia en que éstas son más efectivas que los métodos tradicionales, se relaciona positivamente con una mayor frecuencia de uso de tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje (Hanks, 2002; Penuel et al., 2007). Niederhauser y Stoddart (2001) y Smeets (2005) encontraron que las creencias sobre la contribución de los computadores al proceso de enseñanza-aprendizaje se pueden clasificar en tres tipos: efectividad para lograr objetivos de transmisión del conocimiento, coherentes con la pedagogía de la instrucción; efectividad para el logro de la construcción del conocimiento, relacionada con un enfoque constructivista de la enseñanza; y creencia de efectividad de las NTICs para el aprendizaje individual. Estas creencias se relacionan con el tipo de uso que hacen los docentes de las NTICs en educación; por ejemplo, un docente que cree que los computadores son más eficaces para transmitir

el conocimiento los usarán con más frecuencia para sustentar clases expositivas que para desarrollar metodologías como proyectos.

Diversos investigadores han estudiado el efecto de las capacitaciones en las creencias y prácticas docentes relacionadas con las NTICs. Gonzales et al. (2002) encontraron un efecto significativo en la adopción de metodologías de orden constructivista tras el desarrollo de un programa profesional de dos años; Brinkerhoff (2006) una mayor autoeficacia computacional general tras un programa de dos años de desarrollo profesional; Watson (2006), una mayor autoeficacia para la enseñanza con Internet tras un programa de entrenamiento en integración de Internet en el currículo de ciencia y matemáticas; e Ivers (2002), una mayor percepción de habilidad en el uso de computadores, que incluía el manejo de *software* instruccional, tras un curso de 120 horas.

La habilidad en el uso de computadores reportada por los docentes se relaciona tanto con una mayor frecuencia de NTICs en el aula (Becker, 2000; Hanks, 2002), como con una mayor variedad de uso de tecnologías en un rango amplio de temas (Ivers, 2002).

De las siete hipótesis realizadas, se aceptaron las hipótesis 2, 4 y 6, y se rechazaron la 1, 3, 5 y 7. La discusión subsiguiente buscará explicar estos resultados y, en el caso de las hipótesis rechazadas, se formularán hipótesis alternativas y se sugerirán nuevos estudios a realizar.

La Hipótesis 1 señala la existencia de un mayor nivel de constructivismo, autoeficacia computacional y autoeficacia en la enseñanza con computadores en docentes que habían participado de capacitaciones de Enlaces, con respecto a los que no habían participado en este tipo de cursos. Los resultados indican que esta hipótesis debe ser rechazada ya que no se observaron diferencias significativas en las creencias entre quienes participaron o no de Enlaces. La investigación señala que los docentes que participan voluntariamente en capacitaciones de larga duración, centradas en principios constructivistas, adoptan prácticas más constructivistas y presentan un mayor nivel de autoeficacia computacional. Si bien las capacitaciones de Enlaces anteriores a 1997 requerían un alta compromiso por parte de los docentes y poseían una larga duración – 2 años -, con la masificación del proyecto el foco se puso en la provisión de infraestructura informática a la mayor cantidad posible de establecimientos, en desmedro de la exploración de nuevas tendencias pedagógicas (Hepp, 2003). Por tanto, esto podría explicar la baja

eficacia de las capacitaciones Enlaces en la mayoría de los docentes de los establecimientos estudiados, ya que al poseer una experiencia de 6,3 años en promedio de uso de computadores para propósitos educativos, han participado mayoritariamente en las capacitaciones posteriores al año 2000, las cuales han sido de menor duración y se han centrado más en aspectos tecnológicos que pedagógicos.

El hecho que no existan diferencias significativas en las creencias de quienes habían participado en cursos *organizados por el establecimiento* o aprendido por medio de *otros docentes*, pero que sí existan entre los docentes *autodidactas* de los que no lo son, así como entre aquellos que han aprendido mediante *cursos de la universidad y conferencias y talleres*, de aquellos que no, sugiere que la diferencia en creencias puede ser un factor explicativo, más que una consecuencia, de las actividades de desarrollo profesional del docente. De esta manera, los docentes que consideran efectivas las NTICs para la educación intentarán aprender a utilizarlas por su cuenta, en tanto que aquellos que se sienten hábiles en el uso de computadores para usos generales y para la enseñanza buscarían instancias de formación que, por sus requerimientos de entrada, son consideradas demasiado complejas por los docentes con menos creencias de eficacia. La participación en actividades de aprendizaje que no han sido elegidas por el docente o que son respuesta a necesidades del momento— Enlaces, cursos del establecimiento, apoyo de otros docentes — no provocarían cambios en las creencias en los docentes. Puede ser que la capacitación afecte de manera diferencial a los docentes que se muestran interesados en ellas, que posiblemente sea la población estudiada en las investigaciones reseñadas, y que tenga un menor efecto en el cambio de creencias en aquellos docentes que no muestran un mayor interés en ellas.

A partir de estos antecedentes, se sugiere que se investigue el efecto diferencial de las capacitaciones en las creencias docentes y en el uso de NTICs, considerando como variables mediadoras la actitud hacia los computadores y el nivel de interés en el curso. Como hipótesis, frente a una capacitación en uso de NTICs basada en principios constructivistas se esperaría un mayor nivel de cambio en el constructivismo, creencias de efectividad y autoeficacia computacional entre los docentes con actitud positiva hacia los computadores y que muestran un gran interés en participar del curso, en comparación a los docentes que muestran una actitud negativa frente a los computadores y poco interés en participar de la actividad.

La Hipótesis 2 propuso la existencia de una relación significativa entre la autoeficacia docente y la autoeficacia computacional con la autoeficacia de enseñanza con computadores. Esta hipótesis puede ser mantenida, gracias a la fuerte relación entre la autoeficacia computacional global y la autoeficacia de enseñanza con computadores ( $r=,79$ ), y a la relación débil, pero significativa, de ésta con la autoeficacia docente global ( $r=,24$ ). El análisis de esta última relación, permite afirmar que la relación de la autoeficacia de enseñanza con computadores no es independiente de la autoeficacia docente para estrategias instruccionales ( $r=,31$ ), pero si de la autoeficacia docente para motivar a los alumnos y lograr su interés. El efecto de la autoeficacia docente y la autoeficacia computacional en la autoeficacia en la enseñanza con computadores se mantiene cuando la influencia de las variables personales e institucionales es controlada. Ya Albion (2000) había señalado que la autoeficacia para enseñar con computadores, aunque está fuertemente relacionada con la autoeficacia computacional no se corresponde exactamente con ella. Esto se ve refrendado en los análisis de las correlaciones de orden 0, donde la autoeficacia en enseñanza con computadores presenta por lo general mayores correlaciones con los índices de frecuencia y variedad de uso de NTICs que la autoeficacia computacional, como en los análisis de dominancia del efecto de las creencias sobre el uso de NTICS, donde se puede observar que si bien la diferencia en importancia de ambas creencias en la predicción no es significativa, la autoeficacia computacional domina a más variables que la autoeficacia en educación con computadores.

La similar importancia de la autoeficacia computacional y de la autoeficacia en la educación con computadores en las medidas de uso de NTICs presente en los análisis de dominancia, implica que al estar presente una de las dos creencias en un modelo de regresión múltiple, la otra no aporta en gran medida a la predicción. Esto indicaría que, por lo menos para la población estudiada, ambas medidas serían intercambiables. Se sugiere, para futuras investigaciones, comprobar si la relación presente en este estudio entre la autoeficacia docente, computacional y en enseñanza con computadores se replica en otros tipos de población.

La Hipótesis 3 estableció que las creencias constructivistas se relacionan positivamente con las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento y negativamente con las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento. Esta hipótesis fue rechazada, ya que no se encontró una relación significativa entre

estas variables al analizar las correlaciones de orden 0 y tampoco en una regresión múltiple que controló el efecto de las variables personales e institucionales en la relación entre constructivismo y las creencias de efectividad de las NTICs para la transmisión y construcción del conocimiento en la educación. Sin embargo, se observó una relación positiva, aunque leve, entre el constructivismo y la creencia global de efectividad de las NTICs para la educación.

La hipótesis 3 se construyó considerando que los docentes categorizan implícitamente los objetivos pedagógicos para las NTICs en instructivistas y constructivistas (Niederhauser y Stoddart, 2001; Smeets, 2005), reconocen en las NTICs una herramienta para el logro de objetivos principalmente constructivistas (Ertmer, 1999) y percibirían una mayor efectividad de las NTICs para los objetivos que concordaran con su filosofía pedagógica, ya que las creencias pueden influenciar en la evaluación de metodologías al sesgar la interpretación y búsqueda de evidencia (Munby, 1982, citando en Albion, 2000). Los resultados de esta investigación concuerdan con los dos primeros supuestos, ya que los participantes evalúan la efectividad de las NTICs de acuerdo a su aporte a objetivos instruccionales o constructivistas y consideran que las NTICs son mejores para lograr objetivos constructivistas; los promedios para ambos tipos de creencias son de 2,79 y 3,13 respectivamente, y en la correlación entre ambas es moderada ( $r = ,48$ ), revelando que son relativamente independientes una de otra. Con respecto al tercer supuesto, cuya operacionalización se explicita en la Hipótesis 3, no se ajusta a los resultados, ya que los docentes no perciben mayor efectividad en los objetivos acordes a su filosofía pedagógica, sino que un mayor grado de constructivismo aumenta la creencia general de efectividad de las NTICs para todos los tipos de objetivos.

Como explicación para la relación entre constructivismo y creencia global de efectividad de las NTICs para la educación, se propone como hipótesis alternativa que un mayor constructivismo provocaría una actitud más positiva hacia los computadores, ya que éstas son herramientas más efectivas para el logro de objetivos constructivistas. Esta creencia en las ventajas de las NTICs para lograr resultados específicos se relacionaría con un mayor uso en el aula (Hanks, 2002), el que a su vez se relaciona con una mayor creencia en la utilidad general de las NTICs para la educación en el mediano y largo plazo (Milbrath y Kinzie, 2000). Se sugiere contrastar empíricamente si un mayor nivel de constructivismo se relaciona con una actitud más positiva hacia los computadores.

La Hipótesis 4 señaló que la creencia en la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento está relacionada con la frecuencia de uso instruccional de NTICs en educación y la Hipótesis 5, que la creencia en la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento está relacionada con la frecuencia de uso constructivista de NTICs. Estas hipótesis fueron sustentadas en los estudios de Niederhauser y Stoddart(2001) y Smeets(2005), quienes encontraron una relación significativa entre las creencias sobre la contribución de los computadores al proceso de enseñanza-aprendizaje en los tipos de uso de tecnología, en función de la orientación más o menos constructivista de estas creencias.

La Hipótesis 4 obtuvo un soporte parcial, en tanto que se rechazó la Hipótesis 5. La principal dificultad para contrastar estas hipótesis según su formulación original fue que en el análisis de componentes principales de la frecuencia de uso de *software*, destinada a distinguir los principales factores de uso, no se encontró una solución compatible con la dicotomía uso instruccional vs. uso constructivista propuesta, surgiendo una mejor solución en términos que respondían a una división entre uso tradicional vs. uso innovador de tecnología para la educación. El uso tradicional considera *softwares* de productividad general y dos tipos de aplicaciones educativas, las simulaciones y aplicaciones de referencia en CD-ROM, que presentan un uso extendido; según Dalgarno(1996) están basados en orientaciones tanto instruccionales como constructivistas endógenas. El uso innovador considera *softwares* especializados, dirigidos específicamente a la construcción, registro y difusión del conocimiento, que según Dalgarno tendrían una orientación constructivista principalmente exógena y dialéctica. Aunque en términos estrictos se observa una relación entre un uso instruccional de las NTICs y las creencias en la efectividad de las NTICS en la transmisión del conocimiento, también estas creencias se relacionan con un uso constructivista endógeno, evento no predicho por la teoría. Esto sugeriría que puede existir un tercer factor, que se relacionaría tanto con la creencia de efectividad de las NTICs como con la frecuencia de uso, que explicaría la relación entre estas dos últimas variables; el resultado de la Hipótesis 6 indicaría que este factor es la autoeficacia en la educación con computadores.

La Hipótesis 6 establece que la autoeficacia en educación con computadores está relacionada positivamente con una mayor frecuencia de uso instruccional y constructivista de las NTICs. Esta hipótesis es apoyada por los resultados. En el análisis de las regresiones de orden cero esta

creencia mantiene una correlación significativa tanto con la frecuencia de uso global como con la frecuencia de uso tradicional e innovador, y en los análisis de dominancia es la variable más importante para predecir el uso de software innovador y la segunda más importante para predecir el uso tradicional y global.

La fuerte relación presente entre la autoeficacia computacional y la autoeficacia de enseñanza con computadores presente en este estudio nos permite explicar la relación presente entre ésta y los indicadores de uso de NTICs, ya que numerosas investigaciones relacionan la frecuencia de uso de NTICs con la habilidad declarada en el uso de computadores (Becker, 2000; Hanks, 2002) y, más específicamente, con la autoeficacia computacional (ver reseñas de Albion, 2000, y Watson, 2006).

La relación existente entre la autoeficacia en enseñanza con computadores y el uso tradicional e innovador de NTICs, por una parte, y con las creencias de efectividad de las NTICs, por otra, y la baja dominancia de las creencias de efectividad en los análisis de dominancia de la frecuencia de uso indican que la correlación presente entre las creencias de efectividad y la frecuencia de uso tradicional sería principalmente un artefacto estadístico, producto de la relación existente entre la autoeficacia en enseñanza con computadores y la frecuencia de uso. Además, si se considera que la autoeficacia computacional y la autoeficacia de enseñanza con computadores son las únicas creencias que se relacionan con la frecuencia de uso innovador y que éste tipo de uso no se presenta en docentes sin computadores en su hogar, se puede concluir que la frecuencia de uso de las NTICs en educación, particularmente de tipo innovador, depende principalmente de la experiencia y confianza en el uso de las herramientas informáticas para propósitos pedagógicos.

La Hipótesis 7 afirma que la creencia constructivista presenta una menor importancia que las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la educación en la predicción de los índices de variedad y de frecuencia de uso de NTICs. Esta afirmación estuvo sustentada en la investigación sobre la medición de la autoeficacia, la cual señala que el tamaño del efecto depende, entre otros factores, de la pertinencia de las medidas de creencia con respecto a la medida de desempeño (Multon et al., 1991). En este caso, las creencias sobre la efectividad de las NTICs para la educación tendrían una relación más directa con la frecuencia y variedad de uso de computadores que las creencias más generales de filosofía docente, ya que estas últimas no contienen, por definición,

orientaciones sobre la tecnología.

Los resultados, aunque no concluyentes, indican que se debe rechazar la Hipótesis 7. Las correlaciones de orden 0 muestran que la fuerza de la relación entre las creencias de efectividad y las medidas de uso son mayores que la relación entre éstas y el constructivismo. Sin embargo, estas relaciones no son significativas estadísticamente, excepto entre las creencias de efectividad y la variedad de actividades docentes. Al realizar un análisis de regresión múltiple, ningún modelo de predicción fue significativo estadísticamente y sólo los coeficientes de creencias en la efectividad de las NTICs para la transmisión del conocimiento fueron significativos con  $p < 0,10$ ; incluso, los coeficientes beta de constructivismo fueron superiores en 7 de las 8 modelos a los de creencia en la efectividad de las NTICs para la construcción del conocimiento. El análisis de dominancia de las creencias sobre las medidas de uso mostró una mayor dominancia general sobre la creencia de efectividad global de las NTICs para la educación en la variedad de actividades de evaluación y en las actividades de los alumnos. El método de remuestreo para el análisis de dominancia mostró, finalmente, que no existe ninguna relación de dominancia significativa (con replicabilidad mayor a , 95) entre el constructivismo y las creencias de efectividad de las NTICs para la educación.

El supuesto usado al construir la Hipótesis 7, que señala la existencia de una mayor relación entre los índices de desempeño y las creencias conceptualmente más cercanas a ellas encuentra sustento en los datos, ya la autoeficacia computacional y en enseñanza con computadores tienen correlaciones más fuertes con los índices de uso que la autoeficacia docente, el constructivismo y la efectividad percibida de las NTICs. Sin embargo, pareciera ser que la diferencia en importancia no es tan grande como la predicha entre los índices que no se encuentran directamente relacionados con el uso de tecnología. Como recomendación para futuras investigaciones, se puede contrastar las siguientes hipótesis: (a) no existen diferencias significativas en la importancia para la predicción del uso de tecnologías entre las creencias docentes no directamente relacionadas con la tecnología y (b) existen diferencias significativas en la importancia para la predicción del uso de tecnologías entre las creencias docentes no directamente relacionadas con la tecnología y las creencias relacionadas directamente con la tecnología.

Entre los resultados destaca la importancia que presentan las creencias de autoeficacia,



particularmente la autoeficacia en enseñanza con computadores y la autoeficacia computacional, para entender la variedad y frecuencia de uso de NTICs. En todos los tipos de análisis, estas variables fueron las que presentaron relaciones más fuertes con los indicadores de uso y, aunque presentan una fuerte interrelación, hay efectos diferenciales observados según el tipo de medición.

Este estudio aporta a la comprensión de la manera en que pueden variar los resultados de los efectos de las creencias en el uso de NTICs, dependiendo de la forma en que las variables sean medidas. Tal como señalan Bebell, Russel y O'Dwyer (2004), existen distintas categorías de uso de NTICs en educación que aunque están relacionadas, son relativamente independientes. Esta relación provoca que tanto las escalas globales como las específicas presenten niveles adecuados de consistencia interna, lo que podría confundirse con unidimensionalidad del constructo. Tanto el análisis de las correlaciones de orden 0 como el análisis de dominancia muestran que en el caso de las medidas de variedad de uso existen diferencias significativas en la varianza total explicada por las creencias y en la importancia relativa de cada una en esta predicción. La variedad en el uso de NTICs para la evaluación y para las actividades desarrolladas por los alumnos muestra una muy baja relación con las creencias, a diferencia de la variedad en actividades pedagógicas y docentes, donde la influencia de las creencias es mayor. El tipo de variable de uso que presenta una mayor relación con las creencias es la frecuencia, particularmente la frecuencia de uso tradicional de *software* para la educación.

## 7. Conclusiones

Las Nuevas Tecnologías de la Información han influido poderosamente en la sociedad, en general, y a la educación, en particular. En este último ámbito, las NTICs han alterado la forma de concebir el conocimiento, al cambiar sus formas de almacenamiento, construcción y difusión, lo que obliga a redefinir tanto el sentido de la enseñanza, como el rol de los profesores y estudiantes. Los docentes deben abandonar la idea de que la transmisión de información basta para lograr competencias en el mundo real, ya que la abundancia y rápida obsolescencia del conocimiento hace punto menos que imposible que el docente sea una autoridad competente en todas las áreas de su especialidad (De Fontcuberta, 2003). Los docentes, en este entorno, aparecen como guías o mediadores del aprendizaje, cuya misión es guiar a los alumnos en las formas en que pueden obtener y evaluar información (Adell, 1997; Pérez, 2002). Por su parte, De Fontcuberta señala que el alumno debe abandonar el rol pasivo de receptor de contenidos, para convertirse en un protagonista de la adquisición de conocimientos.

Desde una perspectiva curricular, las NTICs afectan tanto los contenidos como las metodologías. Los jóvenes deben conocer, valorar y aprender a utilizar las tecnologías para ingresar con éxito al mundo laboral. Con respecto a las metodologías, los computadores pueden optimizar la pedagogía tradicional de enseñanza o ayudar a desarrollar metodologías innovadoras, basadas en los principios constructivistas (Hawkrigde, 1996).

La integración exitosa de las NTICs en el proceso educativo depende de variados factores. Ertmer (1999) distingue entre las barreras de primer orden, relacionadas con variables externas a los docentes como las políticas e infraestructura desfavorables a la introducción de tecnología, y las barreras de segundo orden, relacionadas con las características de los docentes. Entre estas últimas barreras destacan las creencias, porque tienen una poderosa influencia en la forma en la cual los docentes entienden su entorno y definen la tarea pedagógica (Nespor, 1985). Las creencias guían la conducta del docente en las numerosas instancias en las cuales no puede saber con certeza qué tipo de información buscar o cuál es el comportamiento más apropiado para resolver la situación (Albion, 2000).

Si bien Ertmer (2005) y Pedersen y Liu (2003) afirman que existe abundante evidencia empírica de la relación existente entre las creencias y las prácticas pedagógicas, en el ámbito de la integración de las NTICs a la educación no existen investigaciones que tengan como objetivo conocer la interrelación existente entre distintas creencias docentes y su relación con el uso de tecnología. Por tanto, conocer estas relaciones fue el principal objetivo de este estudio.

El principal hallazgo de esta investigación fue identificar que el uso de NTICs para propósitos educativos tiene una relación más fuerte con la autoeficacia computacional y la autoeficacia en la enseñanza con computadores, que con el constructivismo, las creencias de efectividad de las NTICs para la educación y la autoeficacia docente. Si bien la relevancia de la autoeficacia computacional es refrendada por la investigaciones empíricas reseñadas por Albion (2000) y Watson (2006), que relacionan un mayor nivel de autoeficacia con una mayor frecuencia y éxito en el uso de computadores, los resultados muestran que la importancia de esta variable junto a la de autoeficacia en enseñanza con computadores, con la cual presentan una fuerte relación, es de tal magnitud que se mantiene aún controlando el efecto de otras variables institucionales y personales y supera ampliamente el efecto de las otras variables de creencia.

La limitación principal de este estudio está en el diseño muestral. Al ser un muestreo no probabilístico y limitado a una población muy específica, su validez externa es baja. Junto a lo anterior, el tamaño relativamente pequeño de la muestra disminuye el poder de las pruebas estadísticas aplicadas, lo que aumenta la probabilidad de cometer errores de tipo II. Esto es de particular importancia al analizar las hipótesis rechazadas; es posible que con una muestra mayor los efectos resultaran significativos. De todas maneras, la información disponible sobre variables institucionales y personales y el control de las variables exógenas en la relación entre las creencias y el uso de NTICs permite, con las adecuadas precauciones, generalizar los resultados a grupos similares al estudiado. Con relación al instrumento, después de finalizado el proceso de aplicación diversos participantes informaron al investigador que el cuestionario era muy largo y cansador de responder. Posiblemente, la tasa de no respuesta no fue mayor debido al compromiso generado en las charlas donde se presentó el instrumento y se motivó su respuesta, por lo que se recomienda no utilizar cuestionarios de más de 5 páginas en contextos donde no se puedan realizar este tipo de actividades.

Con respecto a las aplicaciones prácticas de este estudio, permite formular sugerencias para los procesos de desarrollo profesional y capacitación docente. Los resultados indican que un uso efectivo de la tecnología por parte de los docentes depende de la confianza tanto en el uso de los computadores como en su aplicación para la enseñanza. Ertmer (2005) señala que lo más indicado para generar esta confianza es ayudar a los docentes a lograr éxito en la adopción de nuevas prácticas de menor envergadura, que eventualmente llevarán a un cambio en las creencias y posibilitarán la adopción de innovaciones mayores. En segundo lugar, la observación y el consejo de otros entregan información sobre cómo implementar estrategias y aumentan la confianza del observador en el éxito de sus acciones. Finalmente, la pertenencia a una comunidad de aprendizaje facilita el cambio pedagógico, porque la discusión de las innovaciones metodológicas aumenta la disposición a tomar riesgos y esforzarse para implementar nuevas tecnologías.

Con respecto a futuras líneas de investigación, se debe evaluar si es necesario distinguir entre la autoeficacia computacional y la autoeficacia de enseñanza con computadores, ya que su interrelación es muy fuerte; si bien la red nomotética generada por los resultados es coherente en el sentido que la autoeficacia de enseñanza con computadores se relaciona tanto con la autoeficacia docente y computacional, en tanto estas dos últimas no se relacionan entre sí, para efectos de predicción del uso ambas variables presentan igual importancia. También se debe corroborar si la mayor importancia de la autoeficacia computacional y la autoeficacia en enseñanza con computadores sobre otros tipos de creencias se repite en otras poblaciones; además de las creencias sobre el constructivismo, efectividad de las NTICs y autoeficacia docente, se pueden estudiar las expectativas de resultado del uso de NTICs, las atribuciones de responsabilidad sobre el éxito de la integración de tecnología, las evaluaciones de costo-beneficio de su implementación y la justificación de su introducción en el proceso educativo. Esta investigación se podría incluir dentro de un marco teórico mayor, como la teoría de la acción planificada; así, las creencias de autoeficacia computacional y de autoeficacia en enseñanza con computadores se incluirían como creencias de control, junto a las creencias de norma subjetiva y la actitud hacia el uso de computadores.

## 8. Referencias

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. Recuperado el 22 de Agosto de 2007 desde <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>
- Albion, P. (2000). *Interactive multimedia problem-based learning for enhancing pre-service teachers' self-efficacy beliefs about teaching with computers: Design, development and evaluation*. Disertación doctoral no publicada, Universidad de Queensland del Sur, Queensland del Sur, Australia.
- Albion, P. (2001). Some factors in the development of self-efficacy beliefs for computer use among teacher education students. *Journal of Technology and Teacher Education*, 9 (3), 321-347.
- Arancibia, M. & Carrasco, Y. (2006). Incorporación de computadores en escuelas rurales. Estudio descriptivo de cuatro casos del sur de Chile. *Estudios Pedagógicos*, 32 (2), 7-26.
- Arellano, J. (2001). La reforma educacional chilena. *Revista de la CEPAL*, 73, 83-94.
- Azen, R., & Bodescu, D. (2003). The dominance analysis approach for comparing predictors in multiple regression. *Psychological Methods*, 8 (2), 129-148.
- Baker, A., & Watson, B. (2003). *12 variables for understanding online communities*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2006 desde <http://www.mindjack.com/feature/12ocvar.html>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bebell, D., Russell, M., & O'Dwyer, L. (2004). Measuring teachers' technology uses: Why multiple-measures are more revealing. *Journal of Research on Technology in Education*, 37 (1), 45-63.
- Becker, H. (2000). Findings from the teaching, learning, and computing survey: Is Larry Cuban right?. *Center for Research on Information Technology and Organizations*. Recuperado el 16 de Agosto de 2007 desde <http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/ccsso.pdf>

- Becker, H., & Anderson, R. (1998). Teacher's survey: combined version 1-4. Recuperado el 4 de Diciembre de 2007 desde [http://www.crito.uci.edu/tlc/questionnaires/teachers\\_qs.pdf](http://www.crito.uci.edu/tlc/questionnaires/teachers_qs.pdf)
- Bodescu, D. (1993). Dominance analysis: A new approach to the problem of relative importance of predictors in multiple regression. *Psychological Bulletin*, 114 (3), 542-551.
- Brinkerhoff, J. (2006). Effects of a long-duration, professional development academy on technology skills, computer self-efficacy, and technology integration beliefs and practices. *Journal of Research on Technology in Education*, 39 (1), 22-43.
- Brunner, J. (2000). *Educación: Escenarios de futuro. Nuevas tecnologías y sociedad de la información*. Santiago: Preal.
- Burch, S.(2005). Sociedad de la información / Sociedad del conocimiento. En A. Ambrosi, V. Peugeot y D. Pimienta (Eds.), *Palabras en juego: Enfoques multiculturales sobre las Sociedades de la Información*. Caen: C & F Éditions. [Versión electrónica]. Recuperado el 13 de Marzo de 2008 desde <http://www.vecam.org/article518.html>
- Campanario, J. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: Estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las ciencias*, 18, 3, 369-380.
- Cancino, V. & Donoso, S. (2004). El programa de informática educativa de la reforma educativa chilena: análisis crítico. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36, 129-154.
- Centro de Educación y Tecnología – Enlaces (1999). *Plan Maestro Curso 2. Manual de referencia*. Recuperado el 24 de Octubre de 2007 desde <http://portal.enlaces.cl/portales/tp3197633a5s46/documentos/200707220252050.PlanMaestro.pdf>
- Centro de Educación y Tecnología – Enlaces (2006). *Estándares en tecnología de la información y la comunicación para la formación inicial docente. Competencias docentes TIC*. Recuperado el 23 de Octubre de 2007 desde <http://ww1.enlaces.cl/competenciastic/index.htm>
- Centro de Educación y Tecnología - Enlaces (2007a). *Cifras Enlaces 2007. Acceso a tecnología en el sistema escolar*. Recuperado el 19 de Octubre de 2007 desde

[http://portal.enlaces.cl/tp\\_modulos/tpm\\_galeria/tpm\\_galeria.php?galeria=306&imagen=47](http://portal.enlaces.cl/tp_modulos/tpm_galeria/tpm_galeria.php?galeria=306&imagen=47)

Centro de Educación y Tecnología - Enlaces (2007b). *Orientaciones estratégicas de educación y tecnología*. Recuperado el 19 de Octubre de 2007 desde [http://www.enlaces.cl/tp\\_modulos/tpm\\_seccion/tpm\\_imprimir.php?ncod=207&mod=219](http://www.enlaces.cl/tp_modulos/tpm_seccion/tpm_imprimir.php?ncod=207&mod=219)

Centro de Educación y Tecnología - Enlaces (2007c). *Competencias TIC y Docentes*. Recuperado el 19 de Octubre de 2007 desde [http://portal.enlaces.cl/tp\\_modulos/tpm\\_seccion/tpm\\_imprimir.php?ncod=196&mod=219](http://portal.enlaces.cl/tp_modulos/tpm_seccion/tpm_imprimir.php?ncod=196&mod=219)

Centro de Educación y Tecnología - Enlaces (2007d). *Plan estratégico de enlaces*. Recuperado el 19 de Octubre de 2007 desde [http://www.enlaces.cl/tp\\_modulos/tpm\\_seccion/tpm\\_imprimir.php?ncod=208&mod=219](http://www.enlaces.cl/tp_modulos/tpm_seccion/tpm_imprimir.php?ncod=208&mod=219)

Centro de Educación y Tecnología - Enlaces (2007e). *Nuestra Historia*. Recuperado el 24 de Octubre de 2007 desde <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=170&tm=2>

Centro de Educación y Tecnología – Enlaces (2008). *Second Information Technology and Education Study - SITES 2006 . Resultados nacionales SITES 2006* . Recuperado el 15 de Noviembre de 2008 desde [http://www.enlaces.cl/tp\\_enlaces/portales/tp76eb4809f44/uploadImg/File/seccion\\_actualidad/sites2006.pdf](http://www.enlaces.cl/tp_enlaces/portales/tp76eb4809f44/uploadImg/File/seccion_actualidad/sites2006.pdf)

Centro de Educación y Tecnología – Enlaces (2009). *Enlaces en Cifras*. Recuperado el 12 de Julio de 2009 desde <http://portal.enlaces.cl/?t=44&i=2&cc=-218.218&tm=3>

Collect, Investigaciones de Mercado y Centro de Educación y Tecnología – Enlaces (2005). *Encuesta “Educación en la sociedad de la información”*. Recuperado el 28 de Octubre de 2007 desde <http://portal.enlaces.cl/portales/tp3197633a5s46/documentos/200707202113250.Encuesta.pdf>

Compeau, D. (1995). Computer self-efficacy: development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19(2), 189-221.

Cotton, K. (2000). *The Schooling Practices That Matter Most*. Portland: Northwest Regional Educational Laboratory. Recuperado el 5 de Septiembre de 2007 desde

<http://www.nwrel.org/scpd/sirs/5/cu10.html>

Cuban, L., Kirkpatrick, H., & Peck, C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining an apparent paradox. *American Educational Research Journal*, 38 (4), 813-834.

Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (2004). *Declaración de principios*. Recuperado el 23 de Agosto de 2007 desde <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/dop-es.html>

Dalgarno, B. (1996). Constructivist computer assisted learning: Theory and techniques. *Making new connections: Proceedings of ASCILITE'96* (pp. 127-148). Adelaide: Universidad de Adelaide.

Davies, G., Walker, R., Rendall, H., & Hewer S. (2007). Introduction to Computer Assisted Language Learning (CALL). Módulo 1.4 en G. Davies (Ed.), *Information and Communications Technology for Language Teachers (ICT4LT)*. Slough: Thames Valley University [Versión electrónica]. Recuperado el 28 de Septiembre de 2007 desde [http://www.ict4lt.org/en/en\\_mod1-4.htm](http://www.ict4lt.org/en/en_mod1-4.htm)

De Fontcuberta, M. (2003). Medios de comunicación y gestión del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*, 32, 95-118.

Doolittle, P. (2001). *Complex Constructivism: A theoretical model of complexity and cognition: Draft*. Recuperado el 6 de Octubre de 2006 desde <http://edpsychserver.ed.vt.edu/research/complex1.html>

Drennan, J. , Kennedy, J., & Pisarski, A.(2005). Factors affecting student attitudes toward flexible online learning in management education. *The Journal of Educational Research*, 98, 331-339.

Drenoyianni, H., & Selwood, I. (1998). Conceptions or misconceptions? Primary teachers' perceptions and use of computer in the classroom. *Education and Information Technologies*, 3, 87-99.

EdTechProfile (2007). *Technology assessment profile*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2007 desde <http://www.edtechprofile.org/training/TechnologyAssessmentProfile.doc>

Ertmer, P. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology, Research and Development*, 47 (4), 47-61.



- Ertmer, P. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology, Research and Development*, 53 (4), 1-26.
- Escamilla, J. (1999). *Selección y uso de tecnología educativa*. México, DF: Trillas.
- Fagerberg, J. (2004). Innovation: A guide to the literature. En J. Fagerberg, D. Mowery y R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 1-26). Oxford: Oxford Handbooks in Business and Management C.
- Fleming, L., Motamedi, V., & May, L. (2007). Predicting preservice teacher competence in computer technology: Modeling and application in training environments. *Journal of Technology and Teacher Education*, 15(2), 207-231.
- García, J. (1996). Acción técnica y acción pedagógica. En F.J. Tejedor y A.G. Valcárcel (Eds.), *Perspectivas de las Nuevas Tecnologías en la Educación* (pp. 37-63). Madrid: Narcea.
- Gibson, S., & Dembo, M. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569-582.
- Gonzales, C., Pickett, L., Hupert, N., & Martin, W. (2002). The regional educational technology assistance program: Its effects on teaching practices. *Journal of Research on Technology in Education*, 35(1), 1-18.
- González, A. (2001). Un vistazo al constructivismo. *Correo del Maestro*, 65. Recuperado el 3 de Octubre de 2007 desde <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2001/octubre/incert65.htm>
- Guadagnoli, E., & Velicer, W. (1988). Relation of sample size to the stability of component patterns. *Psychological Bulletin*, 103 (2), 265-275.
- Guskey, T., & Passaro, P. (1994). Teacher efficacy: A study of construct dimensions. *American Educational Research Journal*, 31 (3), 627-643.
- Gysling, J. (2003). Reforma curricular: Itinerario de una transformación cultural. En C. Cox (Ed.), *Políticas educacionales en el cambio de siglo: La reforma del sistema escolar de Chile* (pp. 213-252). Santiago: Editorial Universitaria.

- Hadley, M., & Sheingold, K. (1993). Commonalities and distinctive patterns in teachers' integration of computers. *American Journal of Education*, 101 (3), 261-315.
- Hamburg, H., Lindecke, C., & ten Thij, H. (2003, Septiembre). *Social aspects of e-learning and blending learning methods*. Paper presentado en la 4ta Conferencia Europea E-Comm-Line, 2003, Bucarest, Rumania.
- Hannafin, M. & Land, S. (2000). Technology and student-centered learning in higher education: Issues and practices. *Journal of Computing in Higher Education*, 12 (1), 3-30.
- Hanks, R. (2002, June). *Environmental and personal factors effecting K-12 teacher utilization of technology*. Paper presentado en National Educational Computing Conference Proceedings, San Antonio, Texas.
- Hawkrige, D. (1996). Who needs computers in schools, and why? En D. Ely y T. Plomp (Eds.), *Classic Writings on Instructional Technology* (pp. 189 - 196). Westport: Libraries Unlimited.
- Hepp, P. (2003). Enlaces: el programa de informática educativa de la reforma educacional chilena. En C. Cox (Ed.), *Políticas educacionales en el cambio de siglo: La reforma del sistema escolar de Chile* (pp. 419-449). Santiago: Editorial Universitaria.
- Hew, K., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology, Research and Development*, 55(3), 223-252.
- Hinostroza, J. , Jara, I., & Guzmán, A. (2003). Achievements during the 90's of Chile's ICT in education program: an international perspective. *Interactive Educational Multimedia*, 6, 78-92.
- Hinostroza, J. , Labbé, C., & Claro, M. (2005). ICT in chilean schools: students' and teachers' access to and use of ICT. *Human Technology*, 1 (2), 246-264.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (2006). *Sites 2006. Teacher Questionnaire*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2008 desde [http://www.sites2006.net/appendix/SITES2006\\_TeacherQuestionnaire.pdf](http://www.sites2006.net/appendix/SITES2006_TeacherQuestionnaire.pdf)
- Ivers, K. (2002, April). *Changing teachers' perceptions and use of technology in the classroom*. Paper

presentado en el Encuentro Anual de la Asociación Americana de Investigación Educativa, New Orleans, LA.

Jamet, E., & Le Bohec, O. (2007). The effect of redundant text in multimedia instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 32 (4), 588-598.

Javeri, M., & Persichitte, K. (2007). Measuring technology integration practices of higher education faculty with an innovation component configuration map (ICCM). *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 3 (1), 28-50.

Kinzie, M., & Delcourt, M. (1991, Abril). *Computer technologies in teacher education: The measurement of attitudes and self-efficacy*. Paper presentado en el Encuentro Anual de la Asociación de Investigación Educativa Americana, Chicago, IL.

Kinzie, M., Delcourt, M., & Powers, S. (1993, Abril). *Computer technologies: attitudes and self-efficacy across undergraduate disciplines*. Paper presentado en el Encuentro Anual de la Asociación de Investigación Educativa Americana, Chicago, IL.

Kollar, I., & Fischer, F. (2004). Internal and external cooperation scripts in web-based collaborative inquiry learning. En P. Gerjets, P. A. Kirschner, J. Elen y Y. Joiner (Eds.), *Instructional design for effective and enjoyable computer-supported learning. Proceedings of the first joint meeting of the EARLI SIGs Instructional Design and Learning and Instruction with Computers* (pp. 37-47). Tübingen: Knowledge Media Research Center.

Leh, A. (2000, February). *Teachers' comfort level, confidence, and attitude toward technology at a technology course*. Paper presentado en la Conferencia Internacional Sociedad para la Tecnología de la Información y Educación Docente, San Diego, CA.

Lou, Y., Bernard, R., & Abrami, P. (2006). Media and pedagogy in undergraduate distance education: A theory-based meta-analysis of empirical literature. *Educational Technology, Research and Development*, 54, 141-176.

Loveless, A. (2003). The interactions between primary teachers' perceptions of ICT and their pedagogy. *Education and Information Technologies*, 8 (4), 313-326.

Marakas, G., Johnson, R., & Clay, P. (2007). The evolving nature of the computer self-efficacy

- construct: An empirical investigation of measurement construction, validity, reliability and stability over time. *Journal of the Association for Information Systems*, 8 (1), 16-46.
- Martínez, E. & Zea, E. (2004). Estrategias de enseñanza basadas en un enfoque constructivista. *Ciencias de la Educación*, 2 (24), 69-90.
- Martínez, F. (1996). La enseñanza ante los nuevos canales de comunicación. En F.J. Tejedor y A.G. Valcárcel (Eds.), *Perspectivas de las Nuevas Tecnologías en la Educación* (pp.101-120). Madrid: Narcea.
- Medina, C. & Espinoza, M. (1997). La tecnología de la información y sus efectos en las organizaciones actuales. *Gestión y estrategia. Edición Internet*, 11-12. Recuperado el 23 de Agosto de 2007 desde <http://www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num11y12/doc02.htm>
- Milbrath, Y., & Kinzie, M. (2000). Computer technology training for prospective teachers: Computer attitudes and perceived self-efficacy. *Journal of Technology and Teacher Education*, 8(4), 2000.
- Ministerio de Educación (1998). *Currículum de la Educación Media*. Santiago: MINEDUC.
- Ministerio de Educación (2002a). *Estudio Internacional Tecnologías de Información en el Sistema Escolar. SITES: El caso de Chile. Síntesis de Resultados*. MINEDUC: Santiago. Recuperado el 29 de Octubre de 2007 desde <http://portal.enlaces.cl/portales/tp3197633a5s46/documentos/200707201203380.SITESM1.pdf>
- Ministerio de Educación (2002b). *Marco Curricular de la Educación Básica. Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica*. Santiago: MINEDUC.
- Multon, K., Brown, S., & Lent, S. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. *Journal of Counseling Psychology*, 38 (1), 30-38.
- Murphy, C., Coover, D., & Owen, S. (1988, Abril). *Assessment of computer self-efficacy: Instrument development and validation*. Paper presentado en el Encuentro Anual del Concilio Nacional de Medición en Educación, Orleans, LA.
- Nespor, J. (1985). *The role of beliefs in the practice of teaching: Final report of the teacher beliefs*

- study. Austin, TX: R&D Center for Teacher Education. The University of Texas.
- Niederhausen, D., & Stoddart, T. (2001). Teachers' instructional perspectives and use of educational software. *Teaching and Teacher Education*, 17 (1), 15-31.
- NIST/SEMATECH (2009). *E-Handbook of Statistical Methods*. Recuperado el 23 de Septiembre de 2009 desde <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/prc/section4/prc473.htm>
- Osorio, C. (2002). Enfoques sobre la tecnología. *Revista Iberoamericana de la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, 2. Recuperado el 23 de Agosto de 2007 desde <http://www.oei.es/revistactsi/numero2/osorio.htm>
- Pajares, M. (1992). Teacher beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62 (3), 307-332.
- Pajares, M. (1996). Self-Efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578.
- Paulus, T., Horvitz, B., & Shi, M. (2006). 'Isn't it just like our situation?' Engagement and learning in an online story-based environment. *Educational Technology, Research and Development*, 54 (4), 355-385.
- Pedersen, S., & Liu, M. (2003). Teachers' beliefs about issues in the implementation of a student-centered learning environment. *Educational Technology, Research and Development*, 51 (2), 57-76.
- Penuel, W., Boscardin, C., Masyn, K., & Crawford, V. (2007). Teaching with student response systems in elementary and secondary education settings: A survey study. *Educational Technology, Research and Development*, 55 (4), 315-346.
- Pérez, J, (2002, Noviembre). *De la educación multimedia a la mediación del conocimiento: Estrategias de formación* . Ponencia presentada en el Segundo Congreso de Imagen y Pedagogía, Mazatlán, Sinaloa.
- Ravitz, J., Becker, H., & Wong, Y. (2000). Constructivism-compatible beliefs and practices among U.S. teachers. *Center for Research on Information Technology and Organizations*.

Recuperado el 9 de Octubre de 2007 desde  
<http://www.crito.uci.edu/TLC/FINDINGS/REPORT4/REPORT4.PDF>

Reeves, T., Herrington, J., & Oliver, R. (2004). A development research agenda for online collaborative learning. *Educational Technology, Research and Development*, 52 (4), 53-65.

Rehbein, L., Labbé, C., & Campos, M. (2003). Enlaces' in-service teacher training strategies: A review of critical features. *Interactive Educational Multimedia*, 6, 93-109.

Rodríguez, J. (1996). Tecnología educativa y lenguajes. Funciones de la imagen en los mensajes verboicónicos. En F.J. Tejedor y A.G. Valcárcel (Eds.), *Perspectivas de las Nuevas Tecnologías en la Educacion* (pp. 17-36). Madrid: Narcea.

Ross, J. , Hogaboam-Gray, A., & Hannay, L. (2001). Effects on teacher efficacy on computer skills and computer cognitions of canadian students in grades K-3. *The Elementary School Journal*, 102 (2), 141-156.

Servicio Evangélico para el Desarrollo (2009a). *Presentación Institucional*. Recuperado el 5 de Marzo de 2009 desde <http://www.sepade.cl/presentación/>

Servicio Evangélico para el Desarrollo (2009b). *Programa Desarrollo e Innovación Educativa*. Recuperado el 5 de Marzo de 2009 desde <http://www.sepade.cl/pdie/>

Smeets, E. (2005). Does ICT contribute to powerful learning environments in primary education? *Computers & Education*, 44 (3), 343-355.

Strudler, N., & Wetzal, K. (1999). Lessons from exemplary colleges of education: Factors affecting technology integration in preservice programs. *Educational Technology, Research and Development*, 47 (4), 63-81.

Tschannen-Moran, M., & Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17, 783-805.

UNESCO (2005). *Gran Programa V. Comunicación e información*. Recuperado el 26 de Agosto de 2007 desde  
[http://portal.unesco.org/ci/en/files/21743/1144225651533-c5-v\\_es.pdf/33-c5-v\\_es.pdf](http://portal.unesco.org/ci/en/files/21743/1144225651533-c5-v_es.pdf/33-c5-v_es.pdf)

- Uzunboylu, H. (2006). A review of two mainline e-learning projects in the European Union. *Educational Technology, Research and Development*, 54 (2), 201-209.
- Walden, S. (2005). Educational Technology. En B. Hoffman (Ed.), *Encyclopedia of Educational Technology*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2006 desde <http://coe.sdsu.edu/eet/articles/edtech/start.htm>
- Wang, L., & Ertmer, P. (2003, Abril). *Impact of vicarious learning experiences and goal setting on preservice teachers' self-efficacy for technology integration: A pilot study*. Paper presentado en el Encuentro Anual de la Asociación de Investigación Educativa Americana, Chicago, IL.
- Watson, G. (2006). Technology professional development: long-term effects on teacher self-efficacy. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14 (1), 151-165.
- West, R., Waddoups, G., & Graham, C. (2007). Understanding the experiences of instructors as they adopt a course management system. *Educational Technology, Research and Development*, 55 (1), 1-26.
- White, N. (2001). *The tools of online connection*. Recuperado el 5 de Enero de 2007 desde <http://www.fullcirc.com/community/connecttools.htm>
- Windschitl, M. (2002). Framing constructivism in practice as the negotiation of dilemmas: An analysis of the conceptual, pedagogical, cultural, and political challenges facing teachers. *Review of Educational Research*, 72 (2), 131-175.
- Windschitl, M., & Sahl, K. (2002). Tracing teachers' use of technology in a laptop computer school: The interplay of teacher beliefs, social dynamics, and institutional culture. *American Educational Research Journal*, 39 (1), 165-205.
- Woolfolk, A., & Hoy, W. (1990). Prospective teachers' sense of efficacy and beliefs about control. *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 81-91.

Anexo A: Cuestionario para los docentes





## **Creencias docentes y uso de NTICs en el proceso educativo.**

### *Instrucciones*

El propósito de este cuestionario es conocer sus creencias sobre diversos temas de la educación y el rol de los computadores en la educación y el uso que usted hace de éstos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

No será revelado ningún dato personal cuando se den a conocer los resultados de este diagnóstico, o cualquier investigación que se realice con la información recolectada, a personas o entidades ajenas a la institución.

En este cuestionario no existen respuestas correctas ni incorrectas. Responda de la manera más honesta posible, por favor.



### Sección 1: Datos demográficos

En el recuadro correspondiente, escriba su respuesta con letra clara o marque con una X, según corresponda.

1	Nombre	<input type="text"/>			
2	Correo electrónico	<input type="text"/>			
2	Sexo	a) Masculino	<input type="checkbox"/>	b) Femenino	<input type="checkbox"/>
3	Fecha de nacimiento	<input type="text"/>			
6	Establecimiento en el que trabaja	<input type="text"/>			
7	Tiempo durante el cual ha trabajado en el establecimiento	<input type="text"/> años	<input type="text"/> meses		
8	Años de ejercicio en establecimientos educativos	<input type="text"/> años			
9	Años de ejercicio docente	<input type="text"/> años			
10	Subsector(es) en que hace clases	<input type="text"/>			
11	Niveles en los que hace clases actualmente <i>Marque todos los que corresponda</i>	a) 1° Básico	<input type="checkbox"/>	i) 1° Medio	<input type="checkbox"/>
		b) 2° Básico	<input type="checkbox"/>	j) 2° Medio	<input type="checkbox"/>
		c) 3° Básico	<input type="checkbox"/>	k) 3° Medio	<input type="checkbox"/>
		d) 4° Básico	<input type="checkbox"/>	l) 4° Medio	<input type="checkbox"/>
		e) 5° Básico	<input type="checkbox"/>		
		f) 6° Básico	<input type="checkbox"/>		
		g) 7° Básico	<input type="checkbox"/>		
		h) 8° Básico	<input type="checkbox"/>		
12	¿Cuántas horas por semana ocupa computadores para hacer clases?	<input type="text"/> horas			
13	Años utilizando computador en educación	<input type="text"/> años			
14	Posee un computador a su disposición en su hogar o un notebook	a) Sí	<input type="checkbox"/>	b) No	<input type="checkbox"/>
15	¿Cuántas horas por semana ocupa computadores para propósitos personales?	<input type="text"/> horas			
16	¿Ha participado alguna vez en una capacitación de Enlaces? <i>Sólo considere aquellas capacitaciones certificadas (con entrega de documento y/o diploma)</i>	a) Sí	<input type="checkbox"/>	b) No	<input type="checkbox"/>
17	Si participó en una capacitación Enlaces, ¿en qué año fue?	<input type="text"/>			
18	¿A través de qué medio o medios ha aprendido a usar computadores, además de Enlaces? <i>Marque todos los que corresponda</i>	a) De forma autodidacta	<input type="checkbox"/>		
		b) Conferencias y talleres, por mis medios	<input type="checkbox"/>		
		c) Cursos de Universidades (no Enlaces)	<input type="checkbox"/>		
		d) Cursos en mi establecimiento (no Enlaces)	<input type="checkbox"/>		
		e) Instruido por otros docentes	<input type="checkbox"/>		

## Sección 2: Filosofía docente

Los siguientes párrafos describen observaciones realizadas a las clases de dos profesores. Lea atentamente.

La señorita Martínez ha liderado su clase de una forma animada, haciendo preguntas que los alumnos deben responder rápidamente, basados en la lectura que hicieron el día anterior. Después de esta revisión, la Srta. Martínez presentó nuevo material a la clase, utilizando nuevamente preguntas simples para mantener atentos a los alumnos.

En la clase del Sr. Cárdenas también se produjo una discusión, pero muchas de las preguntas fueron hechas por los alumnos. Aunque el Sr. Cárdenas podía clarificar las preguntas de los alumnos y sugerirles dónde buscar información relevante, la mayoría de las veces no podía responder a las preguntas por sí solo.

Por favor, responda cada una de las preguntas siguientes marcando una X en la columna que refleja mejor lo que usted cree.

	Definitivamente la Srta. Martínez	Inclinado hacia la Srta. Martínez	Inclinado hacia el Sr. Cárdenas	Definitivamente el Sr. Cárdenas
1 ¿En cuál tipo de discusión de clase los alumnos obtienen más conocimiento?				
2 ¿En cuál tipo de discusión de clase los alumnos obtienen más habilidades útiles?				

Indique el grado de acuerdo o desacuerdo que tiene con respecto a cada una de las siguientes frases, relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1 Los profesores no deberían dejar que los alumnos perdieran el tiempo, cuando basta con explicar directamente las respuestas.				
2 Generalmente, una sala de clases silenciosa es necesaria para el aprendizaje efectivo				
3 Es mejor que el profesor – no los alumnos – decida que actividad debe realizarse.				
4 Los alumnos tomarán más la iniciativa por aprender, cuando se sientan libres para moverse por el aula durante la clase				
5 Los alumnos deberían ayudar a establecer los criterios, según los cuales serán evaluados sus trabajos				
6 La instrucción se debe basar en problemas que posean respuestas claras y correctas y en torno a ideas que los alumnos puedan entender rápidamente				
7 El grado de aprendizaje de los alumnos depende de cuanto conocimiento de antecedentes posean – por esto es que enseñar hechos es muy necesario.				

En las investigaciones, los docentes describen filosofías pedagógicas muy distintas. Para cada uno de los siguientes pares de afirmaciones, marque con una X el cuadro que mejor refleje que tan cerca se encuentra su creencia con respecto a las afirmaciones de cada par. Mientras más cerca se encuentre su creencia de una frase, más cerca de ella debe marcar.

1	Veo mi rol, más que nada, como un facilitador. Trato de entregar oportunidades y recursos a mis alumnos, para que descubran o construyan conceptos por sí mismos					Todo eso está bien, pero los alumnos realmente no aprenden los contenidos a menos que tu entregues el material de manera estructurada. Mi trabajo es explicar, mostrar a los alumnos como trabajar y asignar tareas prácticas específicas.
2	Lo más importante de la enseñanza es el contenido del currículum. Este contenido es el juicio de la comunidad sobre lo que el alumno necesita saber y hacer.					Lo más importante de la enseñanza es que promueve el pensamiento en los alumnos y hacer sentido de su entorno. El contenido es secundario.
3	Es fundamental que los alumnos se motiven por el trabajo académico – el interés y el esfuerzo son más importante que el contenido específico en el cuál están trabajando.					Aunque la motivación de los alumnos es ciertamente útil, no debe dirigir lo que los alumnos estudian. Es más importante que los alumnos aprendan historia, ciencia, matemáticas y lenguaje de acuerdo a los planes y programas
4	Tener varios tipos de actividades en el aula al mismo tiempo es una buena idea. Algunos alumnos puede producir una representación a partir de una obra que estén leyendo. Otros pueden crear una versión en miniatura del escenario. Es difícil coordinar estas actividades, pero los éxitos son más importantes que los fracasos					Es más practico asignar a toda la clase la misma tarea, la cual debe tener indicaciones claras y debe poder ser hecha en intervalos cortos, que calcen con los lapsos de atención de los alumnos y el horario diario de clases.







**Sección 4: Creencias de efectividad de las NTICs en educación**

A continuación, se presentará una lista de objetivos pedagógicos. Para cada uno de ellos, marque con una X en la columna que mejor refleje su opinión respecto a la efectividad de la pedagogía tradicional y la basada en tecnología para lograr el objetivo. Mientras más cerca su creencia de la frase, más cerca de ella debe marcar.

1	Ayudar a los alumnos a construir sus propias representaciones de los conceptos				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
<b>Sección 3: Creencias de autoeficacia docente.</b>					
2	Permitir a los alumnos analizar datos, realizar inferencias y generar sus propias soluciones a los problemas				
Las siguientes preguntas tienen relación con las creencias que usted posee sobre su capacidad para realizar determinadas labores docentes. Para cada ítem, marque con una X la columna correspondiente al nivel de confianza que usted tiene en su capacidad para decomponer la actividad propuesta.					
3	Proveer de experiencias que le permitan al alumno descubrir conceptos por sí mismo				
4	¿Hasta que punto o qué tan bien puedo...?				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
4	Desarrollar habilidades de pensamiento de alto nivel				
	Más efectiva la pedagogía tradicional		Ninguna confianza	Alguna confianza	Más efectiva la pedagogía con tecnología
5	... usar varios métodos de evaluación? Promover la creatividad del estudiante				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
6	... entregar alternativas o ejemplos cuando los alumnos están confundidos? Proveer al estudiante de práctica en habilidades básicas				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
7	... hacer preguntas difíciles para mis alumnos? Proveer oportunidades de práctica repetida en los contenidos definidos por los planes y programas del MINEDUC				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
8	... ajustar el nivel de mis clases al nivel apropiado para cada uno de mis alumnos, de forma individual? Asegurar que los alumnos obtengan la respuesta correcta				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
9	... entregar desafíos apropiados para alumnos muy competentes? Reforzar cada respuesta correcta				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
10	... controlar el comportamiento desordenado de los alumnos en las clases? Remediar los déficits de aprendizaje del estudiante				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
11	... hacer que los alumnos sigan las reglas de la clase? Remediar los déficits de aprendizaje del estudiante				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
12	... calmar a un estudiante desordenado o ruidoso? Proveer oportunidades a los alumnos para practicar por su cuenta				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
13	... establecer un sistema de manejo de aula con cada uno de los grupos de alumnos? Proveer de oportunidades para el procesamiento de información individual.				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
14	... evaluar a los alumnos problemáticos que interrumpen a la clase completa? Adaptar el currículum a las necesidades y habilidades de cada alumno.				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
15	... responder a alumnos desafiados? Proveer de oportunidades para el procesamiento de información individual.				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
16	... dejar claras mis expectativas sobre el comportamiento de los alumnos? Adaptar el currículum a las necesidades y habilidades de cada alumno.				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
17	... establecer rutinas para mantener las actividades de aula por una regularidad? Adaptar el currículum a las necesidades y habilidades de cada alumno.				
	Más efectiva la pedagogía tradicional				Más efectiva la pedagogía con tecnología
18	... hacer creer a los alumnos que pueden realizar bien su trabajo escolar?				
19	... ayudar a mis alumnos a valorar el aprendizaje?				
20	... motivar a los alumnos que muestran poco interés en el trabajo escolar?				
21	... apoyar a las familias, para que ayuden a sus hijos a trabajar bien en la escuela?				
22	... mejorar la comprensión de un estudiante que está fallando?				
					170
23	... ayudar a mis alumnos a pensar de forma crítica?				
24	... fomentar la creatividad de mis alumnos?				
25	... llegar a los alumnos más difíciles?				





## Sección 5: Creencias de autoeficacia computacional

Las siguientes preguntas tiene relación con las creencias que usted posee sobre su habilidad para realizar algunas actividades en los computadores.

Marque con una X la columna correspondiente al nivel de confianza que Ud. posee en su capacidad para realizar cada una de las actividades descritas.

### Creo que tengo la habilidad para ...

		Ninguna confianza	Alguna confianza	Bastante confianza	Mucha confianza
1	... describir como trabaja un computador				
2	... instalar nuevas aplicaciones de software en el computador				
3	... identificar y corregir problemas de operación comunes con los computadores				
4	... desempaquetar y configurar un computador nuevo				
5	... eliminar la información que no necesito más de un computador				
6	... usar un computador para mostrar o presentar información del modo deseado				
7	... agrupar programas usando Windows				
8	... crear un ícono para un programa				
9	... disponer los íconos de tal manera que pueda acceder convenientemente a ellos				
10	... borrar un archivo que no necesito usando Windows				
11	... cambiar la configuración del monitor usando Windows				
12	... manipular la forma en que aparece un número en una planilla de cálculo				
13	... usar y entender las referencias de celda en una planilla de cálculo				
14	... usar una planilla de cálculo para com unicar información numérica a otros				
15	... escribir una fórmula simple en una planilla de cálculo para realizar cálculos numéricos				
16	... mostrar números como gráficos a través de una planilla de cálculo				
17	... mover un bloque de texto usando un procesador de texto				
18	... manipular la forma en que se ve un párrafo utilizando un procesador de texto				
19	... agregar una nota al pie a un documento, utilizando un procesador de texto				

**Creo que tengo la habilidad para ...**

		Ninguna confianza	Alguna confianza	Bastante confianza	Mucha confianza
20	... unir la información de dos documentos usando un procesador de texto				
21	... descargar información desde otro computador a mi computador usando Internet				
22	... conectarme a otro computador desde el mío utilizando Internet				
23	... suscribirme a un grupo de noticias (newsgroup)				
24	... transferir archivos desde mi computador a otros computador utilizando Internet				
25	... localizar información en otro computador usando Internet				
26	... especificar una clave primaria usando un programa de base de datos				
27	... crear una tabla de una base de datos usando un programa de base de datos				
28	... entender una consulta (query) escrita en un programa de base de datos				
29	... agregar o eliminar un registro específico de una base de datos usando un programa de base de datos				





**Sección 6: Creencias de autoeficacia de la instrucción con computador.**

Las siguientes preguntas tiene relación con las creencias que usted posee sobre su habilidad para realizar actividades educativas con computadores.

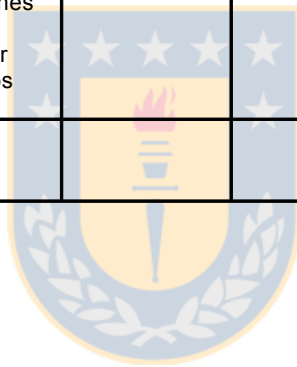
Marque con una X la columna correspondiente al nivel de confianza que Ud. posee en su capacidad para realizar cada una de las actividades descritas.

**Creo que tengo la habilidad para ...**

	Ninguna confianza	Alguna confianza	Bastante confianza	Mucha confianza
1... entender lo suficiente sobre las capacidades de los computadores, para aprovecharlas al máximo en el aula				
2... presentar información usando computadores				
3... enseñar exitosamente contenidos de temas relevantes, con el uso adecuado de la tecnología				
4... evaluar software para la enseñanza y el aprendizaje				
5... usar correctamente la terminología computacional, cuando dirijo el trabajo de los alumnos con computadores				
6... ayudar a los alumnos que tienen dificultad con los computadores				
7... monitorear de forma efectiva el uso de computadores para el desarrollo de proyectos en mis clases				
8... motivar a mis alumnos para que participen en proyectos basados en tecnología				
9... acompañar y enseñar a los alumnos formas apropiadas de usar la tecnología				
10... usar la tecnología educacional de forma efectiva				
11... entregar retroalimentación individual a los alumnos, durante su uso de tecnología				
12... incorporar regularmente tecnología en mis clases, cuando es apropiado al aprendizaje de los alumnos				
13... seleccionar tecnología apropiada para la enseñanza, basándome en estándares curriculares				
14... asignar y calificar proyectos basados en tecnología				

**Creo que tengo la habilidad para ...**

		Ninguna confianza	Alguna confianza	Bastante confianza	Mucha confianza
15	... considerar los objetivos curriculares y los usos de la tecnología, cuando selecciono un modo ideal de evaluar el aprendizaje de los alumnos				
16	... usar recursos tecnológicos (como planillas de cálculo, portafolios electrónicos, etc.) en la recolección y análisis de los datos proveniente de las pruebas y productos de los alumnos, para mejorar las prácticas educativas				
17	... usar de manera cómoda la tecnología en mi enseñanza				
18	... responder a las necesidades de los alumnos durante su uso de computador				
19	... mejorar progresivamente mi habilidad para satisfacer las necesidades de mis alumnos relacionadas con la tecnología				
20	... afrontar creativamente las restricciones (como recortes de presupuesto en recursos computacionales) y continuar enseñando efectivamente con recursos computacionales				
21	... llevar a cabo proyectos basados en tecnología, incluso cuando tengo que oponerme a colegas escépticos				



## Sección 7: Prácticas educativas

Considerando el trabajo realizado durante este año, marque con una X qué tan a menudo realiza Ud. (no sus colegas) las siguientes actividades y si en ellas utiliza TICs

### En los cursos en los cuales yo trabajo, utilizo el tiempo planificado en...

		¿Cuánto del tiempo planificado se utiliza para cada una de estas actividades?					¿Utiliza TICs?	
		Nunca	A veces	A menudo	Casi siempre		No	Sí
1	Proyectos extensos (2 semanas o más)					→		
2	Proyectos cortos (menos de 2 semanas)					→		
3	Creación de productos (ej. hacer un modelo o un reporte)					→		
4	Participación en cursos y/o actividades de autoaprendizaje					→		
5	Investigaciones científicas (final abierto)					→		
6	Actividades de estudio en terreno					→		
7	Entrega de información. Lecciones impartidas por el docente					→		
8	Ejercicios para practicar habilidades y procedimientos					→		
9	Experimentos de laboratorio con instrucciones claras y objetivos bien definidos					→		
10	Descubrir principios y conceptos matemáticos					→		
11	Estudio de fenómenos naturales a través de simulaciones					→		
12	Buscar ideas e información					→		
13	Procesar y analizar datos					→		

Considerando el trabajo realizado durante este año, marque con una X si Ud. ha utilizado o no los siguientes métodos para evaluar a sus alumnos y si en ellos ha utilizado TICs

### En los cursos en los cuales yo trabajo, evalúo con...

		¿Utiliza estos métodos para evaluar?			¿Utiliza TICs?	
		No	Sí		No	Sí
1	Pruebas / evaluaciones escritas			→		
2	Tareas / Ejercicios escritos			→		
3	Presentaciones orales individuales			→		
4	Presentaciones grupales (orales / escritas)			→		
5	Reporte de proyecto y/o producto (multimedia)			→		
6	Evaluaciones por pares			→		
7	Portafolio / bitácora de aprendizaje			→		
8	Evaluación del desempeño del grupo en tareas colaborativas			→		

Considerando el trabajo realizado durante este año, marque con una X qué tan a menudo Ud. (no sus colegas) realiza las siguientes actividades y si en ellas utiliza TICs

**En los cursos en los cuales yo trabajo, lo que hago es...**

		¿Qué tan a menudo realiza las siguientes actividades?				¿Utiliza TICs?	
		Nunca	A veces	A menudo	Casi siempre	No	Sí
1	Presentar información, hacer demostraciones y/o dar instrucciones a la clase					→	
2	Entregar refuerzo o complemento a alumnos de forma individual o en grupos pequeños					→	
3	Ayudar / aconsejar a los alumnos en actividades de exploración e investigación					→	
4	Organizar, observar o monitorear discusiones, demostraciones, presentaciones de todo el curso guiadas por los alumnos					→	
5	Evaluar el aprendizaje de los alumnos a través de pruebas / exámenes					→	
6	Entregar retroalimentación a alumnos de forma individual y/o grupal					→	
7	Manejar la clase para procurar que los alumnos estén atentos y ordenados					→	
8	Organizar, monitorear y apoyar los procesos de formación de equipos y colaboración entre alumnos					→	
9	Organizar y/o mediar la comunicación entre los alumnos y expertos / formadores externos					→	
10	Contactarse con colaboradores (dentro o fuera del colegio) para actividades de colaboración entre alumnos					→	
11	Dar consejos individuales a alumnos					→	
12	Colaborar con los padres/apoderados en el apoyo / orientación del aprendizaje de los alumnos y/o en la entrega de consejos					→	



Considerando el trabajo realizado durante este año, marque con una X qué tan a menudo los alumnos con los cuales usted trabaja se involucran en las siguientes actividades y si en ellas utilizan TICs

**En los cursos en los cuales yo trabajo, los alumnos se involucran en ...**

		¿Qué tan a menudo los alumnos realizan las siguientes actividades?				¿Utiliza TICs?	
		Nunca	A veces	A menudo	Casi siempre	No	Sí
1	Alumnos trabajando en el mismo material de aprendizaje al mismo ritmo y/o secuencia					→	
2	Alumnos aprendiendo y/o trabajando durante las clases a su propio ritmo					→	
3	Completar hojas de trabajo y/o ejercicios					→	
4	Hacer presentaciones					→	
5	Determinar sus propios objetivos de aprendizaje (ej. tema / asunto para un proyecto)					→	
6	Explicar y analizar ideas propias con profesores y compañeros					→	
7	Colaborar con compañeros de otros colegios dentro y/o fuera del país					→	
8	Contestar pruebas o responder a evaluaciones					→	
9	Autoevaluación y/o evaluación a compañeros					→	
10	Reflexionar sobre su experiencia de aprendizaje (ej. : escribir un diario de aprendizaje y ajustar la propia estrategia de aprendizaje)					→	
11	Comunicarse con actores externos (ej.: expertos)					→	
12	Contribuir a la comunidad a través de sus propias actividades de aprendizaje (ej.: conduciendo un proyecto de protección del ambiente)					→	

Para cada uno de los tipos de software que se indican, indique que tan a menudo Ud. (no sus colegas) ha utilizado este software con sus alumnos en el último año, marcando en la casilla que corresponda. No indique los usos administrativos que usted hace del software (Por ej.: control de asistencia y notas).

		¿Qué tan a menudo utiliza las siguientes aplicaciones?			
		Nunca	A veces	A menudo	Casi siempre
1	<b>Tutoriales, Sistemas de tutoría Inteligente y software de práctica repetitiva</b> Software que presenta información de forma secuencial al alumno, realiza preguntas y le entrega retroalimentación al estudiante. Programas para practicar habilidades simples				
2	<b>Presentaciones multimedia no interactivas.</b> Software que permite presentar texto, imágenes, video y/o audio, apoyando o reemplazando la exposición de los docentes. Ej.: Presentación en Powerpoint hecha por el profesor				
3	<b>Enciclopedias y otras referencias en CD-ROM</b> Ej.: Encarta				
4	<b>Navegador de Internet</b> Software que permite navegar la WWW y obtener información. Ej.: Internet Explorer, Firefox				
5	<b>Simulaciones o ambientes de exploración</b> Software que modela una situación real, con las cuales el estudiante puede interactuar.				
6	<b>Procesador de texto</b> Ej.: Microsoft Word				
7	<b>Planillas de cálculo o bases de datos</b> Ej.: Microsoft Excel, Microsoft Access				
8	<b>Software gráfico</b> Software que permite crear gráficos o manipular imágenes ya existentes. Ej.: Freehand, MS Paint, Photoshop				
9	<b>Software para la creación de multimedia</b> Software que permite crear presentaciones multimedia por los alumnos (imágenes, sonido, video) Ej: Hyperstudio, Moviemaker, Flash				
10	<b>Herramientas de creación de hipertexto y simulaciones</b> Software que permite a los alumnos crear hipertexto (ej. páginas web) o desarrollar simulaciones con sus propios parámetros				
11	<b>Herramientas de creación de mapas conceptuales y mapas mentales</b> Ej.: Compendium, IHMC CmapTools				
12	<b>Tecnologías de Comunicación Mediadas por computador.</b> Software que permite comunicar a las personas por medio del computador. Por ej.: e-mail, mensajería instantánea (MSN Messenger), chat, foros.				
13	<b>Software de aprendizaje grupal</b> Software de intranet o internet que integra Tecnologías de Comunicación Mediada por Computador y herramientas de aprendizaje colaborativo, como foros, w iki y otros. Ej.: Moodle				

Anexo B: Análisis de dominancia para los índices de uso de NTICs.



De acuerdo a Azen y Bodescu (2003), el análisis de dominancia es un método para determinar la importancia relativa de una variable en comparación a otras con respecto a la predicción de un criterio. Frente a métodos alternativos como el análisis de correlaciones de orden 0, los coeficientes beta de las regresiones múltiples o las correlaciones parciales cuadradas, el análisis de dominancia tiene la ventaja que define con claridad que es lo que conceptualiza como importancia. La importancia de un predictor refleja su contribución a la predicción del criterio y un predictor “es más importante que otro” si contribuye más a la predicción del criterio que un competidor en un determinado nivel de análisis. El nivel de análisis corresponde al contexto de los modelos de regresión que entregan la base para la comparación. El nivel de análisis más básico es la comparación de una variable con otra en un modelo específico, por ejemplo el modelo nulo que correspondería a la comparación de correlaciones de orden 0, en tanto que el nivel más general corresponde al análisis de todas las combinaciones posibles, una por cada modelo de regresión posible.

Bodescu (1993) define *dominancia* como la relación entre pares de variables, que puede ser probada para cada uno de los  $p(p-1)/2$  pares de variables incluidas en el modelo. Si tenemos dos predictores  $x_i$  y  $x_j$  y denominamos  $x_h$  a cualquier subconjunto de predictores que excluye a  $x_i$  y  $x_j$ , diremos que  $x_i$  “domina débilmente” a  $x_j$ , si y sólo si

$$\rho_{y \cdot x_i x_h}^2 \geq \rho_{y \cdot x_j x_h}^2$$

en todas las combinaciones posibles de  $x_h$ , incluyendo el conjunto vacío. Este último caso corresponde a la comparación entre las correlaciones de orden cero entre  $x_i$  y  $x_j$  con  $y$ .

Una forma alternativa de expresar esta dominancia involucra a la utilidad de las variables. Una variable  $x_i$  domina a otra  $x_j$  si y sólo si:

$$(\rho_{y \cdot x_i x_h}^2 - \rho_{y \cdot x_h}^2) \geq (\rho_{y \cdot x_j x_h}^2 - \rho_{y \cdot x_h}^2)$$

para todas las posibles combinaciones de  $x_h$ . Esto, en otros términos, nos indica que una variable  $x_i$  domina a otra  $x_j$  si para todas las combinaciones de  $x_h$ , la adición de  $x_i$  a  $x_h$  en la predicción de  $y$  explica más varianza que la adición de  $x_j$ .

Azen y Bodescu (2003) señalan que la definición original de dominancia, que ellos denominan

*dominancia completa*, tiene el inconveniente que una relación entre dos variables queda indeterminada si una variable no logra dominar en todas los subconjuntos de predictores a su contendora. Para reducir la incidencia de dominancias indeterminadas, ellos introducen los conceptos de *dominancia condicional* y *dominancia general*.

La dominancia condicional compara la contribución de cada predictor en cada uno de los subconjuntos de predictores, pero no se observa la contribución de la variable para cada uno de éstos, sino el aporte promedio de la variable a los modelos de un determinado tamaño. El tamaño del modelo se define en función del número de predictores, denominado  $k$ . Si para cada tamaño de modelo, la contribución adicional a la varianza de un predictor es mayor que la del otro, entonces el primero domina condicionalmente al otro.

La dominancia general compara el aporte de dos predictores, promediando los aportes de las variables investigadas a los distintos tamaños de modelos, correspondientes a los valores calculados en el análisis de dominancia condicional. Esta medida de dominancia general tiene la interesante cualidad que la suma de los índices de dominancia general para todos los predictores es igual al  $R^2$  para el modelo que contiene a todos los predictores.

Los tres tipos de dominancia están relacionados de forma jerárquica. La dominancia completa implica la dominancia condicional la que a su vez implica dominancia general.

Azen y Bodescu (2003) señalan que al generalizar los resultados de una muestra, es necesario determinar la confianza con que se puede inferir la dominancia de una variable sobre otra en la población dada la muestra observada, lo que se puede lograr utilizando un procedimiento de remuestreo o *muestreo bootstrap*.

Comenzando con  $n$  observaciones en la muestra original obtenida por el investigador, cada remuestreo o muestra *bootstrap* se obtiene seleccionado al azar  $n$  observaciones con reemplazo de la muestra original. La muestra *bootstrap* consistirá en  $n$  observaciones que son similares, pero no iguales a las de la muestra original y pueden ser tratadas como si se hubiesen extraído de la población original. Este proceso es repetido  $S$  veces (donde  $S$  es un número grande), para generar un total de  $S$  muestras de remuestreo o *bootstrap*.

Denominemos  $D_{ij}$  a la relación de dominancia de una variable  $X_i$  sobre una  $X_j$ , que puede adoptar 3 valores:  $D_{ij} = 1$  si  $X_i$  domina a  $X_j$ ,  $D_{ij} = 0$  si  $X_j$  domina a  $X_i$ , y  $D_{ij} = 0,5$  si ningún predictor domina al otro. Se tiene un valor de  $D_{ij}$  para cada par de variables en la muestra original y  $S$  valores para las muestras *bootstrap*, denominados  $D_{ij}^s$ .

Utilizando el procedimiento de remuestreo o *bootstrap*, se obtendrá un total de  $S$  valores de  $D_{ij}^s$  para cada par de variables. El promedio de estos valores de dominancia será

$$\bar{D}_{ij} = \frac{\sum_{s=1}^S D_{ij}^s}{S}$$

con un error estándar de

$$EE(\bar{D}_{ij}) = \sqrt{\frac{\sum_{s=1}^S (D_{ij}^s - \bar{D}_{ij})^2}{S-1}}$$

El promedio  $\bar{D}_{ij}$  representa el nivel esperado de dominancia de  $X_i$  sobre  $X_j$  en la población y puede tener un valor entre 0 y 1. El error estándar  $EE(\bar{D}_{ij})$  representa la variabilidad de la dominancia en muestras repetidas. El valor 0 indica que  $X_i$  dominó en todas las muestras *bootstrap* a  $X_j$  y un valor de 1 que  $X_j$  dominó en todas las muestras *bootstrap* a  $X_i$ . Un valor de 0,5 en  $\bar{D}_{ij}$  indica una total indeterminación de la dominancia, lo que se puede deber tanto a que existe igual número de muestras *bootstrap* en las cuales  $X_i$  domina a  $X_j$  y viceversa, como a que en todas no se observa dominancia de un predictor. Por tanto, mientras más cercano a 0 o 1 esté el promedio de dominancia, existe mayor evidencia para una clara dirección de la dominancia, en tanto que si este valor se acerca a 0,5, existiría más evidencia para la indeterminación.

Otra forma de evaluar la posibilidad de generalizar los resultados es midiendo el grado en el cual el patrón obtenido en la muestra se repite en las  $S$  muestras *bootstrap*. De esta manera, si en la muestra original  $X_1$  dominó a  $X_2$  y este resultado se replica en el 95% de las muestras *bootstrap*, se puede decir que la probabilidad de replicar el resultado es de 0,95 y que podemos tener una certeza de un 95% en que esta dominancia se presentará también en la población. Este valor corresponde a la *reproducibilidad* del resultado.

Tanto el promedio de dominancia, como la reproducibilidad de la dominancia se puede calcular para la dominancia total, condicional y general.



**Tabla 33**

Análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la variedad global de actividades con NTICs<sup>10</sup>

Modelo	R <sup>2</sup>	Contribución adicional de				
		CO	AD	EE	AC	AEC
<b>Orden 0</b>		<b>0,000</b>	<b>0,038</b>	<b>0,025</b>	<b>0,083</b>	<b>0,108</b>
CO	0,000	--	0,038	0,027	0,083	0,110
AD	0,038	0,000 --	--	0,020	0,090	0,084
EE	0,025	0,002	0,033 --	--	0,064	0,087
AC	0,083 *	0,000	0,045	0,006 --	--	0,027
AEC	0,108 **	0,002	0,014	0,004	0,002 --	--
<b>k = 1 Promedio</b>		<b>0,001</b>	<b>0,033</b>	<b>0,014</b>	<b>0,060</b>	<b>0,077</b>
CO*AD	0,038	--	--	0,022	0,090	0,085
CO*EE	0,027	--	0,033 --	--	0,063	0,088
CO*AC	0,083	--	0,045	0,007 --	--	0,029
CO*AEC	0,110 *	--	0,013	0,005	0,002 --	--
AD*EE	0,058	0,002 --	--	--	0,073	0,069
AD*AC	0,128 *	0,000 --	--	0,003 --	--	0,006
AD*AEC	0,122 *	0,001 --	--	0,005	0,012 --	--
EE*AC	0,089 *	0,001	0,042 --	--	--	0,025
EE*AEC	0,112 *	0,003	0,015 --	--	0,002 --	--
AC*AEC	0,110 *	0,002	0,024	0,004 --	--	--
<b>k = 2 Promedio</b>		<b>0,002</b>	<b>0,029</b>	<b>0,008</b>	<b>0,040</b>	<b>0,050</b>
CO*AD*EE	0,060	--	--	--	0,072	0,069
CO*AD*AC	0,128 *	--	--	0,004 --	--	0,006
CO*AD*AEC	0,123 *	--	--	0,006	0,011 --	--
CO*EE*AC	0,090	--	0,042 --	--	--	0,027
CO*EE*AEC	0,115	--	0,014 --	--	0,002 --	--
CO*AC*AEC	0,112	--	0,022	0,005 --	--	--
AD*EE*AC	0,131 *	0,001 --	--	--	--	0,005
AD*EE*AEC	0,127 *	0,002 --	--	--	0,009 --	--
AD*AC*AEC	0,134 *	0,000 --	--	0,002 --	--	--
EE*AC*AEC	0,114 *	0,003	0,022 --	--	--	--
<b>k = 3 Promedio</b>		<b>0,002</b>	<b>0,025</b>	<b>0,004</b>	<b>0,024</b>	<b>0,027</b>
CO*AD*EE*AC	0,132	---	--	--	--	0,006
CO*AD*EE*AEC	0,129	---	--	--	0,009 --	--
CO*AD*AC*AEC	0,134	---	--	0,004 --	--	--
CO*EE*AC*AEC	0,117	---	0,021 --	--	--	--
AD*EE*AC*AEC	0,136 *	0,002 --	--	--	--	--
<b>k = 4 Promedio</b>		<b>0,002</b>	<b>0,021</b>	<b>0,004</b>	<b>0,009</b>	<b>0,006</b>
CO*AD*EE*AC*AEC	0,138	--	--	--	--	--
<b>Promedio (total)</b>		<b>0,001</b>	<b>0,029</b>	<b>0,011</b>	<b>0,043</b>	<b>0,054</b>

10 La columna R<sup>2</sup> representa la varianza explicada en el índice de uso de NTICs por el modelo de la fila correspondiente. Las columnas con los nombres de índices de creencia contienen la contribución adicional a la varianza ganada agregando la variable de la columna al modelo de la fila. Las celdas con guiones indican que el dato no es pertinente. Los predictores son Constructivismo(CO), Creencia de eficacia de las NTICs en la educación (EE), Autoeficacia docente(AD), Autoeficacia computacional (AC) y Autoeficacia de la enseñanza con computadores (AEC).



**Tabla 34**

Consistencia del análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la variedad global de actividades con NTICs, con S=2.000 muestras bootstrap.

Pares i – j	$D_{ij}$ Muestra	$\bar{D}_{ij}$ <sup>a</sup>	$EE(D_{ij})$	$P_{ij}$ <sup>b</sup>	$P_{ji}$ <sup>c</sup>	$P_{noij}$ <sup>d</sup>	Reproducibilidad
Dominancia Completa							
CO - AD	0,0	0,2850	0,310	0,070	0,499	0,431	0,499
CO - EE	0,0	0,3693	0,357	0,159	0,420	0,421	0,420
CO - AC	0,5	0,3438	0,256	0,024	0,336	0,640	0,640
CO - AEC	0,0	0,2665	0,265	0,016	0,483	0,501	0,483
AD - EE	1,0	0,6192	0,378	0,433	0,195	0,372	0,433
AD - AC	0,5	0,4858	0,354	0,237	0,266	0,497	0,497
AD - AEC	0,5	0,4010	0,335	0,145	0,343	0,512	0,512
EE - AC	0,5	0,3997	0,291	0,089	0,290	0,621	0,621
EE - AEC	0,0	0,3257	0,317	0,087	0,435	0,477	0,435
AC - AEC	0,5	0,3885	0,384	0,208	0,431	0,360	0,360
Dominancia Condicional							
CO - AD	0,0	0,2557	0,344	0,112	0,600	0,288	0,600
CO - EE	0,0	0,3540	0,382	0,189	0,480	0,331	0,480
CO - AC	0,0	0,2482	0,287	0,040	0,543	0,416	0,543
CO - AEC	0,0	0,2127	0,268	0,021	0,596	0,384	0,596
AD - EE	1,0	0,6052	0,421	0,482	0,272	0,245	0,482
AD - AC	0,5	0,4690	0,378	0,257	0,319	0,425	0,425
AD - AEC	0,5	0,3762	0,360	0,167	0,414	0,419	0,419
EE - AC	0,0	0,3225	0,357	0,140	0,495	0,365	0,495
EE - AEC	0,0	0,2920	0,332	0,099	0,514	0,387	0,514
AC - AEC	0,5	0,3748	0,411	0,244	0,495	0,261	0,261
Dominancia General							
CO - AD	0,0	0,2300	0,421	0,230	0,770	0,000	0,770
CO - EE	0,0	0,3180	0,466	0,318	0,682	0,000	0,682
CO - AC	0,0	0,0905	0,287	0,090	0,909	0,000	0,909
CO - AEC	0,0	0,0605	0,238	0,060	0,940	0,000	0,940
AD - EE	1,0	0,6200	0,486	0,620	0,380	0,000	0,620
AD - AC	0,0	0,3600	0,480	0,360	0,640	0,000	0,640
AD - AEC	0,0	0,2855	0,452	0,285	0,715	0,000	0,715
EE - AC	0,0	0,2210	0,415	0,221	0,779	0,000	0,779
EE - AEC	0,0	0,1730	0,378	0,173	0,827	0,000	0,827
AC - AEC	0,0	0,3550	0,479	0,355	0,645	0,000	0,645

Nota. Los predictores son Constructivismo(CO), Creencia de eficacia de las NTICs en la educación (EE), Autoeficacia docente(AD), Autoeficacia computacional (AC) y Autoeficacia de la enseñanza con computadores (AEC).

<sup>a</sup> $D_{ij} = 1 - D_{ji}$ . <sup>b</sup> $P_{ij} = Pr(D_{ij}=1)$ . <sup>c</sup> $P_{ji} = Pr(D_{ij}=0)$ . <sup>d</sup> $Pr_{noij} = Pr(D_{ij}=0.5)$

**Tabla 35**

Análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la variedad de actividades pedagógicas con NTICs

Modelo	R <sup>2</sup>	Contribución adicional de				
		CO	AD	EE	AC	AEC
<b>Orden 0</b>		<b>0,003</b>	<b>0,056</b>	<b>0,015</b>	<b>0,140</b>	<b>0,110</b>
CO	0,003	--	0,057	0,012	0,138	0,107
AD	0,056 *	0,004 --	--	0,010	0,151	0,080
EE	0,015	0,000	0,051 --	--	0,125	0,096
AC	0,140 **	0,001	0,067	0,000 --	--	0,003
AEC	0,110 **	0,000	0,026	0,001	0,033 --	--
<b>k = 1 Promedio</b>		<b>0,001</b>	<b>0,050</b>	<b>0,006</b>	<b>0,112</b>	<b>0,072</b>
CO*AD	0,060	--	--	0,008	0,150	0,077
CO*EE	0,015	--	0,053 --	--	0,126	0,096
CO*AC	0,141 **	--	0,069	0,000 --	--	0,003
CO*AEC	0,110 *	--	0,027	0,001	0,034 --	--
AD*EE	0,066	0,002 --	--	--	0,142	0,071
AD*AC	0,207 **	0,003 --	--	0,001 --	--	0,005
AD*AEC	0,136 **	0,001 --	--	0,001	0,076 --	--
EE*AC	0,140 **	0,001	0,068 --	--	--	0,004
EE*AEC	0,111 *	0,000	0,026 --	--	0,033 --	--
AC*AEC	0,143 **	0,001	0,069	0,001 --	--	--
<b>k = 2 Promedio</b>		<b>0,001</b>	<b>0,052</b>	<b>0,002</b>	<b>0,094</b>	<b>0,043</b>
CO*AD*EE	0,068	--	--	--	0,142	0,070
CO*AD*AC	0,210 **	--	--	0,000 --	--	0,005
CO*AD*AEC	0,137 *	--	--	0,001	0,078 --	--
CO*EE*AC	0,141 *	--	0,069 --	--	--	0,003
CO*EE*AEC	0,111	--	0,027 --	--	0,033 --	--
CO*AC*AEC	0,144 *	--	0,071	0,000 --	--	--
AD*EE*AC	0,208 **	0,002 --	--	--	--	0,004
AD*EE*AEC	0,137 *	0,001 --	--	--	0,075 --	--
AD*AC*AEC	0,212 **	0,003 --	--	0,000 --	--	--
EE*AC*AEC	0,144 *	0,000	0,068 --	--	--	--
<b>k = 3 Promedio</b>		<b>0,002</b>	<b>0,059</b>	<b>0,000</b>	<b>0,082</b>	<b>0,021</b>
CO*AD*EE*AC	0,210 **	---	--	--	--	0,006
CO*AD*EE*AEC	0,138	---	--	--	0,078 --	--
CO*AD*AC*AEC	0,215 **	---	--	0,001 --	--	--
CO*EE*AC*AEC	0,144 *	---	0,072 --	--	--	--
AD*EE*AC*AEC	0,212 **	0,004 --	--	--	--	--
<b>k = 4 Promedio</b>		<b>0,004</b>	<b>0,072</b>	<b>0,001</b>	<b>0,078</b>	<b>0,006</b>
CO*AD*EE*AC*AEC	0,216 *	--	--	--	--	--
<b>Promedio (total)</b>		<b>0,002</b>	<b>0,058</b>	<b>0,005</b>	<b>0,101</b>	<b>0,050</b>

**Tabla 36**

Consistencia del análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la variedad de actividades pedagógicas con NTICs, con S=2.000 muestras bootstrap.

Pares i – j	$D_{ij}$ Muestra	$\bar{D}_{ij}$ <sup>a</sup>	$EE(D_{ij})$	$P_{ij}$ <sup>b</sup>	$P_{ji}$ <sup>c</sup>	$P_{noij}$ <sup>d</sup>	Reproducibilidad
Dominancia completa							
CO - AD	0,0	0,1663	0,267	0,032	0,700	0,269	0,700
CO - EE	0,5	0,4597	0,300	0,142	0,223	0,634	0,634
CO - AC	0,0	0,1210	0,218	0,004	0,761	0,235	0,761
CO - AEC	0,0	0,3670	0,234	0,011	0,278	0,711	0,278
AD - EE	1,0	0,7993	0,284	0,639	0,041	0,320	0,639
AD - AC	0,0	0,3445	0,378	0,178	0,489	0,333	0,489
AD - AEC	0,5	0,5863	0,250	0,227	0,054	0,720	0,720
EE - AC	0,0	0,1308	0,222	0,002	0,741	0,258	0,741
EE - AEC	0,0	0,3835	0,228	0,015	0,248	0,737	0,248
AC - AEC	1,0	0,8220	0,279	0,685	0,041	0,274	0,685
Dominancia condicional							
CO - AD	0,0	0,1168	0,260	0,046	0,812	0,141	0,812
CO - EE	0,5	0,4363	0,347	0,185	0,312	0,502	0,502
CO - AC	0,0	0,0405	0,150	0,007	0,926	0,066	0,926
CO - AEC	0,0	0,2400	0,264	0,015	0,534	0,451	0,534
AD - EE	1,0	0,8197	0,295	0,698	0,059	0,243	0,698
AD - AC	0,0	0,3397	0,391	0,197	0,517	0,286	0,517
AD - AEC	0,5	0,5863	0,267	0,244	0,071	0,684	0,684
EE - AC	0,0	0,0490	0,162	0,009	0,910	0,081	0,910
EE - AEC	0,0	0,2547	0,269	0,019	0,510	0,470	0,510
AC - AEC	1,0	0,8325	0,286	0,718	0,052	0,230	0,718
Dominancia General							
CO - AD	0,0	0,0910	0,288	0,091	0,909	0,000	0,909
CO - EE	0,0	0,3675	0,482	0,367	0,632	0,000	0,632
CO - AC	0,0	0,0165	0,127	0,017	0,984	0,000	0,984
CO - AEC	0,0	0,0465	0,211	0,046	0,954	0,000	0,954
AD - EE	1,0	0,8375	0,369	0,838	0,163	0,000	0,838
AD - AC	0,0	0,2945	0,456	0,294	0,706	0,000	0,706
AD - AEC	1,0	0,5270	0,499	0,527	0,473	0,000	0,527
EE - AC	0,0	0,0205	0,142	0,021	0,980	0,000	0,980
EE - AEC	0,0	0,0595	0,237	0,059	0,941	0,000	0,941
AC - AEC	1,0	0,8665	0,340	0,867	0,134	0,000	0,867

Nota. Los predictores son Constructivismo(CO), Creencia de eficacia de las NTICs en la educación (EE), Autoeficacia docente(AD), Autoeficacia computacional (AC) y Autoeficacia de la enseñanza con computadores (AEC).

<sup>a</sup> $D_{ij} = 1 - D_{ji}$ . <sup>b</sup> $P_{ij} = Pr(D_{ij}=1)$ . <sup>c</sup> $P_{ji} = Pr(D_{ji}=0)$ . <sup>d</sup> $P_{noij} = Pr(D_{ij}=0.5)$

**Tabla 37**

Análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la variedad de actividades de evaluación con NTICs

Modelo	R <sup>2</sup>	Contribución adicional de				
		CO	AD	EE	AC	AEC
<b>Orden 0</b>		<b>0,005</b>	<b>0,006</b>	<b>0,015</b>	<b>0,057</b>	<b>0,070</b>
CO	0,005	--	0,006	0,022	0,059	0,075
AD	0,006	0,005	--	0,014	0,060	0,064
EE	0,015	0,012	0,005	--	0,045	0,057
AC	0,057 *	0,007	0,009	0,003	--	0,015
AEC	0,070 *	0,010	0,000	0,002	0,002	--
<b>k = 1 Promedio</b>		<b>0,009</b>	<b>0,005</b>	<b>0,010</b>	<b>0,042</b>	<b>0,053</b>
CO*AD	0,011	--	--	0,020	0,061	0,070
CO*EE	0,027	--	0,004	--	0,044	0,059
CO*AC	0,064	--	0,008	0,007	--	0,018
CO*AEC	0,080	--	0,001	0,006	0,002	--
AD*EE	0,020	0,011	--	--	0,048	0,052
AD*AC	0,066	0,006	--	0,002	--	0,008
AD*AEC	0,070	0,011	--	0,002	0,004	--
EE*AC	0,060	0,011	0,008	--	--	0,014
EE*AEC	0,072	0,014	0,000	--	0,002	--
AC*AEC	0,072	0,010	0,002	0,002	--	--
<b>k = 2 Promedio</b>		<b>0,011</b>	<b>0,004</b>	<b>0,006</b>	<b>0,027</b>	<b>0,037</b>
CO*AD*EE	0,031	--	--	--	0,046	0,055
CO*AD*AC	0,072	--	--	0,005	--	0,011
CO*AD*AEC	0,081	--	--	0,005	0,002	--
CO*EE*AC	0,071	--	0,006	--	--	0,016
CO*EE*AEC	0,086	--	0,000	--	0,001	--
CO*AC*AEC	0,082	--	0,001	0,005	--	--
AD*EE*AC	0,068	0,009	--	--	--	0,008
AD*EE*AEC	0,072	0,014	--	--	0,004	--
AD*AC*AEC	0,074	0,009	--	0,002	--	--
EE*AC*AEC	0,074	0,013	0,002	--	--	--
<b>k = 3 Promedio</b>		<b>0,011</b>	<b>0,002</b>	<b>0,004</b>	<b>0,013</b>	<b>0,023</b>
CO*AD*EE*AC	0,077	---	--	--	--	0,011
CO*AD*EE*AEC	0,086	---	--	--	0,002	--
CO*AD*AC*AEC	0,083	---	--	0,005	--	--
CO*EE*AC*AEC	0,087	---	0,001	--	--	--
AD*EE*AC*AEC	0,076	0,012	--	--	--	--
<b>k = 4 Promedio</b>		<b>0,012</b>	<b>0,001</b>	<b>0,005</b>	<b>0,002</b>	<b>0,011</b>
CO*AD*EE*AC*AEC	0,088	--	--	--	--	--
<b>Promedio (total)</b>		<b>0,009</b>	<b>0,004</b>	<b>0,008</b>	<b>0,028</b>	<b>0,039</b>

**Tabla 38**

Consistencia del análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la variedad de actividades de evaluación con NTICs, con S=2.000 muestras bootstrap.

Pares i – j	$D_{ij}$ Muestra	$\bar{D}_{ij}$ <sup>a</sup>	$EE(D_{ij})$	$P_{ij}$ <sup>b</sup>	$P_{ji}$ <sup>c</sup>	$P_{noij}$ <sup>d</sup>	Reproducibilidad
Dominancia Completa							
CO - AD	0,5	0,5700	0,348	0,323	0,182	0,495	0,495
CO - EE	0,5	0,5008	0,400	0,320	0,319	0,361	0,361
CO - AC	0,5	0,4263	0,294	0,110	0,257	0,633	0,633
CO - AEC	0,5	0,3505	0,319	0,099	0,398	0,504	0,504
AD - EE	0,5	0,4582	0,343	0,197	0,281	0,522	0,522
AD - AC	0,0	0,3498	0,319	0,098	0,399	0,503	0,399
AD - AEC	0,0	0,2712	0,307	0,065	0,522	0,413	0,522
EE - AC	0,5	0,4115	0,316	0,127	0,304	0,569	0,569
EE - AEC	0,0	0,3265	0,331	0,105	0,453	0,442	0,453
AC - AEC	0,0	0,3827	0,422	0,267	0,501	0,233	0,501
Dominancia Condicional							
CO - AD	0,5	0,5570	0,399	0,381	0,267	0,352	0,352
CO - EE	0,5	0,4898	0,422	0,346	0,366	0,287	0,287
CO - AC	0,5	0,3850	0,339	0,141	0,371	0,488	0,488
CO - AEC	0,5	0,3132	0,339	0,113	0,486	0,402	0,402
AD - EE	0,0	0,4298	0,403	0,265	0,406	0,330	0,406
AD - AC	0,0	0,3118	0,344	0,119	0,496	0,385	0,496
AD - AEC	0,0	0,2300	0,321	0,082	0,622	0,297	0,622
EE - AC	0,5	0,3690	0,361	0,164	0,426	0,410	0,410
EE - AEC	0,0	0,2940	0,355	0,131	0,542	0,327	0,542
AC - AEC	0,0	0,3800	0,445	0,305	0,545	0,150	0,545
Dominancia General							
CO - AD	1,0	0,5460	0,498	0,546	0,454	0,000	0,546
CO - EE	1,0	0,4710	0,499	0,471	0,529	0,000	0,471
CO - AC	0,0	0,2655	0,442	0,266	0,735	0,000	0,735
CO - AEC	0,0	0,2180	0,413	0,218	0,782	0,000	0,782
AD - EE	0,0	0,4305	0,495	0,430	0,570	0,000	0,570
AD - AC	0,0	0,1915	0,394	0,192	0,808	0,000	0,808
AD - AEC	0,0	0,1435	0,351	0,143	0,857	0,000	0,857
EE - AC	0,0	0,2505	0,433	0,251	0,750	0,000	0,750
EE - AEC	0,0	0,2065	0,405	0,206	0,793	0,000	0,793
AC - AEC	0,0	0,3780	0,485	0,378	0,622	0,000	0,622

Nota. Los predictores son Constructivismo(CO), Creencia de eficacia de las NTICs en la educación (EE), Autoeficacia docente(AD), Autoeficacia computacional (AC) y Autoeficacia de la enseñanza con computadores (AEC).

<sup>a</sup> $D_{ij} = 1 - D_{ji}$ . <sup>b</sup> $P_{ij} = Pr(D_{ij}=1)$ . <sup>c</sup> $P_{ji} = Pr(D_{ij}=0)$ . <sup>d</sup> $Pr_{noij} = Pr(D_{ij}=0.5)$

**Tabla 39**

Análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la variedad de actividades docentes con NTICs

Modelo	R <sup>2</sup>	Contribución adicional de				
		CO	AD	EE	AC	AEC
<b>Orden 0</b>		<b>0,002</b>	<b>0,074</b>	<b>0,073</b>	<b>0,026</b>	<b>0,068</b>
CO	0,002	--	0,075	0,071	0,026	0,066
AD	0,074 *	0,003 --	--	0,062	0,032	0,041
EE	0,073 *	0,000	0,063 --	--	0,007	0,035
AC	0,026	0,002	0,080	0,054 --	--	0,047
AEC	0,068 *	0,000	0,047	0,040	0,005 --	--
<b>k = 1 Promedio</b>		<b>0,001</b>	<b>0,066</b>	<b>0,057</b>	<b>0,018</b>	<b>0,047</b>
CO*AD	0,077	--	--	0,059	0,031	0,038
CO*EE	0,073	--	0,063 --	--	0,008	0,037
CO*AC	0,028	--	0,080	0,053 --	--	0,045
CO*AEC	0,068	--	0,047	0,042	0,005 --	--
AD*EE	0,136 **	0,000 --	--	--	0,011	0,018
AD*AC	0,106 *	0,002 --	--	0,041 --	--	0,009
AD*AEC	0,115 *	0,000 --	--	0,039	0,000 --	--
EE*AC	0,080	0,001	0,067 --	--	--	0,037
EE*AEC	0,108 *	0,002	0,046 --	--	0,009 --	--
AC*AEC	0,073	0,000	0,042	0,044 --	--	--
<b>k = 2 Promedio</b>		<b>0,001</b>	<b>0,058</b>	<b>0,046</b>	<b>0,011</b>	<b>0,031</b>
CO*AD*EE	0,136 *	--	--	--	0,012	0,019
CO*AD*AC	0,108	--	--	0,040 --	--	0,008
CO*AD*AEC	0,115	--	--	0,040	0,001 --	--
CO*EE*AC	0,081	--	0,067 --	--	--	0,038
CO*EE*AEC	0,110	--	0,045 --	--	0,009 --	--
CO*AC*AEC	0,073	--	0,043	0,046 --	--	--
AD*EE*AC	0,147 *	0,001 --	--	--	--	0,007
AD*EE*AEC	0,154 *	0,001 --	--	--	0,000 --	--
AD*AC*AEC	0,115 *	0,001 --	--	0,039 --	--	--
EE*AC*AEC	0,117 *	0,002	0,037 --	--	--	--
<b>k = 3 Promedio</b>		<b>0,001</b>	<b>0,048</b>	<b>0,041</b>	<b>0,005</b>	<b>0,018</b>
CO*AD*EE*AC	0,148 *	---	--	--	--	0,007
CO*AD*EE*AEC	0,155 *	---	--	--	0,000 --	--
CO*AD*AC*AEC	0,116	---	--	0,039 --	--	--
CO*EE*AC*AEC	0,119	---	0,036 --	--	--	--
AD*EE*AC*AEC	0,154 *	0,001 --	--	--	--	--
<b>k = 4 Promedio</b>		<b>0,001</b>	<b>0,036</b>	<b>0,039</b>	<b>0,000</b>	<b>0,007</b>
CO*AD*EE*AC*AEC	0,155	--	--	--	--	--
<b>Promedio (total)</b>		<b>0,001</b>	<b>0,056</b>	<b>0,051</b>	<b>0,012</b>	<b>0,034</b>

**Tabla 40**

Consistencia del análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la variedad de actividades con NTICs de los docentes, con S=2.000 muestras bootstrap.

Pares i – j	$D_{ij}$ Muestra	$\bar{D}_{ij}$ <sup>a</sup>	$EE(D_{ij})$	$P_{ij}$ <sup>b</sup>	$P_{ji}$ <sup>c</sup>	$P_{noij}$ <sup>d</sup>	Reproducibilidad
Dominancia Completa							
CO - AD	0,0	0,1812	0,277	0,038	0,675	0,286	0,675
CO - EE	0,0	0,1500	0,293	0,067	0,767	0,166	0,767
CO - AC	0,5	0,4495	0,216	0,048	0,149	0,803	0,803
CO - AEC	0,0	0,3120	0,271	0,029	0,405	0,566	0,405
AD - EE	0,5	0,4998	0,421	0,354	0,354	0,291	0,291
AD - AC	1,0	0,7592	0,300	0,573	0,054	0,372	0,573
AD - AEC	1,0	0,6335	0,345	0,407	0,141	0,452	0,407
EE - AC	1,0	0,7472	0,294	0,542	0,048	0,410	0,542
EE - AEC	1,0	0,6300	0,365	0,429	0,170	0,401	0,429
AC - AEC	0,0	0,2870	0,311	0,071	0,497	0,432	0,497
Dominancia Condicional							
CO - AD	0,0	0,1643	0,284	0,051	0,723	0,227	0,723
CO - EE	0,0	0,1385	0,302	0,083	0,805	0,112	0,805
CO - AC	0,5	0,3445	0,329	0,110	0,420	0,470	0,470
CO - AEC	0,0	0,2447	0,302	0,057	0,568	0,376	0,568
AD - EE	0,5	0,4745	0,447	0,374	0,425	0,200	0,200
AD - AC	1,0	0,7528	0,321	0,587	0,082	0,332	0,587
AD - AEC	1,0	0,6118	0,382	0,428	0,205	0,366	0,428
EE - AC	1,0	0,7875	0,335	0,677	0,102	0,221	0,677
EE - AEC	1,0	0,6412	0,400	0,501	0,218	0,281	0,501
AC - AEC	0,0	0,2490	0,329	0,091	0,594	0,315	0,594
Dominancia General							
CO - AD	0,0	0,1150	0,319	0,115	0,885	0,000	0,885
CO - EE	0,0	0,1270	0,333	0,127	0,873	0,000	0,873
CO - AC	0,0	0,2175	0,413	0,217	0,782	0,000	0,782
CO - AEC	0,0	0,1165	0,321	0,117	0,883	0,000	0,883
AD - EE	1,0	0,4900	0,500	0,490	0,510	0,000	0,490
AD - AC	1,0	0,7690	0,422	0,769	0,231	0,000	0,769
AD - AEC	1,0	0,6090	0,488	0,609	0,391	0,000	0,609
EE - AC	1,0	0,7590	0,428	0,759	0,241	0,000	0,759
EE - AEC	1,0	0,6145	0,487	0,615	0,386	0,000	0,615
AC - AEC	0,0	0,1905	0,393	0,191	0,809	0,000	0,809

Nota. Los predictores son Constructivismo(CO), Creencia de eficacia de las NTICs en la educación (EE), Autoeficacia docente(AD), Autoeficacia computacional (AC) y Autoeficacia de la enseñanza con computadores (AEC).

<sup>a</sup> $D_{ij} = 1 - D_{ji}$ . <sup>b</sup> $P_{ij} = Pr(D_{ij}=1)$ . <sup>c</sup> $P_{ji} = Pr(D_{ji}=0)$ . <sup>d</sup> $Pr_{noij} = Pr(D_{ij}=0.5)$

**Tabla 41**

Análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la variedad de actividades de los alumnos con NTICs

Modelo	R <sup>2</sup>	Contribución adicional de				
		CO	AD	EE	AC	AEC
<b>Orden 0</b>		<b>0,004</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,019</b>	<b>0,035</b>
CO	0,004	--	0,000	0,001	0,020	0,038
AD	0,000	0,004 --	--	0,001	0,020	0,036
EE	0,000	0,005	0,001 --	--	0,020	0,037
AC	0,019	0,005	0,001	0,001 --	--	0,016
AEC	0,035	0,007	0,001	0,002	0,000 --	--
<b>k = 1 Promedio</b>		<b>0,005</b>	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,015</b>	<b>0,032</b>
CO*AD	0,004	--	--	0,001	0,020	0,039
CO*EE	0,005	--	0,000 --	--	0,019	0,037
CO*AC	0,024	--	0,000	0,000 --	--	0,018
CO*AEC	0,042	--	0,001	0,000	0,000 --	--
AD*EE	0,001	0,004 --	--	--	0,020	0,037
AD*AC	0,020	0,004 --	--	0,001 --	--	0,017
AD*AEC	0,036	0,007 --	--	0,002	0,001 --	--
EE*AC	0,020	0,004	0,001 --	--	--	0,017
EE*AEC	0,037	0,005	0,001 --	--	0,000 --	--
AC*AEC	0,035	0,007	0,002	0,002 --	--	--
<b>k = 2 Promedio</b>		<b>0,005</b>	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,010</b>	<b>0,028</b>
CO*AD*EE	0,005	--	--	--	0,019	0,038
CO*AD*AC	0,024	--	--	0,000 --	--	0,020
CO*AD*AEC	0,043	--	--	0,000	0,001 --	--
CO*EE*AC	0,024	--	0,000 --	--	--	0,019
CO*EE*AEC	0,042	--	0,001 --	--	0,001 --	--
CO*AC*AEC	0,042	--	0,002	0,001 --	--	--
AD*EE*AC	0,021	0,003 --	--	--	--	0,017
AD*EE*AEC	0,038	0,005 --	--	--	0,000 --	--
AD*AC*AEC	0,037	0,007 --	--	0,001 --	--	--
EE*AC*AEC	0,037	0,006	0,001 --	--	--	--
<b>k = 3 Promedio</b>		<b>0,005</b>	<b>0,001</b>	<b>0,000</b>	<b>0,005</b>	<b>0,024</b>
CO*AD*EE*AC	0,024	---	--	--	--	0,020
CO*AD*EE*AEC	0,043	---	--	--	0,001 --	--
CO*AD*AC*AEC	0,044	---	--	0,000 --	--	--
CO*EE*AC*AEC	0,043	---	0,001 --	--	--	--
AD*EE*AC*AEC	0,038	0,006 --	--	--	--	--
<b>k = 4 Promedio</b>		<b>0,006</b>	<b>0,001</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>	<b>0,020</b>
CO*AD*EE*AC*AEC	0,044	--	--	--	--	--
<b>Promedio (total)</b>		<b>0,005</b>	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,010</b>	<b>0,028</b>



**Tabla 42**

Consistencia del análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la variedad de actividades con NTICs de los alumnos, con S=2.000 muestras bootstrap.

Pares i - j	$D_{ij}$ Muestra	$\bar{D}_{ij}$ <sup>a</sup>	$EE(D_{ij})$	$P_{ij}$ <sup>b</sup>	$P_{ji}$ <sup>c</sup>	$P_{noij}$ <sup>d</sup>	Reproducibilidad
Dominancia Completa							
CO - AD	1,0	0,5553	0,366	0,330	0,219	0,452	0,330
CO - EE	1,0	0,5162	0,416	0,363	0,331	0,305	0,363
CO - AC	0,5	0,4853	0,303	0,169	0,199	0,632	0,632
CO - AEC	0,0	0,3405	0,343	0,127	0,446	0,427	0,446
AD - EE	0,5	0,4660	0,346	0,208	0,276	0,516	0,516
AD - AC	0,5	0,4360	0,314	0,141	0,270	0,589	0,589
AD - AEC	0,0	0,2810	0,347	0,117	0,555	0,327	0,555
EE - AC	0,5	0,4898	0,318	0,192	0,212	0,596	0,596
EE - AEC	0,0	0,3490	0,361	0,154	0,457	0,389	0,457
AC - AEC	0,0	0,2853	0,382	0,169	0,599	0,233	0,599
Dominancia Condicional							
CO - AD	1,0	0,5475	0,410	0,388	0,292	0,320	0,388
CO - EE	1,0	0,5130	0,436	0,393	0,367	0,240	0,393
CO - AC	0,5	0,4550	0,365	0,226	0,316	0,459	0,459
CO - AEC	0,0	0,3185	0,384	0,179	0,542	0,278	0,542
AD - EE	0,5	0,4705	0,405	0,299	0,358	0,342	0,342
AD - AC	0,5	0,4118	0,353	0,176	0,352	0,471	0,471
AD - AEC	0,0	0,2580	0,369	0,147	0,631	0,222	0,631
EE - AC	0,0	0,4455	0,377	0,235	0,344	0,420	0,344
EE - AEC	0,0	0,3142	0,392	0,191	0,562	0,247	0,562
AC - AEC	0,0	0,2810	0,397	0,192	0,629	0,179	0,629
Dominancia General							
CO - AD	1,0	0,5310	0,499	0,531	0,469	0,000	0,531
CO - EE	1,0	0,5005	0,500	0,500	0,499	0,000	0,500
CO - AC	0,0	0,3545	0,478	0,354	0,645	0,000	0,645
CO - AEC	0,0	0,2690	0,444	0,269	0,731	0,000	0,731
AD - EE	1,0	0,4810	0,500	0,481	0,519	0,000	0,481
AD - AC	0,0	0,2875	0,453	0,287	0,713	0,000	0,713
AD - AEC	0,0	0,2060	0,405	0,206	0,794	0,000	0,794
EE - AC	0,0	0,3420	0,474	0,342	0,658	0,000	0,658
EE - AEC	0,0	0,2610	0,439	0,261	0,739	0,000	0,739
AC - AEC	0,0	0,2735	0,446	0,274	0,727	0,000	0,727

Nota. Los predictores son Constructivismo(CO), Creencia de eficacia de las NTICs en la educación (EE), Autoeficacia docente(AD), Autoeficacia computacional (AC) y Autoeficacia de la enseñanza con computadores (AEC).

<sup>a</sup> $D_{ij} = 1 - D_{ji}$ . <sup>b</sup> $P_{ij} = Pr(D_{ij}=1)$ . <sup>c</sup> $P_{ji} = Pr(D_{ij}=0)$ . <sup>d</sup> $Pr_{noij} = Pr(D_{ij}=0.5)$

**Tabla 43**

Análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la frecuencia global de uso de software para propósitos educativos

Modelo	R <sup>2</sup>	Contribución adicional de				
		CO	AD	EE	AC	AEC
<b>Orden 0</b>		<b>0,002</b>	<b>0,007</b>	<b>0,049</b>	<b>0,212</b>	<b>0,205</b>
CO	0,002	--	0,006	0,058	0,214	0,212
AD	0,007	0,001 --	--	0,047	0,218	0,199
EE	0,049	0,011	0,005 --	--	0,171	0,165
AC	0,212 **	0,004	0,013	0,008 --	--	0,022
AEC	0,205 **	0,009	0,001	0,009	0,029 --	--
<b>k = 1 Promedio</b>		<b>0,006</b>	<b>0,006</b>	<b>0,031</b>	<b>0,158</b>	<b>0,150</b>
CO*AD	0,008	--	--	0,056	0,221	0,207
CO*EE	0,060	--	0,004 --	--	0,169	0,168
CO*AC	0,216 **	--	0,013	0,013 --	--	0,024
CO*AEC	0,214 **	--	0,001	0,014	0,026 --	--
AD*EE	0,054	0,010 --	--	--	0,177	0,161
AD*AC	0,225 **	0,004 --	--	0,006 --	--	0,011
AD*AEC	0,206 **	0,009 --	--	0,009	0,030 --	--
EE*AC	0,220 **	0,009	0,011 --	--	--	0,019
EE*AEC	0,214 **	0,014	0,001 --	--	0,025 --	--
AC*AEC	0,234 **	0,006	0,002	0,005 --	--	--
<b>k = 2 Promedio</b>		<b>0,009</b>	<b>0,005</b>	<b>0,017</b>	<b>0,108</b>	<b>0,098</b>
CO*AD*EE	0,064	--	--	--	0,174	0,165
CO*AD*AC	0,229 **	--	--	0,009 --	--	0,013
CO*AD*AEC	0,215 **	--	--	0,014	0,027 --	--
CO*EE*AC	0,229 **	--	0,009 --	--	--	0,021
CO*EE*AEC	0,228 **	--	0,001 --	--	0,022 --	--
CO*AC*AEC	0,240 **	--	0,002	0,010 --	--	--
AD*EE*AC	0,231 **	0,007 --	--	--	--	0,010
AD*EE*AEC	0,215 **	0,014 --	--	--	0,026 --	--
AD*AC*AEC	0,236 **	0,006 --	--	0,005 --	--	--
EE*AC*AEC	0,239 **	0,011	0,002 --	--	--	--
<b>k = 3 Promedio</b>		<b>0,010</b>	<b>0,003</b>	<b>0,010</b>	<b>0,062</b>	<b>0,052</b>
CO*AD*EE*AC	0,238 **	---	--	--	--	0,013
CO*AD*EE*AEC	0,229 **	---	--	--	0,022 --	--
CO*AD*AC*AEC	0,242 **	---	--	0,009 --	--	--
CO*EE*AC*AEC	0,250 **	---	0,001 --	--	--	--
AD*EE*AC*AEC	0,241 **	0,010 --	--	--	--	--
<b>k = 4 Promedio</b>		<b>0,010</b>	<b>0,001</b>	<b>0,009</b>	<b>0,022</b>	<b>0,013</b>
CO*AD*EE*AC*AEC	0,251 **	--	--	--	--	--
<b>Promedio (total)</b>		<b>0,007</b>	<b>0,005</b>	<b>0,023</b>	<b>0,112</b>	<b>0,104</b>

**Tabla 44**

Consistencia del análisis de dominancia de las creencias docentes sobre frecuencia global de uso de software, con S=2.000 muestras bootstrap.

Pares i – j	$D_{ij}$ Muestra	$\bar{D}_{ij}$ <sup>a</sup>	$EE(D_{ij})$	$P_{ij}$ <sup>b</sup>	$P_{ji}$ <sup>c</sup>	$P_{noij}$ <sup>d</sup>	Reproducibilidad
Dominancia Completa							
CO - AD	0,5	0,5497	0,283	0,215	0,116	0,669	0,669
CO - EE	0,5	0,3800	0,341	0,141	0,381	0,478	0,478
CO - AC	0,0	0,2323	0,253	0,004	0,539	0,457	0,539
CO - AEC	0,0	0,2635	0,257	0,007	0,480	0,513	0,480
AD - EE	0,5	0,4002	0,271	0,068	0,267	0,665	0,665
AD - AC	0,0	0,1422	0,227	0,001	0,717	0,282	0,717
AD - AEC	0,0	0,2130	0,247	0,000	0,574	0,426	0,574
EE - AC	0,0	0,2248	0,253	0,004	0,555	0,441	0,555
EE - AEC	0,0	0,2597	0,271	0,022	0,502	0,475	0,502
AC - AEC	1,0	0,5437	0,429	0,415	0,328	0,257	0,415
Dominancia Condicional							
CO - AD	0,5	0,5308	0,378	0,319	0,258	0,423	0,423
CO - EE	0,5	0,3610	0,356	0,153	0,431	0,415	0,415
CO - AC	0,0	0,1928	0,249	0,005	0,620	0,376	0,620
CO - AEC	0,0	0,2343	0,257	0,007	0,539	0,454	0,539
AD - EE	0,0	0,3190	0,347	0,126	0,487	0,387	0,487
AD - AC	0,0	0,1270	0,219	0,001	0,747	0,252	0,747
AD - AEC	0,0	0,1640	0,235	0,000	0,672	0,328	0,672
EE - AC	0,0	0,1765	0,249	0,010	0,657	0,333	0,657
EE - AEC	0,0	0,2345	0,278	0,030	0,561	0,409	0,561
AC - AEC	1,0	0,5413	0,459	0,465	0,383	0,152	0,465
Dominancia General							
CO - AD	1,0	0,5205	0,500	0,520	0,479	0,000	0,520
CO - EE	0,0	0,3195	0,466	0,320	0,680	0,000	0,680
CO - AC	0,0	0,0195	0,138	0,019	0,981	0,000	0,981
CO - AEC	0,0	0,0345	0,183	0,035	0,966	0,000	0,966
AD - EE	0,0	0,2675	0,443	0,268	0,733	0,000	0,733
AD - AC	0,0	0,0045	0,067	0,004	0,996	0,000	0,996
AD - AEC	0,0	0,0045	0,067	0,004	0,996	0,000	0,996
EE - AC	0,0	0,0315	0,175	0,032	0,969	0,000	0,969
EE - AEC	0,0	0,0655	0,247	0,066	0,934	0,000	0,934
AC - AEC	1,0	0,5550	0,497	0,555	0,445	0,000	0,555

Nota. Los predictores son Constructivismo(CO), Creencia de eficacia de las NTICs en la educación (EE), Autoeficacia docente(AD), Autoeficacia computacional (AC) y Autoeficacia de la enseñanza con computadores (AEC).

<sup>a</sup> $D_{ij} = 1 - D_{ji}$ . <sup>b</sup> $P_{ij} = Pr(D_{ij}=1)$ . <sup>c</sup> $P_{ji} = Pr(D_{ij}=0)$ . <sup>d</sup> $Pr_{noij} = Pr(D_{ij}=0.5)$

**Tabla 45**

Análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la frecuencia de uso de software tradicional para propósitos educativos

Modelo	R <sup>2</sup>	Contribución adicional de				
		CO	AD	EE	AC	AEC
<b>Orden 0</b>		<b>0,007</b>	<b>0,005</b>	<b>0,054</b>	<b>0,206</b>	<b>0,190</b>
CO	0,007	--	0,005	0,070	0,210	0,201
AD	0,005	0,007 --	--	0,052	0,211	0,186
EE	0,054	0,023	0,003 --	--	0,162	0,148
AC	0,206 **	0,011	0,010	0,010 --	--	0,016
AEC	0,190 **	0,018	0,001	0,012	0,032 --	--
<b>k = 1 Promedio</b>		<b>0,015</b>	<b>0,005</b>	<b>0,036</b>	<b>0,154</b>	<b>0,138</b>
CO*AD	0,012	--	--	0,067	0,215	0,197
CO*EE	0,077	--	0,002 --	--	0,159	0,153
CO*AC	0,217 **	--	0,010	0,019 --	--	0,020
CO*AEC	0,208 **	--	0,001	0,022	0,029 --	--
AD*EE	0,057	0,022 --	--	--	0,168	0,146
AD*AC	0,216 **	0,011 --	--	0,009 --	--	0,008
AD*AEC	0,191 **	0,018 --	--	0,012	0,033 --	--
EE*AC	0,216 **	0,020	0,009 --	--	--	0,014
EE*AEC	0,202 **	0,028	0,001 --	--	0,028 --	--
AC*AEC	0,222 **	0,015	0,002	0,008 --	--	--
<b>k = 2 Promedio</b>		<b>0,019</b>	<b>0,004</b>	<b>0,023</b>	<b>0,105</b>	<b>0,090</b>
CO*AD*EE	0,079	--	--	--	0,164	0,152
CO*AD*AC	0,227 **	--	--	0,016 --	--	0,011
CO*AD*AEC	0,209 **	--	--	0,022	0,029 --	--
CO*EE*AC	0,236 **	--	0,007 --	--	--	0,017
CO*EE*AEC	0,230 **	--	0,001 --	--	0,023 --	--
CO*AC*AEC	0,237 **	--	0,001	0,016 --	--	--
AD*EE*AC	0,225 **	0,018 --	--	--	--	0,007
AD*EE*AEC	0,203 **	0,028 --	--	--	0,029 --	--
AD*AC*AEC	0,224 **	0,014 --	--	0,008 --	--	--
EE*AC*AEC	0,230 **	0,023	0,002 --	--	--	--
<b>k = 3 Promedio</b>		<b>0,021</b>	<b>0,003</b>	<b>0,016</b>	<b>0,061</b>	<b>0,047</b>
CO*AD*EE*AC	0,243 **	---	--	--	--	0,011
CO*AD*EE*AEC	0,231 **	---	--	--	0,023 --	--
CO*AD*AC*AEC	0,238 **	---	--	0,016 --	--	--
CO*EE*AC*AEC	0,253 **	---	0,001 --	--	--	--
AD*EE*AC*AEC	0,232 **	0,022 --	--	--	--	--
<b>k = 4 Promedio</b>		<b>0,022</b>	<b>0,001</b>	<b>0,016</b>	<b>0,023</b>	<b>0,011</b>
CO*AD*EE*AC*AEC	0,254 **	--	--	--	--	--
<b>Promedio (total)</b>		<b>0,017</b>	<b>0,004</b>	<b>0,029</b>	<b>0,110</b>	<b>0,095</b>

**Tabla 46**

Consistencia del análisis de dominancia de las creencias docentes sobre frecuencia de uso de software tradicional, con S=2.000 muestras bootstrap.

Pares i – j	$D_{ij}$ Muestra	$\bar{D}_{ij}$ <sup>a</sup>	$EE(D_{ij})$	$P_{ij}$ <sup>b</sup>	$P_{ji}$ <sup>c</sup>	$P_{noij}$ <sup>d</sup>	Reproducibilidad
Dominancia Completa							
CO - AD	1,0	0,6298	0,283	0,324	0,065	0,612	0,324
CO - EE	0,5	0,4143	0,371	0,204	0,376	0,419	0,419
CO - AC	0,0	0,3100	0,253	0,010	0,390	0,600	0,390
CO - AEC	0,5	0,3315	0,253	0,017	0,353	0,630	0,630
AD - EE	0,0	0,3468	0,284	0,055	0,361	0,584	0,361
AD - AC	0,0	0,1580	0,235	0,003	0,686	0,311	0,686
AD - AEC	0,0	0,2385	0,250	0,001	0,523	0,476	0,523
EE - AC	0,0	0,2868	0,272	0,025	0,452	0,522	0,452
EE - AEC	0,5	0,3272	0,288	0,052	0,398	0,549	0,549
AC - AEC	1,0	0,5727	0,419	0,435	0,289	0,276	0,435
Dominancia Condicional							
CO - AD	1,0	0,6238	0,364	0,419	0,172	0,409	0,419
CO - EE	0,5	0,3990	0,385	0,215	0,417	0,368	0,368
CO - AC	0,0	0,2685	0,262	0,013	0,475	0,512	0,475
CO - AEC	0,5	0,3025	0,266	0,022	0,417	0,561	0,561
AD - EE	0,0	0,2580	0,345	0,113	0,597	0,291	0,597
AD - AC	0,0	0,1360	0,227	0,004	0,732	0,264	0,732
AD - AEC	0,0	0,1705	0,239	0,002	0,661	0,337	0,661
EE - AC	0,0	0,2477	0,282	0,034	0,538	0,428	0,538
EE - AEC	0,5	0,2990	0,304	0,064	0,466	0,470	0,470
AC - AEC	1,0	0,5607	0,450	0,473	0,352	0,174	0,473
Dominancia General							
CO - AD	1,0	0,6395	0,480	0,639	0,360	0,000	0,639
CO - EE	0,0	0,3860	0,487	0,386	0,614	0,000	0,614
CO - AC	0,0	0,0480	0,214	0,048	0,952	0,000	0,952
CO - AEC	0,0	0,0805	0,272	0,081	0,919	0,000	0,919
AD - EE	0,0	0,2210	0,415	0,221	0,779	0,000	0,779
AD - AC	0,0	0,0120	0,109	0,012	0,988	0,000	0,988
AD - AEC	0,0	0,0115	0,107	0,011	0,989	0,000	0,989
EE - AC	0,0	0,0840	0,277	0,084	0,916	0,000	0,916
EE - AEC	0,0	0,1255	0,331	0,126	0,875	0,000	0,875
AC - AEC	1,0	0,5725	0,495	0,573	0,427	0,000	0,573

Nota. Los predictores son Constructivismo(CO), Creencia de eficacia de las NTICs en la educación (EE), Autoeficacia docente(AD), Autoeficacia computacional (AC) y Autoeficacia de la enseñanza con computadores (AEC).

<sup>a</sup> $D_{ij} = 1 - D_{ji}$ . <sup>b</sup> $P_{ij} = Pr(D_{ij}=1)$ . <sup>c</sup> $P_{ji} = Pr(D_{ij}=0)$ . <sup>d</sup> $Pr_{noij} = Pr(D_{ij}=0.5)$

**Tabla 47**

Análisis de dominancia de las creencias docentes sobre la frecuencia de uso de software innovador para propósitos educativos

Modelo	R <sup>2</sup>	Contribucional adicional de				
		CO	AD	EE	AC	AEC
<b>Orden 0</b>		<b>0,005</b>	<b>0,001</b>	<b>0,030</b>	<b>0,101</b>	<b>0,105</b>
CO	0,005	--	0,001	0,026	0,099	0,101
AD	0,001	0,005 --	--	0,029	0,102	0,107
EE	0,030	0,001	0,000 --	--	0,078	0,082
AC	0,101 **	0,003	0,002	0,007 --	--	0,014
AEC	0,105 **	0,001	0,003	0,007	0,010 --	--
<b>k = 1 Promedio</b>		<b>0,002</b>	<b>0,001</b>	<b>0,017</b>	<b>0,072</b>	<b>0,076</b>
CO*AD	0,006	--	--	0,025	0,100	0,103
CO*EE	0,031	--	0,000 --	--	0,078	0,081
CO*AC	0,104 *	--	0,002	0,005 --	--	0,013
CO*AEC	0,106 *	--	0,003	0,006	0,011 --	--
AD*EE	0,030	0,001 --	--	--	0,079	0,085
AD*AC	0,103 *	0,003 --	--	0,006 --	--	0,013
AD*AEC	0,108 *	0,001 --	--	0,007	0,008 --	--
EE*AC	0,108 *	0,001	0,001 --	--	--	0,012
EE*AEC	0,112 *	0,000	0,003 --	--	0,008 --	--
AC*AEC	0,115 *	0,002	0,001	0,005 --	--	--
<b>k = 2 Promedio</b>		<b>0,001</b>	<b>0,002</b>	<b>0,009</b>	<b>0,047</b>	<b>0,051</b>
CO*AD*EE	0,031	--	--	--	0,080	0,084
CO*AD*AC	0,106	--	--	0,005 --	--	0,011
CO*AD*AEC	0,109	--	--	0,006	0,008 --	--
CO*EE*AC	0,109	--	0,002 --	--	--	0,012
CO*EE*AEC	0,112	--	0,003 --	--	0,009 --	--
CO*AC*AEC	0,117	--	0,000	0,004 --	--	--
AD*EE*AC	0,109	0,002 --	--	--	--	0,012
AD*EE*AEC	0,115 *	0,000 --	--	--	0,006 --	--
AD*AC*AEC	0,116 *	0,001 --	--	0,005 --	--	--
EE*AC*AEC	0,120 *	0,001	0,001 --	--	--	--
<b>k = 3 Promedio</b>		<b>0,001</b>	<b>0,002</b>	<b>0,005</b>	<b>0,026</b>	<b>0,030</b>
CO*AD*EE*AC	0,111	---	--	--	--	0,010
CO*AD*EE*AEC	0,115	---	--	--	0,006 --	--
CO*AD*AC*AEC	0,117	---	--	0,004 --	--	--
CO*EE*AC*AEC	0,121	---	0,000 --	--	--	--
AD*EE*AC*AEC	0,121	0,000 --	--	--	--	--
<b>k = 4 Promedio</b>		<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,004</b>	<b>0,006</b>	<b>0,010</b>
CO*AD*EE*AC*AEC	0,121	--	--	--	--	--
<b>Promedio (total)</b>		<b>0,002</b>	<b>0,001</b>	<b>0,013</b>	<b>0,050</b>	<b>0,054</b>

**Tabla 48**

Consistencia del análisis de dominancia de las creencias docentes sobre frecuencia de uso de software innovador, con S=2.000 muestras bootstrap.

Pares i – j	$D_{ij}$ Muestra	$\bar{D}_{ij}$ <sup>a</sup>	$EE(D_{ij})$	$P_{ij}$ <sup>b</sup>	$P_{ji}$ <sup>c</sup>	$P_{noij}$ <sup>d</sup>	Reproducibilidad
Dominancia Completa							
CO - AD	0,5	0,4778	0,322	0,185	0,230	0,585	0,585
CO - EE	0,0	0,3957	0,370	0,191	0,399	0,410	0,399
CO - AC	0,0	0,2720	0,276	0,029	0,484	0,487	0,484
CO - AEC	0,0	0,2505	0,265	0,015	0,514	0,471	0,514
AD - EE	0,0	0,4390	0,315	0,145	0,267	0,588	0,267
AD - AC	0,0	0,2612	0,278	0,030	0,507	0,463	0,507
AD - AEC	0,0	0,2340	0,284	0,036	0,569	0,395	0,569
EE - AC	0,0	0,3162	0,279	0,040	0,407	0,553	0,407
EE - AEC	0,0	0,2695	0,304	0,061	0,522	0,417	0,522
AC - AEC	0,0	0,4457	0,430	0,321	0,429	0,249	0,429
Dominancia Condicional							
CO - AD	0,5	0,4773	0,391	0,284	0,330	0,386	0,386
CO - EE	0,0	0,3703	0,391	0,209	0,469	0,322	0,469
CO - AC	0,0	0,2238	0,282	0,035	0,588	0,378	0,588
CO - AEC	0,0	0,1970	0,268	0,025	0,630	0,345	0,630
AD - EE	0,0	0,4078	0,376	0,208	0,393	0,400	0,393
AD - AC	0,0	0,2390	0,282	0,035	0,556	0,409	0,556
AD - AEC	0,0	0,2107	0,284	0,040	0,618	0,343	0,618
EE - AC	0,0	0,2525	0,303	0,058	0,553	0,389	0,553
EE - AEC	0,0	0,2397	0,321	0,082	0,602	0,317	0,602
AC - AEC	0,0	0,4405	0,451	0,353	0,472	0,174	0,472
Dominancia General							
CO - AD	1,0	0,4345	0,496	0,434	0,566	0,000	0,434
CO - EE	0,0	0,3415	0,474	0,342	0,658	0,000	0,658
CO - AC	0,0	0,0770	0,267	0,077	0,923	0,000	0,923
CO - AEC	0,0	0,0540	0,226	0,054	0,946	0,000	0,946
AD - EE	0,0	0,4000	0,490	0,400	0,600	0,000	0,600
AD - AC	0,0	0,0835	0,277	0,084	0,916	0,000	0,916
AD - AEC	0,0	0,0720	0,259	0,072	0,928	0,000	0,928
EE - AC	0,0	0,0960	0,295	0,096	0,904	0,000	0,904
EE - AEC	0,0	0,1310	0,337	0,131	0,869	0,000	0,869
AC - AEC	0,0	0,4435	0,497	0,444	0,556	0,000	0,556

Nota. Los predictores son Constructivismo(CO), Creencia de eficacia de las NTICs en la educación (EE), Autoeficacia docente(AD), Autoeficacia computacional (AC) y Autoeficacia de la enseñanza con computadores (AEC).

<sup>a</sup> $D_{ij} = 1 - D_{ji}$ . <sup>b</sup> $P_{ij} = Pr(D_{ij}=1)$ . <sup>c</sup> $P_{ji} = Pr(D_{ji}=0)$ . <sup>d</sup> $Pr_{noij} = Pr(D_{ij}=0.5)$