

UNIVERSIDAD DE VALÈNCIA

Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación (MIDE)

nº 270 D-Intervención Educativa

TESIS DOCTORAL



Influencia de las tecnologías de información y comunicación en la motivación para el aprendizaje. El Caso de los estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Director: Doctor Salvador Roig Dobón
Estudiante: Luis Ernesto Madrigal Trejos

Costa Rica, 2013

DEDICATORIA

*A mi madre Flora,
a mi esposa Milagro
y a mi hijos Sofía, Ricardo y Natalia*

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis doctoral es el feliz término de un sueño que he atesorado por mucho tiempo y representa, más que la finalización de un proyecto, el inicio de una nueva etapa donde se deberán realizar esfuerzos para mejorar la sociedad en que vivimos, aportando los conocimientos adquiridos.

En este recorrido académico, tan importante en mi vida, han participado personas que me brindaron oportunidades y colaboraciones tan significativas que sin ellas no hubiera podido alcanzar esta meta. A todas ellas mi profundo agradecimiento.

Agradezco a mi país, Costa Rica, que me ha brindado verdaderas posibilidades de preparación y crecimiento educativo, gracias a la existencia de la universidad pública que por décadas ha contribuido a la formación de miles de costarricenses, entre ellos mi persona. Esto, indudablemente, ha beneficiado mi vida y la de muchas otras personas que aprecio. Solo deseo poder retribuir con mi trabajo profesional el buen desarrollo de las futuras generaciones.

Asimismo, agradezco a España la colaboración que le ha brindado a nuestro país por medio de la Universidad de Valencia y sus honorables académicos. Esta transferencia de conocimientos por medio de la educación formal, nos convertirá en sujetos de cambio en pro de una sociedad que requiere ser mejor cada día.

Mi sincero agradecimiento a mi madre quien siempre deseó que su hijo fuera el mejor, a mi esposa, a mis hijos y hermanos que siempre me han acompañado y han creído en mí.

Finalmente, a mis amigos, los que siempre han estado a mi lado.

RESUMEN

El propósito de esta investigación ha sido determinar la Influencia de las Tecnologías de información y comunicación (de aquí en adelante denominadas con la abreviatura TIC) en la motivación para el aprendizaje. Particularmente, se consideró para este estudio una muestra de 406 estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico de Costa Rica, del curso de Física I. Para obtener la información se preparó un cuestionario de 31 ítems en los que se consideraron aspectos como las “Creencias de control”, la “Autoeficacia”, las “Metas intrínsecas”, las “Metas extrínsecas”, el “Valor de la tarea” y la “Ansiedad en los exámenes”, escalas que se han considerado como elementos esenciales de la motivación en el aprendizaje, información sustraída del cuestionario *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ) desarrollado por Pintrich, García y Mckeachie (1991), investigadores de la Universidad de Michigan, y adaptado conjuntamente con siete TIC para atender el objetivo de la investigación.

El instrumento desarrollado se sometió a un análisis factorial confirmatorio y a la evaluación de criterios de fiabilidad y validez. Los resultados, después del análisis de información por medio del software PasW (antes SPSS), EQS y Excel, fueron satisfactorios.

Entre los resultados importantes de este estudio, se encuentra la elaboración de una escala de medición para valorar la motivación en el aprendizaje cuando se usan las Tecnologías de información y comunicación, escala de medición que bien puede ser usada por otros investigadores que la requieran. Se resolvieron 25 hipótesis con las que se aportó información relevante y, por último, se midió el impacto de las TIC en la motivación en el aprendizaje, discriminando por sexo, por grupos de carreras y por grupos de edad de estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

ÍNDICE

Introducción.....	1
-------------------	---

Capítulo 1. El aprendizaje, la motivación y las TIC en la educación

1.1. Conceptos generales	4
1.1.1. Aprendizaje	4
1.1.2. Enseñanza aprendizaje	7
1.1.3. Teorías sobre la educación.....	10
1.1.4. Teorías sobre la motivación	18
1.1.5. Tecnologías de información y comunicación (TIC)	23
1.1.6. La motivación y el aprendizaje en la educación.....	26
1.2. Las TIC y la educación.....	31
1.2.1. Algunas de las actividades que desarrollan los usuarios de la red Internet.....	31
1.2.2. Tecnologías de información y comunicación en la educación	35
1.2.3. El desarrollo de las TIC.....	39
1.2.4. Antecedentes científicos sobre educación y las TIC.....	43
1.2.5. Las TIC en entornos educativos	46
1.2.6. Estrategias de aprendizaje y las TIC	53
1.2.7. Ventajas e inconvenientes de las TIC en el proceso educativo	57
1.2.8. Efectividad de las tecnologías de información y comunicación en la educación	65

Capítulo 2. TIC en la educación latinoamericana, centroamericana y costarricense

2.1. Entorno centroamericano y latinoamericano de las TIC y la educación... 67	67
2.1.1. Entorno centroamericano de las TIC	67
2.1.2. Entorno latinoamericano de educación y las TIC.....	70
2.1.3. Internacionalización e integración de la educación superior	74
2.1.4. Normas nacionales sobre TIC	76

2.2. La educación costarricense y su entorno.....	78
2.2.1. La educación superior en Costa Rica	78
2.2.2. Datos de interés sobre la educación en Costa Rica	82
2.2.3. Entorno costarricense de la educación y las TIC.....	86
2.2.4. Algunas organizaciones costarricenses que trabajan con TIC	90

Capítulo 3. TIC en las universidades y en el Instituto Tecnológico de Costa Rica

3.1. Desarrollo de las TIC en las universidades.....	94
3.1.1. Las Tecnologías de información y comunicación como herramienta de trabajo en las universidades	94
3.1.2. Las Tecnologías de información y comunicación y la revolución pedagógica universitaria.....	98
3.2. El Instituto Tecnológico de Costa Rica, las TIC y su entorno.....	103
3.2.1. Antecedentes del Instituto Tecnológico de Costa Rica	103
3.2.2. TIC en el Instituto Tecnológico de Costa Rica	105
3.2.3. Normativa interna del Instituto Tecnológico de Costa Rica sobre las TIC	107
3.2.4. Universidades en Costa Rica, oferta académica y diplomas otorgados	109

Capítulo 4. Investigaciones sobre motivación en el aprendizaje

4.1. Investigaciones relacionadas con la motivación en el aprendizaje	111
4.1.1. La utilización del cuestionario MLSQ en diversas investigaciones .	111

Capítulo 5. Investigación

5.1. Objetivo de la Investigación	123
5.2. Justificación	124
5.3. Hipótesis de la investigación.....	127

Capítulo 6. Metodología y Resultados

6.1. Marco metodológico.....	136
------------------------------	-----

6.1.1. Alcance	136
6.1.2. Relevancia	137
6.1.3. Instrumento utilizado.....	137
6.1.4. Juicio de expertos	140
6.1.5. Prueba piloto	143
6.1.6. Cuestionarios	144
6.1.7. Material y método.....	145
6.1.8. Población.....	146
6.1.9. Muestra	146
6.1.10. Software utilizado en la investigación.	147
6.2. Análisis de la información recopilada	148
6.2.1. Resultados generales de la aplicación de los cuestionarios	148
6.2.2. Estadísticos de los resultados del cuestionario.	149
6.3. Fiabilidad y validez del cuestionario.....	150
6.3.1. Consideraciones teóricas sobre la fiabilidad y la validez del instrumento	150
6.3.2. Fiabilidad del cuestionario	152
6.3.3. Índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	154
6.3.4. Índice de fiabilidad compuesta.....	157
6.3.5. Alfa eliminando el ítem.....	159
6.3.6. Índice de fiabilidad compuesta y el índice de varianza extraída	159
6.3.7. Validez convergente y validez discriminante	162
6.4. Cargas Factoriales	164
6.4.1. Modelo del análisis factorial confirmatorio de segundo orden.	164
6.4.2. Cargas factoriales de las TIC asociados a cada factor	166
6.4.3. Cargas factoriales asociadas a las respuestas dadas por los estudiantes	172
6.5. Contraste de Hipótesis.....	187
6.6. Motivación en el aprendizaje en estudiantes del ITCR	224
6.6.1. Procedimiento para observar la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I	224

6.6.2. Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I, por sexo.....	228
6.6.3. Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I, por grupos de carrera	229
6.6.4. Influencia de las Tics en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I, por edad	231
6.6.5. La motivación en el aprendizaje, el uso de las TIC y las preguntas abiertas del cuestionario.	232

Capítulo 7. Conclusiones finales

7. Conclusión, limitaciones y futuras líneas de investigación.....	237
7.1. Conclusión	237
7.2. Limitaciones	241
7.3. Futuras líneas de investigación.....	244

Capítulo 8. Bibliografía

Capítulo 9. Anexos

Índice de Tablas

Tabla 1: Teorías del aprendizaje	15
Tabla 2: Atribuciones de éxitos y fracasos a lo largo de tres dimensiones	29
Tabla 3: Cuadro población y matrícula a nivel superior en América Latina	72
Tabla 4: Precio de la canasta TIC - Ranking 2009, Latinoamérica.....	73
Tabla 5: Recursos suministrados en la educación universitaria	82
Tabla 6: Información general de universidades públicas y privadas e indicadores de acceso a recursos para el aprendizaje. 2007	84
Tabla 7: Valores máximos de las principales características analizadas, según clasificación por tamaño de las universidades. 2007	85
Tabla 8: Cantidad de estudiantes encuestados por carrera	149
Tabla 9: Resultados del Alfa de Cronbach del instrumento por TIC	153
Tabla 10: Resultados de las pruebas Alfa de Cronbach, de Bartlett y de la medida de la adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	155
Tabla 11: Análisis comparativo del Alfa en los cuestionarios: original y el nuevo para 6 subescalas	158
Tabla 12: Fiabilidad compuesta para valores originales y tipificados usando el PASW y el EQS.....	160
Tabla 13: Índice de fiabilidad compuesta y el índice de varianza extraída.....	161
Tabla 14: Resultados del test de la varianza extraída y del test del intervalo de confianza	163
Tabla 15: Motivación en el aprendizaje cuando se usa las TIC.....	166
Tabla 16: Carga factorial promedio asociada a un factor de segundo orden	169
Tabla 17: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el Factor 1	170
Tabla 18: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el factor 2.....	170
Tabla 19: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el factor 3.....	170

Tabla 20: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el factor 4.....	170
Tabla 21: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el factor 5.....	170
Tabla 22: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el factor 6.....	171
Tabla 23: Uso del Computador (TIC 1)	173
Tabla 24: Uso del Vídeo proyector (TIC 2).....	175
Tabla 25: Uso de la Navegación por Internet (TIC 3)	177
Tabla 26: Uso del Correo electrónico (TIC 4)	179
Tabla 27: Uso del Chat o mensajería (Msn/Sky) (TIC 5)	181
Tabla 28: Uso de Foros y listas de distribución (TIC 6).....	183
Tabla 29: Uso de los Campos virtuales (TIC 7).....	185
Tabla 30: Resumen 1: Hipótesis elegidas	189
Tabla 31: Resumen 2, Hipótesis elegidas	190
Tabla 32: Definición de la escala de motivación.....	225
Tabla 33: Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I en términos relativos, por Sexo.....	228
Tabla 34: Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I en términos relativos, por carrera.....	230
Tabla 35: Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I en términos relativos, por edad.....	231

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Ubicación de las sedes universitarias públicas en Costa Rica.....	81
Ilustración 2: Modelo del análisis factorial confirmatorio de segundo orden.....	165
Ilustración 3: Motivación en el aprendizaje cuando se usan las TIC	168
Ilustración 4: Uso del computador (TIC 1).....	174
Ilustración 5: Uso del Vídeo proyector (TIC 2).....	176
Ilustración 6: Uso de la Navegación por Internet (TIC 3).....	178
Ilustración 7: Uso del Correo electrónico (TIC 4).....	180
Ilustración 8: Uso del chat o mensajería (Msn/Sky) (TIC 5)	182
Ilustración 9: Uso de Foros y listas de distribución (TIC 6)	184
Ilustración 10: Uso de los Campos virtuales (TIC 7)	186

Anexos

El texto completo de los anexos está disponible en:

www.uv.es/roigs/TesisLuisErnestoMadrigalTrejos

Anexo 01: Teorías psicológicas de la motivación.

Anexo 02: Tecnologías de información y comunicación.

Anexo 03: Componentes básicos de las Tecnologías de información y comunicación.

Anexo 04: Organizaciones nacionales.

Anexo 05: Organizaciones Internacionales.

Anexo 06: Estructura sobre la normativa que debe atender el Instituto Tecnológico de Costa Rica sobre tecnologías de información

Anexo 07: Gestión de proyectos de la Fundación Omar Dengo.

Anexo 08: Valoración de las TIC por parte del alumnado.

Anexo 09: Planes de estudio de las escuelas del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Anexo 10: Uso de la plataforma TEC-Digital y entornos virtuales de aprendizaje.

Anexo 11: Cuestionario MSLQ desarrollado en la Universidad de Michigan.

Anexo 12: Cuestionario de motivación en el aprendizaje con las Tecnologías de Información y comunicación (TIC) en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Anexo 13: Cuestionario de aprendizaje y motivación traducido de inglés a español.

Anexo 14: Cuestionario de motivación en el aprendizaje con las Tecnologías de información y comunicación (TIC).

Anexo 15: Cuestionario con los comentarios de los expertos en el idioma Inglés.

Anexo 16: Cuestionario con los comentarios de los expertos en psicología.

Anexo 17: Resultados de la preguntas cerradas de la prueba piloto.

Anexo 18: Algunos resultados de las preguntas abiertas de la prueba piloto.

- Anexo 19: Distribución grupos según profesor aula y horario.
- Anexo 20: Datos recopilados de la aplicación de lo cuestionario.
- Anexo 21: Estadísticos del cuestionario.
- Anexo 22: Gráficos de cuestionario.
- Anexo 23: Escala si se elimina el elemento – el cuestionario completo.
- Anexo 24: Sobre la fiabilidad y las pruebas de Bartlett y Keiser-Meyer-Olkin (KMO).
- Anexo 25: Cálculos para obtener la fiabilidad del instrumento.
- Anexo 26: Cálculos para obtener la fiabilidad compuesta e índice de varianza extraída para el cuestionario nuevo.
- Anexo 27: Cálculos del Test de la Varianza Extraída y el Test de Intervalo de Confianza para el cuestionario nuevo.
- Anexo 28: Nomenclatura usada para simplificar la comprensión de algunos resultados.
- Anexo 29: Pruebas de Hipótesis.
- Anexo 30: Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de cada estudiante del curso de Física I, en términos relativos.
- Anexo 31: De las preguntas abiertas del cuestionario.
- Anexo 32: Programa en EQS y resultados de su ejecución.
- Anexo 33: Grupos de Carrera

Introducción

El aprendizaje significativo o simplemente el éxito o el fracaso en los estudios, generalmente se encuentra determinado por la forma en que el estudiante hace uso de los diversos recursos cognitivos para enfrentar los diversos aprendizajes.

Existen muchas variables en el proceso de enseñanza aprendizaje que influyen en el rendimiento, éxito o fracaso del aprendizaje de los estudiantes, entre ellas las sociales, culturales, económicas, psicológicas y de muchos otros tipos que pueden ser valorados e investigados con el propósito de mejorar este proceso.

Entre las variables o aspectos psicológicos que se consideran de interés para muchas investigaciones se encuentra la motivación en el aprendizaje de los estudiantes, debido a su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por ello investigar la Influencia de las tecnologías de información y comunicación en la motivación para el aprendizaje de los estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico de Costa Rica es beneficioso, no solo para esa población de estudiantes sino para proporcionar información de interés para otros investigadores que deseen contribuir a mejorar el proceso educativo, particularmente a nivel universitario.

Pintrich, García, y McKeachie (1991), investigadores de la Universidad de Michigan, desarrollaron el cuestionario *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ), para valorar orientaciones motivacionales y el uso de diferentes estrategias de aprendizaje por parte de estudiantes. El instrumento de medición desarrollado por estos investigadores no considera la valoración de tecnologías de investigación y comunicación como, por ejemplo, el uso de dispositivos de proyección de imágenes, el uso de Internet u otras tecnologías

que, poco a poco, se han ido incorporando en el aprendizaje de estudiantes universitarios.

Además se observó que son muchas las investigaciones que han usado el instrumento desarrollado por estos investigadores, al cual le han realizado adaptaciones para atender necesidades particulares de esos trabajos. No obstante, entre estas adaptaciones no existe un estudio sobre la influencia de las tecnologías de información y comunicación en la motivación para el aprendizaje de estudiantes universitarios.

Con base en las expectativas del presente estudio, se creó un instrumento de medición que considera las Tecnologías de Información y Comunicación con el propósito de valorar la influencia de estas en la motivación en el aprendizaje. Esto debido al hecho de que, en este momento, estas tecnologías se incorporan, cada vez, con mayor intensidad en muchas de las actividades de la vida cotidiana y, particularmente, se utilizan con mayor intensidad en la educación como parte del proceso considerado como natural en la enseñanza aprendizaje universitaria.

Aspectos como las “Creencias de control”, la “Autoeficacia”, las “Metas intrínsecas”, las “Metas extrínsecas”, el “Valor de la tarea” y la “Ansiedad en los exámenes” son escalas que se han considerado como elementos esenciales de la motivación, y su valoración, sin duda, proporcionan resultados muy interesantes cuando se hace uso de las tecnologías de información y comunicación.

La población a la que se le aplicó el instrumento fue a la de los estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico de Costa Rica, y la muestra con la que se trabajó fue de 406 estudiantes que recibían el curso de Física I.

Estos estudiantes del curso de Física I pertenecen a diferentes carreras, principalmente, de Ingeniería. A ellos se les aplicó un cuestionario de 31 ítems y para cada ítem, siete tecnologías de información y comunicación (TIC) diferentes,

con lo que se obtuvieron 88102 datos (406 estudiantes, 31 ítems y para cada uno siete TIC) que fueron procesados para su análisis por medio de la Hoja Electrónica Microsoft Office Excel 2003, del PasW (antes el SPSS) y el EQS 6.1 para Windows.

Con los datos obtenidos de la aplicación de estos cuestionarios se efectuó un análisis factorial confirmatorio y se realizaron las pruebas de confiabilidad con el fin de establecer la consistencia interna de los ítems, y la validez con el propósito de determinar si el instrumento efectivamente mide el concepto bajo estudio.

Entre los resultados más importantes del presente estudio se encuentra la elaboración de una escala de medición para valorar la motivación en el aprendizaje cuando se usan las Tecnologías de información y comunicación, escala de medición que bien puede ser usada por otros investigadores que la requieran. Se resolvieron 25 hipótesis con las que se aportó información relevante y, por último, se midió el impacto de las TIC en la motivación en el aprendizaje, discriminando por sexo, por grupos de carreras y por grupos de edad de estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Capítulo 1. El aprendizaje, la motivación y las TIC en la educación

1.1. Conceptos generales

1.1.1. Aprendizaje

Existe una diversidad de criterios sobre lo que significa el concepto “aprendizaje”. Uno de estos significados lo ha expresado Rubén Edel Navarro (2004), quien posee un doctorado en Investigación Psicológica. Este investigador percibe el aprendizaje como parte de la estructura de la educación. A esta pertenece, a su vez, el concepto de sistema de aprendizaje comprendido como la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. De manera que el aprendizaje es un proceso por medio del cual una persona es entrenada para dar solución a situaciones que la requieren; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información.

El aprendizaje, si bien es un proceso, también resulta un producto por cuanto son, precisamente, los productos los que atestiguan, de manera concreta, los procesos (Santos, 2000).

Sin duda, el aprendizaje es visto como un proceso complejo cuya esencial naturaleza es la habilidad y la capacidad de la adquisición de nuevo conocimiento, y para que este proceso pueda considerarse como aprendizaje, lejos de mostrarse como una hulla o retención pasajera motivada inicialmente por el desarrollo del conocimiento, tiene que manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de problemas concretos (Kaplún, 1995).

Piaget (1975), como parte de la teoría constructivista, considera que aprender, para algunos, no es más que concretar un proceso activo de construcción que realiza en su interior el sujeto que aprende.

La mente del aprendiz no se comporta como un sistema de fotocopiado donde se reproducen fotocopias en forma mecánica, sin diferencias y de forma instantánea, tales como los aspectos de la realidad objetiva que se procesan en ese sistema tan útil. El individuo más allá de reproducir una simple copia del influjo del entorno, de esa realidad objetiva que lo rodea, transforma, construye algo propio y personal con la información o con los datos que ha captado de la realidad de su entorno. Sin embargo, el aprendizaje puede ser frágil y de corta duración debido a que la transmisión de la esencia de la realidad, se interfiere de manera adversa o porque el aprendiz no pone el interés y la voluntad necesaria, que equivale a poca o nada de atención y concentración requerida para captar información (Ausubel, Novak, Hanesian, 1990).

Para el individuo, el significado de lo que se aprende influye de manera importante en el aprendizaje. Es necesario que el alumno pueda distinguir, por muy relevante que sea un contenido, entre el significado de lo lógico y lo psicológico, que trabaje y construya, y al mismo tiempo asigne un determinado grado de significación subjetiva para que plasme o concrete un aprendizaje significativo, lo que equivale a decir, que se produzca una real asimilación, adquisición y retención de dicho contenido (Vygotski, 1978).

Por otra parte, se observa que el aprendizaje no es un concepto reservado para pedagogos o profesionales en educación ya que en alguna parte de nuestra vida organizativa debemos enseñar a otros y aprender de otros como, por ejemplo, cuando se requiere de la incorporación a un puesto de trabajo, cuando se realizan presentaciones de informes, cuando solicitamos información que otras personas tienen o se requiere de alguna aclaración sobre aspectos que no han quedado claros (Gallego y Ongallo, 2003).

A criterio de Pérez (1992), el aprendizaje se desarrolla por intuición de manera que la forma de resolver los problemas se da por una forma repentina de encontrar la solución a las necesidades que van apareciendo.

A juicio de Escamilla (2000), los científicos en educación como, por ejemplo, los psicólogos y los pedagogos, han intentado elaborar teorías que no explican completamente el proceso de aprendizaje y, más bien, lo que han hecho es plantear solo puntos de vistas distintos del problema en sus teorías. Sin embargo, es importante observar, tal y como lo plantea Knowles y otros (2001), que el aprendizaje es en esencia un cambio producido por la experiencia en el que se distingue:

- El aprendizaje como producto, que pone en relieve el resultado final o el desenlace de la experiencia del aprendizaje.
- El aprendizaje como proceso, en el que se destaca lo que sucede en el curso de la experiencia de aprendizaje para, posteriormente, obtener un producto de lo aprendido.
- El aprendizaje como función, que realza ciertos aspectos críticos del aprendizaje como la motivación, la transferencia que, presumiblemente, hacen posibles cambios de conducta en el aprendizaje humano.

1.1.2. Enseñanza aprendizaje

Los conocimientos, las órdenes y los métodos son los que permiten que las personas mejoren las facultades intelectuales, físicas y morales. Este conjunto de conocimientos, órdenes y métodos es lo que se conoce como educación. Para Ausubel y Colbs (1986), la educación no crea facultades, más bien, lo que permite es que el individuo se desenvuelva y se desarrolle con precisión.

Estos investigadores sostienen que el proceso de educación es el que permite que el hombre se forme y se defina como persona. La palabra educación proviene de la raíz latina *educere*, y significa guiar, conducir, sin embargo, los rasgos particulares del individuo y las características de la sociedad son los que revisten ese concepto universal de educación.

La enseñanza y aprendizaje son parte de un único proceso que pretenden la formación del estudiante (Hernández, 1989).

Dos elementos importantes son los que se unen en la enseñanza aprendizaje, uno para enseñar y otro para aprender; el sujeto que conoce, que es el que desea enseñar y el sujeto que desconoce es el que desea aprender. El que enseña tiene como propósito saber enseñar y, por lo tanto, debe enseñar, y el otro sujeto se somete a aprender, quiere aprender. Es por ello que debe existir una relación, una disposición tanto del que enseña (el profesor) como del que aprende (el alumno).

Aparte de estos dos elementos (estudiante y profesor), son necesarios los contenidos de la enseñanza aprendizaje, que corresponden a lo que se quiere enseñar o aprender (los elementos curriculares) e igualmente importante los procedimientos o instrumentos para enseñarlos o aprenderlos (los medios).

Sin duda que cuando se enseña algo se hace con el propósito de conseguir algunos objetivos o metas, de tal manera que el acto de enseñar y aprender requiere de un determinado contexto compuesto por condiciones físicas, sociales y culturales.

Así, el “proceso de enseñar” es un acto en que el profesor, de acuerdo con su conocimiento, sus habilidades y sus hábitos, muestra o brinda los contenidos educativos al alumno, usando medios que le permitan alcanzar unos objetivos dentro de un contexto que favorece el aprendizaje.

Por su parte, el “proceso de aprender” es complementario al proceso de enseñar. El alumno capta y elabora los contenidos que el profesor ha expuesto o que le ha proporcionado por medio de alguna fuente de información. Este acto de aprender él lo alcanza mediante un trabajo intelectual, algunas técnicas de estudio o algunos otros medios, y es realizado en función de ciertos objetivos, en un determinado contexto que pueden o no identificarse con los objetivos y el contexto del profesor.

Para Cooper (1999), en la enseñanza aprendizaje existen diferentes esferas que agrupan las actividades de ese proceso educativo, la esfera cognitiva y la esfera de conducta o comportamiento.

Dentro de la esfera cognitiva las actividades que los estudiantes pueden incluir son el torbellino de ideas, comentarios de grupos pequeños, análisis de estudios de casos, debates, foros, entrevistas, interacción entre estudiantes, paneles de discusión, preguntas y respuestas, preguntas provocativas, historias inconclusas, especificaciones cortas, dramas y conferencias. De manera que, entre más se involucre el estudiante en la enseñanza aprendizaje, en estas actividades, mayor será su aprendizaje (Hynds, 1994; Wells, 1986).

La esfera afectiva incluye actividades que se encuentran mejor adaptadas a las emociones, valores, actitudes, convicciones y motivación humana (McDonough, 1981). Estas contribuyen en la enseñanza aprendizaje de forma que el docente puede impactar más el aprendizaje de los estudiantes. La esfera de la conducta o comportamiento es la que tiene que ver con el cambio de conducta de los estudiantes, de forma que se logre desarrollar una nueva conducta o comportamiento por parte de este (Leontiev, 1981).

Para Ford (1985), existen actividades que pueden ser consideradas como herramientas en la enseñanza aprendizaje y que hacen que este proceso sea más efectivo, entre ellas están contar historias, hacer preguntas provocativas que sean abiertas y desafiantes, plantear estudios de casos, desarrollar comentarios de la clase, proponer grupos de intercambio en el que se les asigna una tarea y se plantean una serie de preguntas y desarrollar conferencias.

También se han creado medios a través de los cuales se facilita la labor de la enseñanza aprendizaje. Internet, por ejemplo, ha venido a aportar un enorme cambio en este proceso educativo. Taylor (1995), considera que, a raíz de este cambio tecnológico, las autoridades de las instituciones de educación requieren aportar nuevos planteamientos en los que exista una actitud proactiva para generar estrategias, para un desarrollo organizativo apropiado en donde las TIC se integren fácilmente al proceso de enseñanza aprendizaje.

1.1.3. Teorías sobre la educación

Las teorías sobre la adquisición del conocimiento han mostrado un gran desarrollo, especialmente, porque la psicología y las teorías instruccionales han experimentado avances significativos, observando que los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje se encuentran asociados a la sistematización de los mecanismos que hacen posible ese aprendizaje. De manera que la identificación y la comprensión de estos procesos mentales permiten describir los métodos para que la educación sea más efectiva.

Gracias a las ideas sociales de Rousseau (1763), a las planteadas en la primera mitad del siglo XX por Dewey (1933), en Estados Unidos, y a las de Piaget (1952), en Europa, surgen dos teorías muy importantes sobre la educación: la teoría clásica y la teoría progresista. En la primera, basada en *La República de Platón* se describe un proceso educativo disciplinado y exigente, con un currículo donde las materias se presentan en forma lógica y coherente para lograr el aprendizaje. La segunda, busca ayudar al alumno en su proceso educativo de manera que este se observe, a sí mismo, en forma natural.

De la psicología surgen varios enfoques sobre el aprendizaje, el conductista o asociacionista y el cognitivista y, en respuesta a las debilidades que ofrecen estos dos enfoques, según algunos autores, aparece el enfoque construccionista.

El enfoque conductista o asociacionista considera el aprendizaje como un proceso en el que los estímulos y respuestas son mecánicos y están determinados por condiciones externas. Las condiciones internas de quien aprende no se consideran en este enfoque, ignorándose variables importantes de la estructura interna de este.

El conductismo sostiene que la conducta humana se puede explicar científicamente de manera que a esa conducta se le puede predecir y controlar (Skinner,1975). La enseñanza aprendizaje se encuentra estrechamente ligada a la conducta, una actividad en la que el estudiante se somete a la transmisión de conocimientos y en la que establece asociaciones reforzadas externamente (Salomón, 1987; Martí, 1992), como se observa en los ambientes desarrollados por medio de la enseñanza programada por computadoras, propiciándose elementos motivadores y los refuerzos que se estimen convenientes.

En la teoría cognitiva, el término “cognitivo” hace referencia a las actividades intelectuales internas como la percepción, interpretación y pensamiento.

Botella y Feixas (1998) explican que la psicología cognitiva representó una reacción a la inadecuación de los modelos conductistas de estímulo-respuesta.

En este nuevo enfoque cognitivista “Aprender a Aprender” fue el lema que se tomó en la psicopedagogía. Así que las condiciones tanto externas, consideradas en el enfoque conductista, como las condiciones internas toman especial relevancia para lograr resultados en el aprendizaje. De manera que con “las condiciones externas que favorecen el aprendizaje óptimo” y con las “condiciones internas que intervienen en el proceso” se pueden obtener ciertos resultados. Sin embargo, este enfoque no logra vincular la educación a la comunicación intersubjetiva, es decir, la praxis en el proceso de enseñanza aprendizaje no se comprende.

La interpretación de cómo se conoce y cómo se aprende es la base fundamental de la teoría del constructivismo pedagógico. Para lograr esa interpretación es necesario el desarrollo de las condiciones del aprendizaje, del diseño de los ambientes necesarios para darle sentido al aprendizaje. Para

Vigotsky (1978) y Piaget (1952), el constructivismo surge para atenuar los problemas que tienen las personas ante la cantidad de avances tecnológicos.

Con el desarrollo de la tecnología que suscita tanta información y con la cantidad de medios electrónicos que mejoran la comunicación, el ser humano ha tenido que plantear respuestas para poder afrontar esos nuevos problemas. Para Vigotsky (1978) y Piaget (1952), el constructivismo ha permitido ayudar al ser humano a afrontar esta situación. Así, la teoría del constructivismo pedagógico ha permitido saber cómo se conoce y cómo se aprende para disponer de las condiciones y crear los ambientes necesarios para fomentar el aprendizaje.

Los fundamentos teóricos del constructivismo son necesarios para comprender y actuar acertadamente en el proceso educativo. La importancia de determinar esos procesos factibles y necesarios son los que le dan dirección a la educación, particularmente, de la enseñanza aprendizaje.

Vigotsky (1978) y Piaget (1952) son los autores más representativos de lo que hoy se conoce como psicología cognitiva y son considerados por muchos investigadores como constructivistas, debido a que han sido ellos quienes han planteado estas teorías contemporáneas, fundamento para el desarrollo de otras que han contribuido significativamente a la educación.

Con los nuevos avances tecnológicos y con lo que se ha llamado la sociedad de la información y la comunicación, han surgido nuevos retos para la educación. La comunicación ha avanzado a pasos acelerados y la educación, particularmente en las aulas, se ha visto afectada por la relación de los estudiantes con el ciberespacio. La transmisión de conocimientos se ha vuelto cotidiana, con una serie de mecanismos sencillos que propician una comunicación fluida y permiten construir un sentido de tolerancia ante la diversidad de nuevos conocimientos dentro y fuera del aula. Pero no solo permite una adaptación al cambio sino que también diferir la información que puede ser falsa de la

verdadera, crear relaciones interpersonales y adquirir competencias para formar parte e insertarse críticamente en la sociedad.

Para muchos investigadores el modelo de comunicación-educativa horizontal, abierto y democrático puede ser aporte importante para la teoría de la mediación y la recepción, donde el proceso en el cual el estudiante se desarrolla y recibe información requiere ser estudiado. Asimismo, para estos investigadores, las diferentes instituciones mediadoras que intervienen y las diversas formas de presentación de los pensamientos, tanto de los estudiantes como de los profesores, merecen especial atención en esta teoría.

Por su parte, la teoría conductista considera apropiada la comunicación vertical en la cual el docente se encuentra por encima del estudiante y en la que se asume el rol del docente como emisor activo, y es quién define las diversas actividades de aprendizaje del estudiante. En esta teoría el estudiante es considerado como un ser pasivo, sometido a la actividad del docente quien es la única persona que brinda información y, por lo tanto, el estudiante solo se preocupa por repetir, en forma similar, todo aquello que le proporciona el docente.

Ese modelo conductista solamente se preocupa por la transmisión de la información bajo el esquema de emisor, receptor y mensaje, como un modelo rígido en donde es notable el uso de materiales visuales como fotografías, materiales audiovisuales como filmes, televisión, vídeos, y auditivos como los medios electrónicos que reproducen grabaciones propios de la tecnología educativa. A pesar de la gran contribución de este modelo conductista, la comunicación-enseñanza sigue siendo vertical.

En la teoría cognitiva, la retroalimentación es uno de los elementos significativos para la comunicación-educativa porque lo que se pretende es reforzar la transmisión de conocimientos que hace el profesor al estudiante, de manera que la emisión de información debe concordar con la recepción, es decir,

el estudiante aprenderá lo que el docente desea que aprenda. La comprobación de que la comunicación se efectuó adecuadamente permitirá, en caso de que no se haya realizado correctamente, modificar la estrategia de comunicación-educativa hasta que se pueda corregir y lograr la expectativa del profesor. En esta teoría la concepción de comunicación está planteada en términos de reciprocidad, con la posibilidad de lograr mejores formas de pensamiento y optimizar la expectativa del docente.

Los dos modelos comentados con anterioridad han sido usados en la mayoría de las instituciones educativas, y han dejado de lado la reflexión por parte del aprendiz y de su espíritu creador.

Por su parte, el modelo constructivista muestra una relación alumno-profesor en la que se establece una relación más dialógica, posibilitando una comunicación abierta y muy enriquecedora entre el alumno y el profesor, lo cual representa un avance significativo en relación con los otros dos enfoques.

A continuación se ofrece un extracto del artículo titulado *Teorías del Aprendizaje* (teorías comparativas) (2011), publicado en Edutec, revista electrónica sobre tecnologías educativas.

Tabla 1: Teorías del aprendizaje

Tabla comparativa sobre las teorías del aprendizaje

Variables	Conductismo	Cognoscitivismo	Constructivismo
1. Principales teóricos	Ivan Pavlov (1927) John Watson (1961) Guthrie (1935) Hull (1951) Thorndike (1898) Skinner (1975)	Bandura (1977) Schunk (2008) Zimmerman (1981)	Vygotsky (1978) Piaget (1952) Ausubel (1986) Chomsky (1975)
2. Supuestos básicos sobre el aprendizaje	El aprendizaje implica un cambio en la conducta del ser humano. Para ello, las respuestas son reforzadas positiva o negativamente.	El aprendizaje se da a partir de la interacción con otros, por lo que la observación de la conducta de los demás, es básico.	El aprendizaje es mejor cuando se construye activamente mediante la comprensión.
3. Rol del docente	El docente conductista es el responsable de planear y desarrollar una serie de actividades para reforzar las experiencias de los alumnos, donde él funge como expositor.	El docente trata a los alumnos como seres pensantes y por ello les enseña a pensar; facilita la inferencia de reglas y patrones; y simula situaciones de la vida real.	El docente incrementa las competencias, la comprensión y la autonomía de los alumnos para que construyan su aprendizaje significativo con base en sus conocimientos previos.
4. Rol del alumno	El alumno aprende y memoriza lo que el maestro desea, siendo un buen receptor de conocimientos.	El alumno es un participante activo en las actividades propuestas por el docente, por lo que propone y defiende ideas.	El alumno es responsable de su propio aprendizaje formando así una personalidad propia, resultado del análisis y desarrollo del nuevo conocimiento.
5. Ambiente o contexto en el aula	Es primordial que el docente promueva un ambiente donde haya emociones positivas e interés.	La autoeficacia que llega a tener el alumno y que lo lleva a realizar ciertas conductas puesto que tiene la confianza de alcanzar el éxito.	La meta es construir un trabajo colaborativo, a través del monitoreo del maestro, en donde se aprende y se enseña mutuamente.

Variables	Conductismo	Cognoscitivismo	Constructivismo
6. Papel de la motivación	La teoría del condicionamiento explica la motivación “en términos de respuestas provocadas por estímulos o emitidas en presencia de ellos” La motivación se da de manera extrínseca a través de incentivos materiales, sociales o afectivos.	La motivación influye en el aprendizaje por observación ya que las personas tienden a atender, retener y producir las acciones modeladas que consideran que son relevantes. A través de la motivación, se hace el aprendizaje interesante, los alumnos deben establecer sus metas.	Aprender sólo tendrá sentido cuando los conocimientos e información respondan a los intereses y a la curiosidad del alumno. La motivación es fundamentalmente intrínseca.
7. Papel de la memoria	La memoria es un elemento fundamental: el olvido se atribuye a la falta de uso, mientras que la práctica periódica contribuye al éxito de la respuesta.	La memoria posee un lugar preponderante en el proceso de aprendizaje debido a que éste resulta cuando la información es almacenada en la memoria de una manera organizada y significativa.	La memoria es fomentada a través de la comprensiva de los contenidos académicos, por lo que los alumnos no se limitan a absorber la información, sino que se implican activamente en ella.
8. Estrategias de enseñanza-aprendizaje.	El estudiante aprende una respuesta a través de la práctica constante, ya que el hábito se refuerza.	El aprendizaje implica el desarrollo de destrezas cognitivas y la formación de reglas gramaticales.	El conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino la construcción interior de cada individuo. Por ello toda percepción es el resultado de una interpretación.
9. Papel de las emociones.	El estado de ánimo del alumno no repercute mucho, pues dependerá más del maestro que lo motive.	Si al alumno le gusta la forma en que aprende, seguramente el conocimiento perdurará por mucho tiempo	El estado de ánimo afecta la capacidad de aprender. El alumno es quien forma su conocimiento.

Variabes	Conductismo	Cognoscitvismo	Constructivismo
10. Papel de la autorregulación.	La autorregulación ayuda a controlar las conductas de las personas y a transmitir pautas culturales. En la instrucción, se pretende lograr del estudiante la respuesta deseada cuando se presenta un estímulo.	La autorregulación comprende cuatro procesos: el establecimiento de normas y objetivos, la autoobservación, el autojuicio y autorreacción. “Las personas empiezan a regular su conducta, y lo hacen desarrollando sus propias normas de actuación, observándose y juzgándose a sí mismas a partir de tales normas y reforzándose y castigándose (aunque sea sólo mentalmente), por lo que han hecho o dejado de hacer”.	La autorregulación implica procesos cognitivos además de conductuales, es decir; conducta autorregulada y aprendizaje autorregulado. Los aprendices establecen objetivos de aprendizaje, eligen sus estrategias de estudio, supervisan su progreso, y modifican las estrategias de estudio si así lo consideran necesario.

1.1.4. Teorías sobre la motivación

El intento de averiguar los deseos por desarrollar actividades en las personas es, en términos generales, lo que trata de explicarse con el estudio de la motivación. Cuando sucede algo extraordinario en un individuo se trata de entender cuáles son los determinantes que incitan a realizar esas voluntades de las personas. Nuestra vida y nuestro organismo se ven afectados constantemente por tendencias y estímulos. La explicación que hace referencia a estos cambios, sin duda, tiene que ver con la motivación que es lo que hace que nos lleven, queramos o no, a la acción.

Existen dos puntos de vista que han llevado a los psicólogos a considerar dos enfoques para explicar qué es la motivación. Uno de esos enfoques anota los mecanismos fisiológicos como elementos significativos e indican que estos mecanismos se concentran, algunas veces, en el control de la acción por parte del cerebro. El otro punto de vista hace referencia a los determinantes de la acción en términos de conducta y comportamiento.

Por otra parte, se destacan la conducta motivada y la conducta instintiva. La conducta motivada hace referencia al requerimiento de la voluntad, mientras que la conducta instintiva, contraria a la conducta motivada, no hace referencia a la voluntad por parte del individuo. La conducta motivada es la necesidad, un motivo, es algo que impulsa a actuar.

Variadas teorías de la motivación, como las teorías homeostáticas, las del incentivo, las cognitivas, las fisiológicas y las humanistas se muestran en el siguiente esquema:

-Teorías homeostáticas :

Reducción del impulso.

Motivación por emociones.

Psicoanalíticas.

-Teorías de incentivos :

Hedonismo

-Teorías cognoscitivas:

Disonancia cognoscitiva.

Expectativas.

Esperanza-valor.

-Teorías fisiológicas.

-Teorías humanistas.

Moreno (2002), ofrece en su artículo *La motivación y su influencia en el ámbito laboral*, una descripción sobre las teorías de la motivación, sus autores y lo que tratan:

- La teoría homeostática, cuyos autores más representativos son Freud (1915), Lewin (1938) y Hull (1952), trata de explicar las conductas que se originan por desequilibrios fisiológicos o psicológicos como pueden ser el hambre y la sed, o emociones y enfermedades.

La homeostasis es un mecanismo orgánico y psicológico de control destinado a mantener el equilibrio dentro de las condiciones fisiológicas internas del organismo y de la psiquis.

- La teoría de la reducción del impulso cuyos autores son Hull (1952) y Lewin (1938) trata de la carencia por la falta de algo, lo que afecta al impulso o tendencia a la actividad. Existe un desequilibrio interior en el organismo vivo necesario para su existencia.

Resolver esas necesidades se consideran como productoras de impulsos como, por ejemplo, la supervivencia del individuo o de una especie.

- La teoría de la motivación por emociones tiene por autor a Spence (1985), y trata sobre el equilibrio del organismo en donde las emociones cumplen una función biológica, preparando al individuo para su defensa por medio de importantes cambios de la fisiología del organismo y desencadenando los comportamientos adecuados.
- La teoría psicoanalítica cuyo autor es Freud (1915), trata sobre la obtención del placer por medio de la reducción o extinción de la tensión que producen las necesidades corporales innatas. Las tendencias primarias de esta teoría son el sexo y la agresión y se basa, principalmente, en los motivos inconscientes y sus derivaciones. El principal problema de esta teoría es la falta de datos empíricos que la apoyen.
- La teoría del incentivo tiene como autores a Thorndike (1898), Mc Clelland (1951), Olds (1955), Ritzer (1957), Young (1961) y Skinner (1975) y trata sobre el incentivo como elemento importante en el comportamiento motivado y consiste en premiar y reforzar el motivo mediante una recompensa. Un incentivo es un incitador a la acción, es un motivo visto desde fuera, es lo que vale para un sujeto, es lo que le atrae.
- La teoría cognoscitiva desarrollada por Tolman (1932), Festinger (1957), Heider (1958) y Weiner (2000) trata sobre la forma en que el individuo percibe o representa la situación que tiene ante sí. Estas incluyen el nivel de aspiración (relacionado con la fijación de una meta individual), la disonancia (encargada de los impulsos al cambio asociados con las

disarmonías que persisten frecuentemente después de que se ha hecho una elección), y las teorías de esperanza-valor (que tratan de la realización de una decisión cuando son tenidos en cuenta las probabilidades y el coste o los riesgos).

- La teoría de la disonancia cognoscitiva creada por Festinger (1957), trata sobre ciertas clases de comprensiones desequilibradas como disonantes que suponen que el sujeto se encuentre en tensión para evitar esa disonancia. La clase de desacuerdo o falta de armonía es la conseguida al tomar una decisión. Bajo dichas circunstancias se origina, frecuentemente, una falta de armonía entre lo que uno hace y lo que uno cree y, por tanto, existe una presión para cambiar ya sea la propia conducta o la creencia.

Por ejemplo, si un fumador habitual lee algo de la relación entre fumar y el cáncer de pulmón, la acción habitual y la nueva información son disonantes. Si se decide a seguir fumando, la disonancia se reducirá no creyendo la información sobre dicha relación. Si se decide, en cambio, por dejar de fumar, defenderá firmemente la información sobre la vinculación entre fumar y el cáncer de pulmón.

- La teoría de la esperanza-valor surge de la economía y fue planteada por Tolman (1932). Esta supone que el individuo puede asignar valor o utilidad a posibles incentivos, y que hace su decisión de acuerdo con el riesgo supuesto. Está dispuesto a correr mayor riesgo por algo que valora más.

Estas teorías no siempre son consideradas como psicológicas.

- La teoría fisiológica es desarrollada por Paulov (1927), Moruzzi y Magoun (1949) y trata sobre dos aspectos que manifiestan una relación bastante directa con el problema de la motivación. Uno de ellos es el relativo a la excitación y, el otro, el que se refiere al estímulo incondicionado y a las condiciones en que debe administrarse para que ejerza su función de

refuerzo. La importancia del reflejo de orientación para el condicionamiento se complementa con el uso de recompensas y castigos.

En 1949, el sistema reticular activador, fue decisivo para dar una base fisiológica tangible a teorías de la motivación.

- La teoría humanista fue desarrollada por Allport (1961) y Maslow (1962). Esta trata de descripciones e interpretaciones de los motivos humanos, vinculadas de muy diferentes maneras a supuestos filosóficos, fenomenológicos y existencialistas.

Maslow (1962), organiza las motivaciones en una escala jerárquica. Cuando una motivación está satisfecha ocupa el lugar que, en adelante, será la encargada de controlar la conducta del sujeto.

Aguirre & Jordon (2002) también ofrecen información sobre teorías de la motivación que es interesante observar.¹

¹ El artículo Teorías de la Motivación, escrito por Jessica Aguirre & Fany Jordon (2002) de la Universidad Autónoma de México (UNAM) fue publicado en la revista Ideas Sapiens. Véase el Anexo 01: Teorías Psicológicas de la Motivación.

1.1.5. Tecnologías de información y comunicación (TIC)

Existen diversas apreciaciones sobre qué se entiende por Tecnologías de Información y comunicación (TIC). Díaz (2004), en su tesis titulada *Método colaborativo de planificación estratégica en tecnologías de información y comunicaciones* considera que los recursos básicos en las TIC son las personas, el hardware, el software, los datos, las comunicaciones y la seguridad.

En los recursos básicos incluye a los usuarios finales, especialistas en informática y comunicaciones, los recursos del hardware se componen de máquinas y medios, los recursos de software incluyen tanto programas como procedimientos, los recursos de datos pueden incluir datos y conocimiento y los recursos de redes incluyen medios de comunicación y redes².

González y otros (1996), sostienen que las nuevas TIC son “el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información”.

Por su parte Cabero (1996), indica que hablar de “nuevas tecnologías” es referirse a los multimedia, la televisión por cable y satélite, al CD-ROM, y a los hipertextos donde su materia prima es la información. El autor agrega que las computadoras y los programas informáticos permiten el acceso a redes, básicamente, porque los avances tecnológicos han dado a la computadora un protagonismo como instrumento pedagógico, ya que permite el acceso a grandes cantidades de información.

² En el Anexo 2: Tecnologías de Información y Comunicación, se muestra una definición más amplia de estos conceptos dada por Díaz (2004).

La Comisión de Comunidades Europeas de la Comunicación, la Comisión del Consejo y del Parlamento Europeo; las tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito del desarrollo han manifestado que la importancia de las TIC no es la tecnología en sí, sino el hecho de que permita el acceso al conocimiento, la información y a las comunicaciones: elementos cada vez más importantes en la interacción económica y social de los tiempos actuales. Además indica que las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) son un término que se utiliza actualmente para hacer referencia a una gama amplia de servicios, aplicaciones y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos y de programas informáticos, y que a menudo se transmiten por medio de las redes de telecomunicaciones.

En términos generales, los autores concuerdan en que las TIC se componen básicamente de:

- Teléfono.
- Material Multimedia.
- Satélite.
- Internet: Correo electrónico, Listas de discusión, Conferencia electrónica (foro de discusión o debate), Chat (comunicación sincrónica) y páginas Web.

Para mayor información sobre estos conceptos tratados anteriormente, véase el Anexo 3: Componentes básicos de las Tecnologías de información y comunicación.

En las universidades el uso de las TIC, particularmente, corresponde a:

- **El correo electrónico**, tal vez el más extendido de la tecnología, se usa como complemento de la enseñanza del aula regular. No solo se utiliza

para fines administrativos sino cada vez más para la comunicación entre profesores y alumnos.

- **El software para presentaciones**, como PowerPoint de Microsoft, es otra tecnología informática para mejorar la enseñanza en el aula cuyo uso está muy extendido.
- **La videoconferencia** se utiliza principalmente para ampliar el acceso y para poner a unos limitados especialistas a disposición de los alumnos de un área mayor.
- **La World Wide Web**, muchos profesores utilizan hoy la red tanto como herramienta de presentación como para que los alumnos puedan disponer de los apuntes de clase en cualquier momento y mediante vínculos de Internet, se puede acceder a otras páginas de todo el mundo y llevar a la clase materiales de estas páginas. Además permite, entre otras cosas, la creación y utilización de bases de datos, diapositivas, fotografías, ilustraciones e información, en general, que se puedan utilizar para una clase o para que los alumnos accedan a ellas en línea (on-line).
- **Multimedia, manejadores de CD o DVD** que corresponden a unidades de almacenamiento personal de datos. Normalmente se utilizan en los laboratorios de informática (donde los ordenadores personales se pueden conectar en red a un servidor local), o en ordenadores independientes que utilicen esos medios.

1.1.6. La motivación y el aprendizaje en la educación

La docencia universitaria requiere de grandes esfuerzos para mejorar (Valle, 1999), y para alcanzar logros que sean satisfactorios es necesario que se realice un análisis en el que se involucren los procesos de aprendizaje y los mecanismos que permiten mejorar esos procesos.

En un estudio que se desarrolló en la Universidad de Oviedo sobre la relación de la motivación y el aprendizaje, se concluyó que este último no depende de la inteligencia del estudiante, puesto que para un adecuado aprendizaje es necesario la atención y la motivación, y estos son imprescindibles. De igual manera, para que el proceso de aprendizaje se vea favorecido y este no dependa exclusivamente de lo memorístico, la atención y la motivación son necesarias (Lozano, 2000).

Para Valle, Núñez, Rodríguez y González-Pumariega (2002), la motivación es el conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta. El sujeto es influenciado por su motivación lo que le permite, a través de su conducta, determinar su acción en un tiempo y con un esfuerzo para alcanzar esa acción.

De acuerdo con las investigaciones que se han realizado, la conducta de las personas se ve afectada por la motivación. La actividad académica que tiene como propósito la búsqueda de una mejora del rendimiento en el aprendizaje, se ve directamente influenciada por la motivación de quienes se encuentran involucrados en el proceso de educación. Para Lozano, García-Cueto y Gallo (2000), la relación existente entre el aprendizaje de lenguas extranjeras y las puntuaciones alcanzadas por los alumnos, está determinado por los niveles motivacionales de esos alumnos.

Para Montero, De Dios y Huertas (2001), existen tres patrones generales de motivación en los que se observan, en cada uno de ellos, estilos diferentes:

- La motivación por el lucimiento. En este tipo de motivación el lucimiento proviene de causas internas y no controlables. El estudiante lo que pretende es quedar bien. La inteligencia del estudiante se concibe como genérica, global y no modificable y el fracaso de ese estudiante (mala suerte) se atribuye a causas de variables externas.
- La motivación para evitar valoraciones negativas. En este enfoque se observa que el estudiante busca no quedar mal, y el éxito está determinado por variables externas (suerte). La inteligencia del estudiante se concibe como una habilidad no modificable y sus fracasos son determinados por variables o causas internas no controlables, es decir, por la capacidad del estudiante, lo cual es visto como una indefensión para ese estudiante.
- La motivación por el aprendizaje. En este último enfoque se pretende un mejor rendimiento por parte del estudiante. Su inteligencia es observada como las habilidades que mejoran con el esfuerzo, y tanto el éxito como el fracaso se asocian a la intensidad con que se desarrollen esas habilidades.

Church, Elliot & Gable (2001) y McGregor & Elliot (2002), sostienen que existe una importancia en la motivación del alumno en la búsqueda de las metas del aprendizaje. Para el estudiante, la motivación extrínseca está más relacionada con su preservación de autoestima, de manera que las metas incrementan su nivel de realización, sobre todo, cuando se busca conseguir juicios favorables. Para Wolters y Pintrich (2001), la motivación de los estudiantes se encuentra determinada por la realización y finalización de las actividades.

Las expectativas, autopercepciones y creencias sobre la tarea y sobre las capacidades de un individuo a la hora de realizar la tarea, se percibe como otro

de los componentes que influye en la motivación académica (García y De Caso, 2002; Valle et al., 2002; Wolters y Pintrich, 2002). Valle y sus colaboradores (2002), consideran que las percepciones y creencias de las tareas que realiza el individuo son parte de factores y variables intraindividuales que influyen en la motivación sobre los diferentes aspectos de sus cogniciones. El autoconcepto por su parte, debe ser tomado en cuenta en los diferentes enfoques educativos que se estén estudiando; es por ello que se hace necesario establecer con claridad el área curricular, porque de esa misma manera las creencias de autoeficacia en el rendimiento académico tomarán relevancia (Linnenbrink & Pintrich, 2002). Por su parte Pajares (2003), sostiene, al respecto, que en el contexto de la motivación hacia la escritura, la autoeficacia es el punto central de la motivación.

Los éxitos y los fracasos son atribuciones que se hacen los estudiantes de ellos mismos y son vistos por Mussen, Conger, Kagan y Huston (1990) y por García y de Caso (2002 a), como determinantes en la motivación, de tal manera que, ese éxito o ese fracaso influyen en la ansiedad y el estado afectivo y emocional, en general, del estudiante, lo que provoca un cambio en su motivación (Valle et al., 2002, Wolters & Pintrich, 2001).

Para establecer con mayor claridad las cuatro atribuciones causales que parecen ser las que, mayormente, se atribuyen a los éxitos y/o a los fracasos se muestran en la siguiente tabla: la capacidad, el esfuerzo, la dificultad de la tarea y la suerte, las cuales se pueden clasificar en tres dimensiones: interna/externa, estable/inestable, y controlable/incontrolable (Weiner, 2000).

Tabla 2: Atribuciones de éxitos y fracasos a lo largo de tres dimensiones

INTERNA	ESTABLE INCONTROLABLE Capacidad	INESTABLE CONTROLABLE Esfuerzo
EXTERNA	CONTROLABLE Dificultad de la tarea	INCONTROLABLE Suerte

Fuente: Esta información ha sido extraída de teoría sobre atribuciones de Weiner (2000).

De acuerdo con la tabla anterior, en una expectativa de éxito futuro, este sucederá si se atribuye el éxito a una causa interna estable e incontrolable como la capacidad. Esto sucede porque se considera que el individuo es capaz de realizar la tarea, lo cual proporciona mayor motivación hacia la misma. Si por su parte el fracaso se atribuye a la capacidad, la expectativa de éxito del individuo disminuirán al verse incapaz y poco habilidoso.

Por otra parte, la motivación aumentará si el éxito o el fracaso se asocian al esfuerzo. Si el éxito se asocia a factores externos la motivación disminuirá, como, por ejemplo, cuando son asociados con la suerte o la facilidad de la tarea, argumentándose que la próxima puede ser difícil, y los fracasos se asocian a la falta de capacidad (Valle et al., 2002). Por lo anterior, es importante enseñar a los estudiantes cómo se puede atribuir tanto los éxitos como los fracasos al esfuerzo realizado, debido a que la variable esfuerzo es determinante y puede cambiar, es decir, se puede estar ante una situación de inestabilidad si es lo que se desea o lo que se quiere (es interna), y si depende del control de uno mismo (es controlable). Considerando este planteamiento Miranda, Arlandis y Soriano (1997), proponen un entrenamiento atribucional para ver los efectos que estos aspectos tienen sobre la resolución de problemas y el autoconcepto de los estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Pintrich y Anderman (1994), han demostrado que existe menor motivación hacia el aprendizaje cuando los estudiantes con dificultades de aprendizaje se distinguen de sus compañeros que no las tienen, cuando ellos se hacen atribuciones externas tanto a sus éxitos como a sus fracasos, lo que los lleva a responsabilizarse menos de sus actos, provocando menor motivación.

Según García (1993), García & De Caso (2002 a) y Mussen et al. (1990), los niveles de exigencia o estándares de realización es otro componente que parece influir en la motivación. Así la auto-evaluación de la realización de la tarea afecta a la motivación cuando se consideran estos tres posibles modelos:

- La pauta marcada por el profesor.
- La realización de los compañeros.
- Las propias realizaciones anteriores.

Con base en lo anterior se puede decir que la motivación de logro hacia las tareas aumenta a medida que la realización de la tarea se aproxima a los ideales que el entorno exija.

1.2. Las TIC y la educación

1.2.1. Algunas de las actividades que desarrollan los usuarios de la red Internet

Todavía hasta hace pocos años atrás no se creyó que Internet llegara a ser lo que es hoy, y cada día que pasa se muestran sorpresas, un avance y un crecimiento mucho mayor y más rápido de lo que gran parte de la humanidad pudiera imaginar. El hecho de que Internet es una red distribuida en la que no existen jerarquías, ha permitido que todas aquellas personas que la usan no tengan ningún tipo de restricción. Esto debido a que, en ella, ir de un punto a otro puede tomar infinidad de caminos ya que su estructura de organización, desde su origen, evitaba que sucediera cualquier ataque a uno o varios nodos bloqueando así todo el sistema.

En el siglo pasado sucedió un cambio en la forma en que las personas podían adquirir conocimientos. Según los lingüistas la vista y el oído han sido los sentidos que mayor relevancia han tenido en la adquisición de conocimientos, mientras que la escritura en la historia del hombre supuso una revolución cognitiva. Ver fue considerado más importante que oír debido a que la capacidad de percepción era mayor a través de ese primer sentido (visión alfabética). Con el desarrollo tecnológico se han modificado los sistemas de comunicación haciendo que las personas perciban gran cantidad de información. Uno de los medios que, particularmente, ha contribuido a los sistemas de comunicación ha sido Internet ayudados, por efecto, con la existencia previa de la televisión, lo cual ha planteado un cambio en el sistema que fue dominado por el orden fonético del alfabeto, por el oído y por la visión no alfabética (Albi y Bayarri, 2002).

En este momento se tiene muy claro que Internet ofrece gran cantidad de información, caracterizando este medio como de gran importancia para el proceso

educativo, debido al hecho de que se puede mejorar el rendimiento de la enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, esto requiere de un nuevo planteamiento y análisis educativo con el propósito de obtener el mejor provecho de este.

En el año 2007, en España, se presentaron por medio de la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC) (2008), algunas de las actividades más usuales que han hecho algunos de los usuarios de la red Internet. Básicamente, los sitios que estas personas han usado durante una semana en la que se realizó el estudio, dio la siguiente lista de prioridades de mayor frecuencia de uso a menor frecuencia de uso, lo cual refleja un comportamiento del uso que se le está dando a esta actividad de manejo de información.

1. Búsquedas (en buscadores/directorios).
2. Lectura de noticias de actualidad.
3. Consulta de mapas/callejeros.
4. Descarga de software.
5. Descarga de música.
6. Consulta de previsiones meteorológicas.
7. Descarga de películas.
8. Consulta cartelera cine/espectáculos.
9. Juegos en red.
10. Consulta programación TV.
11. Acceso a blog/weblog/bitácora.
12. Localización de direcciones o teléfonos.
13. Consulta de información financiera.
14. Visitas a páginas web para "adultos".
15. Gestiones con la administración.
16. Uso de servicios para publicar fotos.
17. Realización de una encuesta.
18. Búsqueda de empleo.

19. Uso de servicios para publicar vídeos.
20. Descarga de programa radio para oír después.
21. Envío de postales (e-cards).
22. Descarga contenidos móvil (tonos, logos,..).
23. Envío de mensajes a móviles.
24. Videoconferencia.
25. Envío de fotos digitales para revelar.
26. Apuestas (deportivas, casinos,...).
27. Búsqueda de pareja.

Para el año 2010, la misma Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC) (2011), determinó que algunas de las actividades más usuales que han hecho algunos de los usuarios de la red Internet, de mayor a menor frecuencia de uso, son:

1. Lectura de noticias de actualidad.
2. Visualización on-line de vídeos.
3. Consulta de mapas/callejeros.
4. Consulta de previsiones meteorológicas.
5. Consultas cartelera cine espectáculos.
6. Escuchar música on-line (sin descargar).
7. Descarga de software.
8. Descarga de películas / series.
9. Consulta de información financiera.
10. Descarga de música.
11. Gestiones con la administración.
12. Ver películas on-line (sin descargar).
13. Visitas a páginas Web para adultos.
14. Búsqueda de información sobre temas de salud.
15. Ver emisiones de cadenas TV en su Web.
16. Juegos en la red.

17. Búsqueda de cursos, máster, formación.
18. Búsqueda de empleo.
19. Trabajo en casa conectado a la oficina.
20. Descarga de emisiones TV para ver después.
21. Realización de una encuesta.
22. Vídeo conferencia / vídeo llamada.
23. Recibir información noticias.
24. Buscar vivienda (comprar, alquilar, ...).
25. Descargar programas de radio para oír después.
26. Apuestas (deportivas / casinos ...).
27. Consulta de información sobre tráfico.
28. Envío de mensajes a móviles.
29. Búsqueda de pareja.

Aunque el desarrollo constante de Internet hace que el comportamiento de muchas personas se vea modificado, los datos anteriores pueden reflejar los diferentes escenarios de los que se hace uso por medio de Internet. Paralelo a esto, resulta interesante observar cuáles son las TIC asociadas a Internet que están siendo usadas y cuáles podrían tener mayor relevancia en cuanto a cantidad de uso.

1.2.2. Tecnologías de información y comunicación en la educación

La informática y las comunicaciones han sido dos de las áreas más importantes en las que las tecnologías de información y comunicación (TIC) se han desarrollado. El tratamiento que se ha dado a las comunicaciones en la que el texto, el sonido, las imágenes y los vídeos han sido muy importantes, ha hecho que tanto el acceso, la producción y la difusión de la información a través de estos medios tecnológicos sean cada día mejores.

Las TIC han sido estudiadas de diversas formas en universidades de España y Costa Rica (Echeverría, 2011; Hiraldo, 2009 y Bullón y otros, 2007) y las que se identifican como usuales son las siguientes:

1. Computador.
2. Internet.
3. Servicios on line.
4. Servicios FTP.
5. E-mail.
6. Videoconferencias.
7. Chat.
8. Lenguajes de programación.
9. Páginas Web.
10. Presentación con proyectores.
11. Uso de Cd o DVD para almacenar información.
12. Uso de llave maya (dispositivo de almacenamiento).
13. Software educativo.
14. Uso de videodisco, cdrom y dvdrom.
15. Uso de scanner.
16. Uso de cámara y vídeo digitales.
17. Procesadores de texto.
18. Uso de gráficos.

19. Base de datos.
20. Uso de teleconferencias.
21. Uso de impresoras.
22. Uso de fax.
23. Uso de fotocopiadores.
24. Foros.
25. Otros.

De las TIC anteriores, las más representativas han sido el computador e Internet. Sin duda, Internet ha dado un cambio significativo de gran magnitud en las comunicaciones, lo que ha permitido que muchas personas se puedan conocer, relacionarse y entre ellas intercambiar grandes cantidades de información.

Al respecto, uno de los aspectos importantes mencionado por Cabero (1998), en su artículo titulado *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*, indica que las TIC son aquellas que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones, que en forma interactiva e interrelacionados permiten nuevas formas de comunicación.

Cabero (1996), también sostiene que las TIC tienen algunas características muy representativas y que deben ser consideradas para una mayor comprensión del uso de ellas:

- Inmaterialidad. Se refiere a la información (inmaterial) que puede ser llevada de forma transparente e instantánea a lugares lejanos.
- Interactividad. A través del computador hay un intercambio de información con los usuarios posibilitando adaptar los recursos utilizados a las necesidades.

- Interconexión. Con esta se crean las posibilidades de conexión entre tecnologías propiciando, por ejemplo, recursos como el correo electrónico.
- Instantaneidad. Se ha posibilitado la comunicación y transmisión de la información, entre lugares alejados físicamente, de una forma rápida.
- Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido. Se ha posibilitado textual, imagen y sonido de gran calidad, lo cual ha sido facilitado por el proceso de digitalización.
- Digitalización. Transmisión en un formato único universal.
- Mayor Influencia sobre los procesos que sobre los productos. Las TIC suponen un cambio cualitativo en los procesos más que en los productos.
- Penetración en todos los sectores (culturales, económicos, educativos, industriales...). El impacto de las TIC no se refleja únicamente en un individuo, grupo, sector o país, sino que se extiende al conjunto de las sociedades del planeta.
- Innovación. Las TIC están produciendo una innovación y cambio constante en todos los ámbitos sociales.
- Tendencia hacia la automatización. La necesidad de disponer de información estructurada, hace que se desarrollen gestores personales o corporativos con distintos fines y de acuerdo con unos determinados principios.
- Diversidad. La utilidad de las tecnologías puede ser muy diversa, desde la mera comunicación entre personas hasta el proceso de la información para crear informaciones nuevas.

Otras características importantes sobre el uso de las TIC han sido presentadas por Castells (2000):

- La información es su materia prima.
- Su capacidad de penetración se produce en todos los ámbitos sociales.

- La lógica de interconexión en el sistema tecnológico es la morfología de la red que permite dotar de estructura y flexibilidad al sistema.
- Su flexibilidad y capacidad para reconfigurarse permite la fluidez organizativa.
- Convergencia e integración de tecnologías específicas en un sistema general.

1.2.3. El desarrollo de las TIC

El avance tecnológico en diferentes partes del mundo ha propiciado que muchas organizaciones se involucren en una corriente del desarrollo de las Tecnologías de información y comunicación. Las organizaciones públicas y privadas han permitido una utilización importante de componentes electrónicos en la que los recursos económicos han sido muy elevados y, en consecuencia, han influenciado de una u otra forma la vida de las personas.

Así, la organización European Information Technology Observatory (EITO, 2007), observa que la gran demanda en el consumo de componentes electrónicos, en Europa occidental, en el año 2005 ascendió a 54.6 billones de euros, en el año 2006 a 59.6 billones de euros y en el 2007 a 61 billones de euros. El consumo de televisores de pantalla plana ascendió, en el 2006, a la suma de 18,5 billones de euros, las cámaras digitales a 7.1 billones de euros y los equipos DVD a 4.3 billones de euros. Estos datos muestran la tendencia creciente del consumo de componentes electrónicos que se da en diferentes partes del mundo, y, particularmente, América Latina no es la excepción, en ella también es claro que existe una creciente oferta y demanda de este tipo de artículos.

La misma organización indica que en el año 2011, los servicios móviles están disponibles prácticamente por todo el territorio europeo, con una tasa de cobertura de población de casi el 100% y una tasa de penetración móvil del 128% en Europa (frente al 100% en Japón y el 104% en los Estados Unidos). Esto representa 656 millones de suscripciones individuales (medidas en tarjetas SIM activas) en manos de unos 456 millones de europeos (89% de la población), muchos de los cuales tienen más de una suscripción.

En el mundo, organizaciones como la UIT, la UNESCO, la OECD y la EUROSTAT han realizado esfuerzos por brindar información que permita hacer comparaciones entre países como, por ejemplo, la especificación del comercio

electrónico, la definición del sector TIC, modelos de cuestionario para medir el impacto en el uso de las TIC en empresas y hogares.

En junio del 2004, se estableció el Partnership en medición de TIC para el desarrollo, con el propósito de reducir la disparidad de los datos sobre las tecnologías de información y comunicación, buscando fijar normas y armonizar las estadísticas sobre esas tecnologías en todo el mundo. Partnership ha elaborado una lista de indicadores de TIC de base para la elaboración de estadísticas comparables internacionalmente. El grupo de organizaciones que propició esta iniciativa fue integrado por la UIT, OCDE, UNCTAD, CEPA, CEPAL, CESPAP, CESPAP, UNESCO, Instituto de Estadística de la UNESCO y grupos de tareas sobre TIC de las Naciones Unidas y el Banco Mundial³.

Empresas como IBM dedicada a la investigación, desarrollo, fabricación y comercialización de tecnologías y sistemas de información, así como a la prestación de servicios profesionales relacionados con dichas tecnologías; Siemens, líder mundial en el sector de la electrotecnia y la electrónica, ofreciendo tecnologías innovadoras en los sectores de la energía, industria, transportes, medicina, informática y comunicaciones e iluminación, contribuyendo al progreso, bienestar social y a la conservación del medio ambiente y Telefónica, que se encuentra entre los líderes mundiales del sector de las telecomunicaciones y es el operador de referencia en los mercados de habla hispana y portuguesa, indican en la revista N-economía que Latinoamérica, en cuanto a Internet, ha pasado de 141 millones de accesos a 241 millones, es decir, se han incorporado más de 100 millones de nuevos clientes TIC, generando un impacto socio-económico muy positivo para estas empresas y se esperaba que la región llegará a 400 millones de usuarios de telefonía móvil en el 2010, sin embargo, según informó la consultora especializada Wireless Intelligence (Cuen, 2010), entre abril y junio del 2010, América Latina alcanzó un total de 530 millones. La telefonía móvil es hoy el

³ En el Anexo 05: Organizaciones Internacionales, se ofrece una descripción de las organizaciones internacionales a las que se hace referencia.

principal medio de acceso a la comunicación en América Latina. GSMA (asociación GSM) anunció el 2 de febrero del 2012, que para el 2015 se espera que Latinoamérica tenga más de 750 millones de conexiones móviles, con un índice de penetración promedio de 122%. De acuerdo con el informe Latin America Mobile Observatory (GSMA, 2011), la región es uno de los mercados móviles más grandes del mundo por volumen, con más de 630 millones de conexiones a partir de finales del 2011. Dicho informe estima que las conexiones HSPA y LTE alcanzarán más de 305 millones para el 2015, con lo cual la Banda Ancha Móvil será un factor clave de crecimiento, así como el principal medio de acceso a Internet para los latinoamericanos.

También destacan en el informe Latin America Mobile Observatory (GSMA, 2011), que América Latina está realizando importantes esfuerzos de desarrollo y crecimiento en Tecnologías de la información y comunicación. El mercado de la Banda Ancha en América Latina está creciendo anualmente en un 85%. A finales del 2005, América Latina había multiplicado por 6,7 el número de abonados a Internet de Banda Ancha que tenía en el 2001, hasta alcanzar los 8,83 millones. De ellos, el 74% utilizaba ADSL como tecnología de acceso. Se estimaba que existen 61 millones de usuarios que accedieron a la Banda Ancha en Latinoamérica, en el 2011.

Por su parte, el Informe de Desarrollo Humano, 2005, del PNUD, en relación con las líneas móviles por cada 1.000 habitantes, indica que mientras una docena de países sobrepasa las 900, Costa Rica cuenta con solo 181. Incluso a nivel de América Latina, dicha cifra es ampliamente superada por países como Chile (511), Trinidad y Tobago (399), México (295), Venezuela (273), Panamá (268) y Brasil (264). El promedio de países de la OCDE alcanza 705 por cada mil, el promedio de América Latina alcanza 239 y el promedio mundial alcanza 226, todas superiores a Costa Rica.

La Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información celebrada en Ginebra en el año 2003, donde asistieron cerca de 50 jefes de Estado, vicepresidentes, 82 ministros y 26 viceministros de 175 países, así como representantes de organizaciones internacionales, el sector privado y la sociedad civil, que alcanzó más de 11000 participantes, establece que la infraestructura de la información y las comunicaciones se constituye en el fundamento básico de una Sociedad de la Información integradora.

1.2.4. Antecedentes científicos sobre educación y las TIC

El fenómeno de la globalización ha hecho que organizaciones de educación oferten programas educativos a partir de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTICs), lo que ha significado una integración de diversas tecnologías en el proceso educativo, con lo que se ha creado la necesidad de establecer los mejores métodos para asistir a la enseñanza aprendizaje. Esto ha propiciado que se observen investigaciones muy interesantes en las que se relacionan la educación y las TIC.

La educación, en lo que al sector adulto se refiere, se modifica hacia un nuevo modelo al dirigir parte de su tendencia hacia la educación apoyados por las Tecnologías de información y comunicación. Así, por ejemplo, estudiantes de Derecho de la Universidad Iberoamericana de Nuevo León, en México (Carrillo, 2006), de la Universidad Complutense en Madrid (Flores, 2005), se han adherido a la toma de clases a distancia y, como estas, son muchas las universidades alrededor del mundo que están haciendo un gran esfuerzo por brindar educación con la utilización de las Tecnologías de información y comunicación (TIC).

También existen esfuerzos para determinar cuál es la contribución, en el aprendizaje, que tienen estas tecnologías de información y comunicación y que han creado instrumentos como, por ejemplo, el MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991), el cual permite conocer y evaluar las orientaciones motivacionales y el uso de diferentes estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes; permite valorar de forma integrada aspectos cognitivos, metacognitivos y motivacionales y con algunas modificaciones permite obtener resultados interesantes.

En la Universidad de La Laguna de España se ha analizado la estructura factorial y fiabilidad de un cuestionario de estrategias de aprendizaje en universitarios: CEA-U (Cabrera et al 2007), que valora entre otras cosas la

comprensión del material que estudia el alumno y sus estrategias de organización y planificación.

Por su parte, Donolo (2004), describe y compara características motivacionales y percepciones del contexto de aprendizaje, por parte de alumnos que aprenden en entornos tradicionales y a distancia en contextos virtuales, estudio en el que participan estudiantes adultos que cursaban un seminario correspondiente al último año de un Ciclo Especial de Licenciatura en Psicopedagogía. Los instrumentos utilizados para el desarrollo de esta investigación fueron el Motivated Strategies Learning Questionnaire de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991), y un cuestionario de Zoller (1992), que evalúa percepciones del contexto.

Otra experiencia importante expuesta en una ponencia en la línea temática de Tecnología Educativa, en el primer Congreso Latinoamericano de Educación a Distancia, celebrado del 23 de marzo al 4 de abril del 2004, Donolo (2004) hace referencia a estudiantes, estrategias y contextos de aprendizaje presencial y virtual, de la Universidad Nacional de Río Cuarto de Argentina. El estudio también fue realizado mediante la administración del cuestionario Motivated Strategies Learning Questionnaire de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991). Particularmente, en este se compara el uso de estrategias que hacen los estudiantes en contextos presenciales y virtuales.

Otras investigaciones científicas en diferentes partes del mundo, particularmente, en el campo de la educación, muestran un interés por determinar el estado de la educación y cuáles son algunos indicadores que pueden permitir el mejoramiento de ese proceso, que tiene como fin último contribuir a mejorar la sociedad. Los instrumentos que utilizan las investigaciones son diversos y entre ellos, en muchas investigaciones, se muestra el interés por la utilización del instrumento MSLQ, Motivated Strategies Learning Questionnaire, y esto

fácilmente se puede observar mediante algunas consultas en los buscadores de información que ofrece Internet.

1.2.5. Las TIC en entornos educativos

La enseñanza aprendizaje se encuentra siempre en evolución, y ha sido el desarrollo tecnológico, particularmente de la informática y de las telecomunicaciones, el que ha marcado un cambio acelerado que requiere un replanteamiento de las formas utilizadas para poder plantear una educación formal adecuadamente, debido a que los participantes del proceso educativo tienden a ser más creativos y comunicativos y, en consecuencia, tenderán a ser individuos mucho mejor preparados (Velásquez, Robert y Manrique, Sonia, 2008). Es por esto que se hace necesario adecuar los procesos educativos al uso de las TIC y determinar el impacto que estos producen en la educación (Márquez, 2000).

Es realmente interesante observar la relevancia que tienen las TIC en la vida cotidiana y en la transferencia de conocimientos y en la cultura. La transmisión de vídeos, de programas de televisión y la utilización de páginas Web, han permitido que los centros de difusión cultural y conocimiento como los museos y las bibliotecas planteen formas diferentes de mostrar la información. Internet, al igual que otras TIC, ha favorecido a esas instituciones en la difusión de materiales a una gran cantidad de población, esto por medio de los portales de contenido educativo que cada día se multiplican más en Internet (Velásquez, R. y Manrique, S., 2008).

Esos mismos autores señalan que las TIC se han vuelto indispensables en las instituciones educativas, posibilitando apoyar y realizar múltiples actividades como, por ejemplo:

- Fuente de información (hipermedia) para el desarrollo de actividades de investigación.

- Canal de comunicación interpersonal y para el trabajo colaborativo y para el intercambio de información e ideas (e-mail, foros telemáticos).
- Medio de expresión y para la creación (procesadores de textos y gráficos, editores de páginas Web y presentaciones multimedia, cámara de vídeo).
- Instrumento cognitivo y para procesar la información: hojas de cálculo, gestores de bases de datos.
- Instrumento para la gestión, ya que automatizan diversos trabajos de la gestión de los centros: secretaría, tutoría, bibliotecas, etc.
- Recurso interactivo para el aprendizaje: los materiales didácticos multimedia informan, entrenan, simulan guían aprendizajes, motivan...
- Medio lúdico y para el desarrollo psicomotor y cognitivo.

Un fenómeno que ha generado el uso de las TIC ha sido el desarrollo de nuevos entornos virtuales (online) de aprendizaje. Estos entornos imponen, para la enseñanza aprendizaje, una utilización sin restricciones de recursos educativos, en donde el tiempo y el espacio aseguran una comunicación continua o en forma diferida y en forma muy sencilla en un ambiente totalmente virtual para los estudiante y profesores (Zapata, 2003).

También Zapata (2003), sostiene que existe una diversidad de beneficios educativos cuando se usan las TIC, particularmente, cuando se superan las barreras de espacio y tiempo, debido a que esas tecnologías permiten una mayor comunicación e interacción entre las personas, la construcción

distribuida de crecientes fuentes de información, la participación activa en el proceso de construcción colectiva de conocimiento y la potenciación de los individuos, gracias al desarrollo de las habilidades debido a:

- a. Mayor comunicación.
- b. Mejor administración y distribución del conocimiento.
- c. Mayores fuentes de conocimiento y oportunidades de investigación y estudio.
- d. Aprendizaje colectivo.
- e. Desarrollo de habilidades adicionales.
- f. Crecimiento como persona.
- g. Mejor gestión institucional y servicio.
- h. Trascender las barreras del tiempo y el espacio.

Pero para este investigador, en cuanto a la educación existen riesgos y algunos aspectos negativos, entre ellos:

- a. Brecha digital.
- b. Brecha generacional / tecnológica.
- c. Exceso de información.
- d. Facilidad para el plagio y fraude.
- e. Alienación.
- f. Costo.

Por otra parte, para Venezky y David (2002), las tecnologías requeridas por los docentes y los estudiantes no son suficientes para poder desarrollar un adecuado proceso educativo, debido a que no se logrado integrar de forma significativa las TIC en la docencia presencial.

Tradicionalmente, el enfoque de educación ha tenido como propósito que los estudiantes acumulen la mayor cantidad de conocimientos, sin embargo, los

estudiantes están inmersos en una serie de cambios que constantemente lo hacen cambiar su rol. Esto hace que se pierda la perspectiva de si el aprendizaje que recibe el estudiante es apropiado. Es por ello que surge la iniciativa de considerar si el adecuado manejo de la información (uso, selección y utilización), permite la formación adecuada del alumno como ciudadano dentro de esta sociedad de la información, para pasar a ser de un alumno presencial a ser un alumno a distancia del apoyo y la orientación que recibirá en cada situación (Salinas, 2004).

Según Bersin (2004), el aprendizaje mixto que corresponde a la combinación de diferentes medios de formación es el que, particularmente, se observa en las universidades y tiene como propósito lograr un ambiente de aprendizaje adecuado.

Esta concepción de aprendizaje mixto o híbrido que se da en las universidades requiere, constantemente, ser observado para comprender el escenario en el que se desarrolla, debido a que el ambiente de la educación de los estudiantes universitarios es muy dinámico, sobre todo en la educación presencial que tiene por objetivo transformar la docencia por medio del uso de las Tecnologías de información y comunicación. Este tema ha sido observado por la Comisión Europea (2004), puesto que algunos de estos proyectos educativos de universidades virtuales muestran ciertos problemas que requieren ser atendidos:

- En las universidades existe una cultura difícil de modificar. Esto se refiere a que es muy difícil que gran parte de las iniciativas individuales sean consideradas como iniciativas generales, para tener un enfoque amplio sobre la integración de las TIC y que sea de provecho para todos los estudiantes universitarios.

- Las TIC muestran un gran potencial para el desarrollo de la enseñanza aprendizaje. Sin embargo, es normal que el personal docente no cuente con los conocimientos necesarios para poder integrar estas TIC, de manera adecuada, en su trabajo. Esto crea la necesidad, en las universidades, de hacer un esfuerzo para lograr que los docentes cuenten con experiencias, que les ayude a asimilar el uso de estas tecnologías con las que puedan transferir conocimientos. Es decir, que puedan apoyar y desarrollar el proceso de enseñanza.
- En relación con el punto anterior, se ha observado que el personal que se dedica a la enseñanza utilizando las TIC, no es muy diestro para desarrollar su propio material, lo cual representa un obstáculo académico respecto del potencial que se puede desarrollar en las universidades. El desarrollo del material con el apoyo de las TIC puede ser percibido como costoso lo que hace que se produzca una mayor resistencia a su uso. Para esto es necesario que se planteen iniciativas que permitan una mayor cooperación al respecto.
- Finalmente, se debe observar que Europa produce una gran cantidad de materiales educativos mediante procesos de industrialización. Esto ha propiciado que existan regulaciones de propiedad intelectual y, al mismo tiempo, exista un costo asociado con el desarrollo de los materiales que podría ser replanteado con un re-uso de estos, cambiando los valores tradicionales y la libertad académica (Comisión Europea, 2004).

Según Torres (2002), en su artículo titulado *El impacto de las nuevas tecnologías en la educación superior: un enfoque sociológico*, las tecnologías propician una nueva arquitectura pedagógica en la que el diseño y la creación de redes educativas telemáticas generan nuevos escenarios educativos. Este uso

de las TIC permite que se genere una mayor cantidad de instrumentos electrónicos, que facilitan el trabajo desarrollado por los estudiantes y los profesores y generan, al mismo tiempo, una mayor personalización y una mejor relación de aprendizaje.

Esos nuevos escenarios educativos gracias a las TIC presentan como características fundamentales, las siguientes:

- El acceso sin limitaciones de espacio o de tiempo por parte de los alumnos a una educación universitaria de calidad.
- La información que antes solo se podía obtener del profesor, ahora se puede conseguir cuando se necesite por medio del ordenador e Internet.
- Las posibilidades de los materiales de aprendizaje multimedia bien diseñados son muy elevadas: mayor interacción, mayor control de los materiales, características formales de diseño, ilustraciones, animaciones, etc.
- La interacción con los profesores se puede estructurar y gestionar mediante comunicaciones on-line para ofrecer mayor acceso y flexibilidad tanto a los estudiantes como a los profesores.
- La comunicación por medio del ordenador puede facilitar la enseñanza en grupo, el uso de profesores invitados de otras instituciones y las clases multiculturales e internacionales.

El avance tecnológico que se ha dado mediante las TIC en la educación, ha creado nuevas realidades de enseñanza planteando modelos que utilizan los medios electrónicos, con una estructura y organización educativa diferentes en algunas partes del mundo. Por ejemplo, esas nuevas formas de denominar la

enseñanza aprendizaje se conocen como: aprendizaje distribuido en EEUU y Canadá, aprendizaje en red en el Reino Unido, aprendizaje flexible en Australia, aprendizaje abierto, online, e-learning en Europa.

1.2.6. Estrategias de aprendizaje y las TIC

Para Weinstein (1987) y Weinstein, Husman y Dierking (2000), las estrategias de aprendizaje han permitido que las personas puedan adquirir información y más allá de almacenarla, integrarla a su conocimiento y disponer de ella en el momento que desea, como parte de su comportamiento habitual.

Las estrategias que permiten esa integración de información al conocimiento y disposición de esos conocimientos en el momento deseado, pueden ser observadas como procedimientos intencionales en los que es necesario realizar un esfuerzo voluntario y son esenciales para las personas que se desarrollan en la actividad de enseñanza aprendizaje puedan mejorar el desempeño académico (Rinaudo y Donolo, 2000; Rinaudo y Vélez, 2000).

Para Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991) y Pintrich y García (1993), las estrategias de aprendizaje que han observado en sus investigaciones son las cognitivas, metacognitivas y de regulación de recursos, estrategias que son utilizadas en la presente investigación.

Las estrategias cognitivas se dividen en estrategias de repaso y estrategias de elaboración.

Las estrategias de repaso son aquellas que requieren de la repetición o recitación de ideas, lo cual favorece significativamente el recuerdo de la información. Es considerado como un procedimiento simple en el proceso de aprendizaje en el que incide la atención y los mecanismos de codificación, sin embargo, esta estrategia no contribuye a crear conexiones internas de manera que se pueda integrar la información y producir nuevos conocimientos, lo que es visto como un procesamiento más bien superficial de la información (Pintrich, 1991; Pintrich y García, 1993; Weinstein, Husman y Dierking, 2000).

Las estrategias de elaboración son aquellas que se encuentran entre las estrategias de repaso y las estrategias de organización. Estas estrategias permiten desarrollar una transformación de la información en la que se recibe la información, se establecen conexiones entre los conocimientos que se tienen y los proporcionados por el nuevo material. En las estrategias de organización se produce un procesamiento de la información mucho más profundo que en las estrategias de elaboración, estableciéndose conexiones en toda la información adquirida como material de aprendizaje (Pintrich, Smith, García y McKeachie 1991; Pintrich y García, 1993; Weinstein, Husman y Dierking, 2000).

Para Pintrich y García (1993), el pensamiento crítico se encuentra dentro de la estrategia cognitiva y es aquel en el que los estudiantes tienden a pensar de un modo profundo, reflexivo y crítico cuando se encuentran sometidos al proceso de enseñanza aprendizaje.

En cuanto a las estrategias metacognitivas Pintrich (1991), las divide en planear las actividades, controlar actividades y regular actividades:

- Planear las actividades se refiere a establecer todos aquellos aspectos relevantes que contribuyen al desarrollo del conocimiento previo, lo que tiene como consecuencia una mayor organización y comprensión del material de estudio.
- Controlar actividades lo que requiere es poder evaluar la atención y cuestionar esa atención durante la lectura.
- La regulación de las actividades tiene que ver con el ajuste en forma continua de las acciones cognitivas que se realizan en función del control previo.

Uno de los elementos importantes cuando se habla de estrategias de aprendizaje es la consideración de los recursos con que se cuenta, para poder desarrollar una educación efectiva en la que se observe una adecuada transmisión de conocimientos. Una adecuada regulación de recursos es necesaria para lograr una mejora significativa. En esta regulación es conveniente observar:

- El manejo del tiempo. Para Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991), el manejo del tiempo requiere que las diferentes etapas de estudio sean programadas adecuadamente, estableciendo para ellas momentos adecuados. Se debe considerar un ambiente que favorezca la concentración en donde el estudiante realizará sus actividades de aprendizaje y, para ello, este debe contar con suficiente tranquilidad de manera que no se perturbe con distractores visuales o auditivos.
- La regulación del esfuerzo. La persistencia del estudiante para desarrollar determinadas tareas de manera que estas no se vean interferidas por la falta de interés o algún tipo de distractor, requiere de una habilidad especial que finalmente tendrá como resultado el éxito académico. Esa regulación del esfuerzo habilidad se traduce como el compromiso con las actividades y tareas propuestas por el estudiante (Pintrich, Smith, García y McKeachie, 1991; Pintrich y García, 1993).

Otro aspecto significativo del aprendizaje es que el estudiante pueda proporcionar o recibir ayuda pedagógica, ya sea del profesor o de alguno de sus compañeros estudiantes por medio de un diálogo en donde se puedan exponer las dificultades o necesidades académicas. Este aspecto es relevante para propiciar en determinados momentos que el estudiante pueda continuar y lograr el éxito (Coll y Solé, 1990; Rinaudo, Donolo y Chiecher, 1999; Ross y Coussins, 1995; Ryan, Pintrich y Midgley, 2001).

Por otra parte, los ambientes virtuales en los que se desarrollan actualmente los estudiantes parecen exigir en ellos un rol más activo en diversas tareas que realizan. Estos ambientes logran, en alguna medida, exigir que el desempeño de los estudiantes sea más eficiente, comparado con los ambientes presenciales que se encuentran limitados, posiblemente, por un discurso del profesor que puede resultar aburrido. De tal manera que la búsqueda de utilización de recursos de forma eficiente hace que el uso las tecnologías de información y comunicación sean especialmente consideradas en el proceso educativo.

También dentro del contexto virtual la educación a distancia ofrece la posibilidad para que el estudiante pueda estudiar de una forma dinámica en la que puede elegir cuándo, dónde y cómo estudiar. Además con los materiales que se ofrecen en forma virtual, el estudiante puede ser capaz de tomar decisiones y dar seguimiento a un proceso que se encuentra en marcha. La utilización de esos recursos virtuales en forma eficiente y el manejo adecuado de estrategias de aprendizaje influyen en la motivación y el buen desempeño del estudiante.

1.2.7. Ventajas e inconvenientes de las TIC en el proceso educativo

El impacto de las TIC en la educación ha sido impresionante por el hecho de influir en cambios muy visibles en las diferentes formas en que se transfiere información, por medio de mecanismos tecnológicos con los que se ha logrado establecer intercambios significativos de información. Los centros educativos se han visto afectados por los cambios que han generado el uso de las TIC a estudiantes desde los niveles escolares hasta niveles universitarios. Para Marques, P. (2008), el efecto que han propiciado las TIC en la educación, ha hecho que las instituciones educativas revisen su razón de ser, la forma en que se enseña y se aprende, los medios utilizados en la academia para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje y, particularmente, hasta la misma cultura de los centros de estudio.

Para Marqués (2000), existen ventajas e inconvenientes en la utilización de las TIC por el impacto que estas tienen sobre la educación, específicamente, desde dos perspectivas, una que se refiere al aprendizaje para los estudiantes y la otra a los centros de estudio.

Las ventajas de las TIC desde una perspectiva del aprendizaje son:

- Las TIC como un recurso de aprendizaje motiva a los estudiantes como si este fuera un motor para el aprendizaje, ya que propicia que se genere en él una mayor actividad intelectual. También el hecho de que el estudiante se sienta motivado hace que este dedique mayor parte de su tiempo en la actividad académica y, por tanto, tiene la posibilidad de aprender más.
- La relación que se establece entre el estudiante y el computador hace que se desarrolle una actividad intelectual en forma continua por la actividad que se muestra entre ambos. Esto hace que se genere un mayor compromiso por el trabajo que se está desarrollando y, al mismo tiempo,

hace que se genere un diálogo en que fluye una gran cantidad de información, provocando una mayor atracción y atención, de él para con el computador, sobre todo cuando se utiliza Internet.

- La actividad que propicia el uso del computador hace que se genere una iniciativa por parte del estudiante, debido a que se ve obligado, en cierta medida, a responder y a tomar decisiones ante una serie de interrogantes que se plantean. Esto hace que el trabajo que desarrolla se perciba como metódico, riguroso y autónomo.
- El trabajo que se desarrolla con el computador permite que los estudiantes tengan la posibilidad de aprender de sus propios errores debido a que, generalmente, existe una retroalimentación, sobre todo cuando la respuesta que se da no corresponde con lo estimado por los programas que funcionan en el computador.
- Internet ha propiciado que el nivel de comunicación entre el profesor y el estudiante sea más fluido y con mayores posibilidades o estrategias de comunicación como, por ejemplo, el uso del correo electrónico, el uso de los foros y el uso de chats, de manera que las posibilidades de plantear dudas u ofrecer respuestas en determinados momentos hace que se vuelva más enriquecedora la comunicación.
- Las TIC también han propiciado que la comunicación se desarrolle en ambientes cooperativos y debido a que los materiales son interactivos, hay gran cantidad de fuentes de información, el correo electrónico facilita la comunicación y existen otros medios que ayudan a almacenar y distribuir información. El trabajo en grupo permite que el intercambio de ideas y descubrimientos sea más enriquecedor propiciando mayor actividad en los estudiantes y que ellos asuman sus propias responsabilidades cuando deben de resolver algunos problemas que se le presentan.

- El trabajo en el computador ha permitido que los estudiantes sean más disciplinados ya que el uso de este medio ofrece una gran versatilidad y capacidad de almacenamiento, lo cual posibilita mayor variedad de tratamientos que se le puede dar a la información. También el uso de información hipertextual que se ofrece en Internet facilita el trabajo del estudiante, pero, al mismo tiempo, requiere de él mayor atención por el trabajo que está desarrollando, debido al hecho de que .fácilmente puede distraerse con la cantidad de posibilidades de acceso a la información que se le ofrece.
- La alfabetización digital y audiovisual de los estudiantes por medio de las TIC propicia una gran cantidad de experiencias y aprendizajes. La tecnología ha brindado a los estudiantes muchas facilidades en cuanto al procesamiento de datos y el acceso a la información, facilitando la alfabetización informática.
- La gran cantidad de información que se tiene en medios de almacenamiento, como los discos que almacena datos e Internet, ha propiciado que se desarrollen habilidades especiales de búsqueda y selección de información.
- El desarrollo de aplicaciones informáticas como los procesadores de texto, las hojas electrónicas, los editores de datos y otros, han hecho que se faciliten y se creen nuevas habilidades de expresión de los usuarios de los computadores.
- La gran cantidad de información que se encuentra almacenada sobre todo en Internet a disposición de profesores y estudiantes hace que se facilite la labor de enseñanza aprendizaje.
- Una particularidad del uso de los computadores ha sido su evolución de un ambiente en el que solamente se manejaba texto a un ambiente en el que se puede manejar gráficos lo que ha posibilitado que se puedan mostrar

eventos con una simulación de tres dimensiones, pudiendo mostrar fenómenos físicos, químicos, sociales y de otros tipos, con la posibilidad de poder comprenderlos mejor.

Los inconvenientes de las TIC desde una perspectiva del aprendizaje son:

- Los estudiantes tienden a distraerse debido a la gran cantidad de posibilidades de acceso a información que se ofrecen especialmente en Internet.
- Debido a la gran cantidad de atractivos que se ofrecen en Internet los usuarios pueden dispersarse con mucha facilidad. Existen muchos programas informáticos diseñados para que los usuarios interactúen y obtengan mucha información, con lo que en un momento determinado estos pueden tener dificultades para concretar el trabajo que están desarrollando.
- La falta de un método adecuado de búsqueda de información posibilita que el usuario invierta mucho tiempo en satisfacer su necesidad.
- Muchas de las fuentes de información que se ofrecen en Internet no son confiables, ya sea porque muestran datos obsoletos, equivocados o insuficientes.
- El uso que puede darse a la información que ofrece Internet puede propiciar, en los usuarios, apreciaciones incompletas o superficiales descontextualizando la realidad. Esto sin duda puede producir un proceso de educación no deseado.

- Dadas las facilidades que ofrece Internet, los estudiantes cuando tienen trabajos que requieren de mucho tiempo pueden resistirse y caer en la inmediatez y no consolidar su aprendizaje.
- Algunos de los materiales didácticos que se desean suministrar a los estudiantes muestran mucha rigidez en sus diálogos, debido a que el autor puede no haber previsto los caminos de diálogo que puede seguir el estudiante, lo que puede afectar el aprendizaje que se deseaba suministrar.
- Uno de los problemas usuales de los programas informáticos utilizados en los procesos educativos es que estos muestran una visión parcial de la realidad.
- La ansiedad en los estudiantes puede aparecer cuando ellos hacen uso del computador y tratan de resolver sus necesidades con prontitud.
- El trabajo que se desarrolla entre varios estudiantes puede presentar algunos problemas ya que algunos estudiantes pueden convertirse en espectadores, sobre todo si el grupo es muy numeroso.

Las ventajas de las TIC desde una perspectiva del estudiante son:

- Los estudiantes tienen la tendencia a aprender con menor tiempo del estimado, debido a que las TIC tienden a facilitar muchos de los elementos del aprendizaje como la repetición que favorece, algunas veces, la comprensión de la materia.
- Muchos de los materiales que se ofrecen por medio del computador tienen como especial particularidad ser atractivos y contar con componentes lúdicos, lo cual favorece el aprendizaje.

- La diversidad de información, la cantidad de recursos y los entornos de aprendizaje que se encuentran al alcance del estudiante mediante Internet, favorecen el ambiente de aprendizaje, en donde el profesor ya no es la fuente principal de transferencia de conocimiento.
- El estudiante puede hacer uso de los recursos que estime más adecuados a su estilo de aprendizaje y a sus necesidades particulares, debido que los múltiples materiales didácticos y recursos educativos presentan facilidades para que se desarrolle en forma independiente.
- La autoevaluación de los conocimientos del estudiante ahora se encuentra al alcance en algunas TIC, lo cual favorece la percepción del estudiante en cuanto a su asimilación en el aprendizaje.
- El uso de algunas de las herramientas que ofrece Internet hace que el profesor se encuentre más próximo al estudiante. Un ejemplo de ello es el uso del correo electrónico.
- Los entornos virtuales de educación han favorecido la educación a distancia posibilitando que los estudiantes pueden desarrollar sus trabajos con materiales interactivos de autoaprendizaje. De esta forma los estudiantes se ven favorecidos, debido al hecho de establecer una comunicación desde distantes lugares con compañeros y su profesor, flexibilizando así sus estudios.
- Mediante el desarrollo de múltiples aplicaciones informáticas el estudiante cuenta con instrumentos con los que puede, entre otras cosas, escribir, calcular y hacer presentaciones para complementar su actividad académica.
- En cuanto a las personas con necesidades especiales, se han desarrollado algunos recursos informáticos que permiten acercarse a esas personas con

dificultades. Los problemas físicos y psíquicos de las personas limitan muchas veces que un proceso educativo tenga éxito, sin embargo, el computador ha sido provisto con software que ayuda a que el acceso a la información, en muchos de estos casos, sea una posibilidad que resuelva algunos de estos problemas que han limitado la enseñanza aprendizaje.

- Internet ha ampliado el entorno inmediato de las personas. Las relaciones son ahora más fluidas y las personas pueden comunicar rápidamente sus alegrías y sus necesidades. Además brinda la posibilidad de conocer gran cantidad de personas y crear relaciones estrechas.
- También el uso de Internet ha propiciado mayor compañerismo y ambientes en los que se desarrolle mayor colaboración.

Los inconvenientes de las TIC desde una perspectiva del estudiante son:

- El exceso de motivación puede provocar adicción y muchos de los materiales interactivos que ofrece Internet resultan muy motivadores, es por ello que los profesores deben estar muy atentos a la utilización en exceso que puedan estar haciendo los estudiantes de esta herramienta.
- Internet propicia a muchos estudiantes a aprender en forma individual debido al hecho de que en él se muestran facilidades de materiales didácticos multimedia, sin embargo, esto puede producir en los estudiantes situaciones difíciles de sociabilidad.
- El trabajo excesivo con el uso de un computador puede producir un cansancio visual y otros problemas físicos.
- Uno de los problemas que se manifiestan en las personas que utilizan Internet es la inversión excesiva de tiempo que requieren en las

comunicaciones, para leer y contestar mensajes o simplemente navegando.

- Muchas veces el exceso de información sobre algún tema en particular, crea una sensación de desbordamiento y, en consecuencia, una falta de tiempo para poder concluir satisfactoriamente una tarea.
- La forma de acceder algunas herramientas informáticas requiere del conocimiento de algún lenguaje particular, audiovisual, hipertextual o de otro tipo, y esto limita un adecuado aprovechamiento de alguna actividad que desarrolle el usuario.
- Muchos de los recursos educativos que se encuentran en forma virtual no han sido desarrollados adecuadamente ya que no posee la profundidad de contenidos, o la orientación educativa no es adecuada, o no propicia una buena comunicación, lo cual limita su potencialidad didáctica.
- Uno de los problemas que se presenta con mucha frecuencia es la exposición a virus informáticos que tiene la particularidad de poner en riesgo la pérdida de gran cantidad de datos importantes.
- Otras de las particularidades de las TIC es que la utilización de ellas supone que su usuario debe contar con un equipo personal, pues se convierte en herramienta básica de su trabajo.

1.2.8. Efectividad de las tecnologías de información y comunicación en la educación

Aviram (2002), de la Universidad de Ben Gurion, se ha cuestionado el hecho de si la educación conseguirá domesticar a las TIC y establece, entre otras cosas, que la revolución de las TIC puede ser tanto una fuente potencial de beneficios como de devastación para las sociedades. Plantea que a través de un pensamiento estratégico pueda cambiar mejorando o corrigiendo algunos de los efectos que pueden producir esta tecnología, no solo para la educación sino que también para la sociedad en general. También comenta que no se observa ningún signo de pensamiento estratégico que pretenda atender el problema planteado.

En los últimos tiempos se observa una ausencia en el pensamiento estratégico sobre las TIC y la educación. Existen una gran cantidad de elementos tecnológicos que se han ido incorporando a la educación y que, con el pasar de los días, se plantean como de uso necesario. El fax, los computadores portátiles, el teléfono celular con aplicaciones cada día más sorprendentes, la inteligencia artificial y las máquinas de realidad virtual y similares, se encuentran transformando nuestra forma de vida, modificando nuestra vida cotidiana en forma acelerada. Nuestras actividades de ocio están cambiando y también nuestra comprensión del conocimiento y del aprendizaje es diferente. Nuestras relaciones familiares, educativas y laborales se ven influidas por esta tecnología que está modificando nuestro estilo de vida y nuestra identidad (Aviram, 2002).

Todos los días hay avances tecnológicos y como es natural el sistema educativo se ha visto influenciado por la presencia de computadores en los centros de estudio y, con ellos, la presencia de Internet es mayor como medio de comunicación y educación.

No hay duda de que las TIC han propiciado un cambio en la educación, en las personas y en la sociedad en general. La revolución digital ha influenciado nuestras vidas de una forma tan acelerada que es difícil estimar las repercusiones positivas o negativas hasta en la forma de percibir nuestro entorno.

Una apreciación sobre los efectos negativos que tienen los cambios tecnológicos en nuestra sociedad es planteado por Garner (1993), cuando hace referencia al aprendizaje que se puede desarrollar por medio de Internet, en donde claramente indica que no toda la información es cierta o falsa, o bien o mal intencionada para crear formas de convivencia en nuestras sociedad como, por ejemplo, a través de páginas Web con mensajes racistas o terroristas.

Charp (1998), observa que “con todos los estudios y la documentación disponible, la investigación sobre el porqué y cómo el uso de la tecnología es efectivo en la educación sigue siendo mínima”. Un estudio de la literatura estimaba que, desde 1993, menos del 5% de la investigación publicada era lo suficientemente empírica, cuantitativa y válida para apoyar conclusiones con respecto a la efectividad de la tecnología en los resultados educativos (Jones y Paolucci, 1998; Pelgrum y Plomp, 2002).

Capítulo 2. TIC en la educación latinoamericana, centroamericana y costarricense

2.1. Entorno centroamericano y latinoamericano de las TIC y la educación

2.1.1. Entorno centroamericano de las TIC

Centroamérica está constituido por un sector muy diverso de micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES) en el que se incluyen los sectores agrícola y agroindustrial, manufactura y servicios, y firmas que tienen muy diversos mercados, desde urbanos, rurales, nacionales, regionales, hasta internacionales, según se indica en libro Tecnologías de información y comunicación en las PYMES de Centroamérica (Monge González, 2005).

En ese mismo documento se observa cómo cada país centroamericano muestra una situación particular en cuanto al acceso de sus PYMES a las TIC. Por ejemplo se sabe que para el año 2004:

- ✓ Costa Rica tiene una cobertura casi total en el acceso de la telefonía fija por parte de sus PYMES (95%), seguida del acceso a la radio (78%) y al teléfono celular (67%). La cobertura del fax es del 54% y del beeper (o buscador de personas) de solo 4%. Este último resultado no es de extrañar dada la importante cobertura del teléfono celular, el cual en muchos casos constituye un sustituto del beeper. En materia de televisión, el acceso de las PYMES de Costa Rica es del 55% en la TV nacional y 16% en la TV por cable, mientras que el acceso a las computadoras es de 54%. Cabe destacar que el 86.2% de las PYMES que utilizan computadoras manifestaron que las emplean desde hace 12 años o menos.

- ✓ El Salvador muestra una cobertura casi total en el acceso de la telefonía fija por parte de sus PYMES (91%), seguida del acceso al teléfono celular (67%) y la radio (65%). La cobertura del fax es del 44% y del beeper del sólo 2%. En materia de televisión, el acceso de las PYMES de El Salvador es del 42% en la TV nacional y 14% en TV por cable, mientras que el acceso a las computadoras es de 47%. Cabe destacar que el 92.5% de las PYMES que utilizan computadoras manifestaron que las emplean desde hace 12 años o menos.

- ✓ Guatemala muestra una cobertura casi de tres cuartas partes del total en el acceso de la telefonía fija por parte de sus PYMES (71%), seguida de la radio (66%) y el acceso al teléfono celular (45%). La cobertura de las otras TIC es bastante menor, siendo la TV nacional la más alta (34%), seguida de las computadoras (32%) y la TV por cable (29%), mientras que en el caso del fax y del beeper la cobertura es aún menor, de tan sólo 11% y 3%, respectivamente.

- ✓ Honduras muestra una amplia cobertura en el acceso de la telefonía fija por parte de sus PYMES (74%), seguida del acceso a la radio (54%) y el teléfono celular (33%). La cobertura del fax es del 20% y del beeper del sólo 1%. En materia de televisión, el acceso de las PYMES de Honduras es del 34% en la TV nacional y 17% en TV por cable, mientras que el acceso a las computadoras es del 22%. Cabe destacar que el 99.3% de las PYMES que utilizan computadoras las emplean desde hace 12 años o menos.

- ✓ Nicaragua muestra una cobertura importante en el acceso de la telefonía fija por parte de sus PYMES (76%), seguida del acceso a la radio (76%) y al teléfono celular (57%). La cobertura del fax es del 19% y del beeper (o buscador de personas) del sólo 3%. Este último resultado, tal y como se ha señalado con anterioridad, no es de extrañar dada la importante cobertura

del teléfono celular, el cual en muchos casos constituye un sustituto del beeper. En materia de televisión, el acceso de las PYMES de Nicaragua es del 35% en la TV nacional y 27% en TV por cable, mientras que el acceso a las computadoras es de 30%. Cabe destacar que el 99.6% de las PYMES que utilizan computadoras las emplean desde hace 12 años o menos.

Lo anterior muestra un panorama del uso de las TIC en cada uno de los países centroamericanos. Es importante resaltar que existe una relación de educación asociada al uso de las TIC que permite que estas pequeñas y medianas empresas logren obtener resultados favorables en sus actividades.

2.1.2. Entorno latinoamericano de educación y las TIC

Existen iniciativas de reflexión sobre la educación superior en América Latina como, por ejemplo, el proyecto Tuning que se ha llevado a cabo por más de 200 académicos en el contexto de 19 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela, con una población superior a los quinientos millones de habitantes y con más de quince millones de estudiantes matriculados en el sistemas de educación universitario (Beneitone, Esquetini, González, Maletá, Siufi, y Wagenaar, 2007).

Mediante este proyecto Tuning, la universidad latinoamericana asume nuevas tendencias universales de educación superior, que se sintetizan de la siguiente manera:

- a) El desarrollo económico y social está basado en el conocimiento y el manejo de la información, debido a la intensidad y velocidad con que se crean nuevos conocimientos por lo que las sociedades deben prepararse y estructurarse de manera eficaz e innovadora a los procesos tecnológicos. Las universidades, por lo tanto, deben asumir una actualización continua de los contenidos de los programas académicos y los estudiantes deben incorporar a sus procesos de enseñanza aprendizaje competencias que les brinden la capacidad de adaptarse, constantemente, al cambio y, al mismo tiempo, que se les forme como ciudadanos comprometidos con la sociedad.

- b) Las TIC constituyen otro factor que ha acelerado y modificado los procesos de manejo de información y de las comunicaciones, implicando cambios profundos en la pedagogía, en nuevos enfoques de enseñanza aprendizaje modificando, al mismo tiempo, el papel del profesor y del

estudiante. Lo que se espera es mejorar la calidad de la educación, dinamizar el proceso educativo y la aceleración de los procesos que buscan desarrollar alternativas pedagógicas y metodológicas, que sustituyan o, al menos, enriquezcan las prácticas educativas tradicionales.

- c) La concepción del perfil profesional es consecuencia del avance del conocimiento y de las herramientas que existen. El perfil del profesional universitario debe proyectarse a los requerimientos de la sociedad, también debe proyectarse a las necesidades de cada región o país.
- d) Los docentes deben de ceder el escenario, el protagonismo, la palabra y el tiempo a los estudiantes.
- e) Universidades que compartan carreras, los programas de estudio, los currículos y que ofrezcan una doble titulación, que mantengan movilidad de profesores y estudiantes, proyectos conjuntos de investigación. En otras palabras, se trata de dar pasos firmes hacia la internacionalización de la educación superior.

En el siguiente cuadro se observa la población de personas que se han matriculado en la educación superior en América Latina, en el periodo comprendido entre 2000 y 2005. La información se muestra por países.

Tabla 3: Cuadro población y matrícula a nivel superior en América Latina

País	Total de la Población	Población 20-24 años	Total Matriculados
Argentina	39.301.753	3.309.598	1.527.310
Bolivia	9.427.219	855.044	343.492
Brasil	187.597.423	18.048.898	4.732.778
Colombia	46.039.144	4.104.798	1.301.728
Costa Rica	4.321.717	410.773	175.284
Cuba	11.369.170	742.502	704.090
Chile	16.267.278	1.322.128	583.952
Ecuador	13.215.089	1.226.894	346.997
El Salvador	6.874.926	643.743	122.431
Guatemala	12.699.780	1.180.264	250.000
Honduras	7.346.532	716.480	139.976
México	106.147.386	9.675.326	2.538.256
Nicaragua	5.483.447	576.100	119.789
Panamá	3.228.186	278.839	146.415
Paraguay	6.215.948	597.505	217.411
Perú	27.946.774	2.589.690	925.512
República Dominicana	9.100.184	879.297	301.553
Uruguay	3.455.127	252.911	97.461
Venezuela	26.577.423	2.460.836	1.154.845
Total	542.614.506	49.871.626	15.729.280

Fuentes: CEPAL: Boletín Demográfico Año 2005

UNESCO – IESALC: Informe Educación Superior en América Latina y el Caribe 2000-2005

Proyecto Tuning – America Latina. Formularios.

Este proyecto Tuning-América Latina se inició a finales del 2004 y como parte de sus primeras tareas definió las competencias genéricas para América Latina en cuanto a educación.

Por otra parte, es interesante observar que uno de los aspectos que afectan en forma directa a la educación, cuando se usan tecnologías de información, es su precio. La Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT) ha presentado un índice de la canasta de precios (“ICT Price basket” basado en

precios del 2009), y tiene como objetivo monitorear y crear conciencia sobre la importancia de los precios de las TIC para su uso y para evaluar sus costos en los países, a fin de compararlos.

Ese índice considera la telefonía fija (renta y 30 llamadas), móvil (25 llamadas y 30 SMS) y banda ancha (Renta mensual) y con este se logra comparar quién gasta más como proporción de su ingreso consumiendo lo mismo. El resultado se obtiene al dividir el costo de la canasta entre el ingreso per cápita.

En el siguiente cuadro se observan los países latinoamericanos y sus posiciones en relación con el precio de la canasta TIC y la relación de cada uno de sus precios componentes (fija, móvil y banda ancha) comparados con el 2008.

Tabla 4: Precio de la canasta TIC - Ranking 2009, Latinoamérica

País	Precio de la Canasta TIC 2009	Precio de la Canasta TIC 2008	Sub-canasta Fija * 2009	Sub-canasta Fija * 2008	Sub-canasta Móvil *2009	Sub-canasta Móvil *2008	Sub-canasta Banda ancha *2009	Sub-canasta Banda ancha *2008
Costa Rica	0.8	1.3	0.8	1.0	0.5	1.0	1.2	1.8
México	1.7	3.6	2.1	3.2	1.0	2.2	2.0	5.3
Panamá	2.2	2.1	2.3	2.0	1.0	1.1	3.2	3.3
Uruguay	2.1	3.2	1.8	2.5	1.8	2.6	2.6	4.6
Argentina	2.7	3.7	0.6	1.0	2.3	2.5	5.2	7.6
Venezuela	3.0	3.5	1.2	1.2	3.7	4.1	4.1	5.1
Chile	3.5	4.5	3.0	3.9	1.3	2.0	6.2	7.6
Brazil	4.1	7.7	2.2	5.9	5.7	7.5	4.6	9.6
Dominican Rep.	4.3	5.8	3.4	4.9	2.3	3.1	7.2	9.5
Colombia	4.3	6.1	1.5	1.3	2.5	3.5	9.0	13.4
El Salvador	4.5	5.4	4.0	4.3	2.4	4.4	7.0	7.6
Ecuador	5.6	6.5	0.4	0.5	3.1	3.5	13.2	15.6
Perú	6.0	6.9	4.3	5.4	2.7	2.8	11.0	12.7
Paraguay	6.2	11.5	3.7	5.2	2.9	4.1	11.9	25.2
Guatemala	7.4	7.7	3.5	4.3	3.3	2.2	15.4	16.7
Bolivia	18.1	19.7	19.3	21.7	6.0	5.6	28.9	31.9
Nicaragua	19.7	19.9	5.3	6.2	15.5	16.9	38.3	36.7

Fuente: Unión Internacional de las Telecomunicaciones - UIT. 2010.

* como porcentaje del ingreso nacional per cápita mensual.

2.1.3. Internacionalización e integración de la educación superior

Con base en la información del Consejo Superior Universitario Centroamericano (Csuca), proyecto “6x4 Uealc”, González et al., 2004 y Bonn Declaration on Regional Cooperation in Quality Assurance in Higher Education, en el marco de la Unión Europea, en el año 1999, los ministros de educación de los países miembros firmaron la Declaración de Bolonia, cuyo objetivo primordial es el desarrollo armónico de un “espacio europeo de educación superior”. La declaración conlleva cuatro acciones principales:

- La armonización de un sistema de créditos (mediante la adopción del sistema de transferencia de créditos europeos, ECTS).
- El establecimiento de una escala de calificación común.
- La implantación de un sistema de complemento al título (una descripción de las competencias profesionales).
- La introducción de una arquitectura de títulos en dos niveles (grado y posgrado).

Para el año 2010 se proyectó la unificación del sistema. Esa iniciativa en América Latina fue considerada en dos programas, el “Tuning América Latina” y el “6x4 Uealc”.

- “Tuning América Latina” es un programa sustentado en cuatro grandes líneas: desarrollo de competencias genéricas y específicas de las áreas temáticas, enfoques de enseñanza-aprendizaje y evaluación, créditos académicos y calidad de los currículos.
- “6x4 Uealc” se inscribe en el marco de cooperación de la Unión Europea con América Latina y el Caribe, y busca emular el proceso de unificación de la educación superior en el espacio europeo por medios de acciones en tres áreas: el desarrollo de un sistema integrado de créditos para

América Latina (SICA), utilizando el enfoque del ECTS de Europa; la formulación de propuestas curriculares basadas en competencias y el establecimiento de un complemento al título.

Estas dos expresiones concretas muestran la intensión de la globalización de la educación superior, que en el futuro puede llevar a una mayor integración de los sistemas alrededor del mundo.

En junio del año 2007, en la conferencia “Intensificando la calidad de la cooperación regional en acreditación de la calidad de la educación superior”, organizada por la Conferencia de Rectores de Alemania (HRK) y el servicio alemán de intercambio académico (DAAD), surgió la Declaración de Bonn que, destaca la necesidad de cooperar regionalmente a la luz de la globalización, el incremento de la internacionalización y la creciente competitividad en la educación superior y el mercado laboral. Señala que los centros de educación superior deben construir un sistema sostenible y continuo de acreditación de la calidad acorde con los parámetros internacionales.

2.1.4. Normas nacionales sobre TIC

La Contraloría General de la República de Costa Rica, con la facultad de emitir normativa técnica de control interno, necesaria para el funcionamiento efectivo del sistema de control interno de los entes sujetos a fiscalización, y dado que las tecnologías de información -afectadas por constantes avances tecnológicos-, se han convertido en un instrumento esencial en la prestación de los servicios y representan rubros importantes en los presupuestos del Sector Público, emitió el documento denominado “Normas técnicas para la gestión y el control de las tecnologías de información” (Contraloría General de la República de Costa Rica, 2007), normativa que establece los criterios básicos de control que deben observarse en la gestión de esas tecnologías y que tiene como propósito coadyuvar en su gestión, en virtud de que dichas tecnologías se han convertido en un instrumento esencial en la prestación de los servicios públicos, representando inversiones importantes en el presupuesto del Estado.

Estas normas, aunque se refieren solamente a las tecnologías de información y no a las tecnologías de información y comunicación, tienen una relación estrecha debido al hecho de que las primeras son un subconjunto de las segundas y al estar estas primeras sujetas a fiscalización se requiere del conocimiento y una adecuada aplicación para la obtención de beneficios.

Para la Contraloría el uso de las tecnologías de información ha implicado, al menos, tres situaciones relevantes: la dedicación de porciones importantes del presupuesto de las organizaciones, con el costo de oportunidad que ello conlleva, principalmente en organizaciones con recursos limitados y actividades sustantivas esenciales para la sociedad; un marco jurídico cambiante tendiente a buscar su paralelismo con las nuevas relaciones que se dan a raíz del uso de esas TI; y una presión importante de proveedores y consumidores por la implementación de más y mejores servicios apoyados en estas tecnologías.

Estas “Normas técnicas para la gestión y el control de las tecnologías de información” son de acatamiento obligatorio para la Contraloría General de la República y las instituciones y órganos sujetos a su fiscalización, que prevalecerán sobre cualquier disposición en contrario que emita la Administración. Asimismo, que su inobservancia generará las responsabilidades que correspondan de conformidad con el marco jurídico que resulte aplicable. El Instituto Tecnológico de Costa Rica, al pertenecer al sector público, debe regirse por esta normativa con lo que las decisiones que tome respecto a las Tecnologías de Información y comunicación deben estar acordes con lo establecido por la Contraloría General de la República de Costa Rica⁴.

⁴ En el Anexo 06 se ofrece la información de la estructura de la normativa que debe atender el Instituto Tecnológico de Costa Rica sobre Tecnologías de Información.

2.2. La educación costarricense y su entorno

2.2.1. La educación superior en Costa Rica

En Costa Rica, a partir de la conclusión de los estudios secundarios se puede hacer ingreso a los estudios superiores, los cuales cuentan con diversidad de carreras. Las universidades públicas, en la última mitad del siglo XX, se ven acompañadas por una creciente participación del sector privado (Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior).

También existe un subsistema de educación parauniversitaria compuesto por instituciones, públicas y privadas, reconocidas por el Consejo Superior de Educación (Ministerio de Educación Pública), que es el ente encargado de autorizar su creación y aprobar sus carreras, así como de vigilar e inspeccionar su funcionamiento. Este subsistema de educación ofrece carreras cortas, de dos o tres años de duración.

El subsistema de educación superior universitaria está integrado por instituciones estatales y privadas.

Universidades públicas:

- La Universidad de Costa Rica, creada en 1940, fue por treinta años la única institución de enseñanza superior en el país. En la década de los setenta iniciaron funciones las otras.
- La Universidad Nacional.
- El Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- La Universidad Estatal a Distancia.

- Universidad Técnica Nacional.

La primera universidad privada fue la Universidad Autónoma de Centro América.

A partir de 1986, empezaron a proliferar las universidades privadas en un proceso que adquirió una enorme dimensión en la siguiente década: estos centros pasaron de seis en el primer año citado, a cerca de cincuenta en el 2000, cantidad que se ha mantenido estable.

Luego de la oferta creciente de las universidades privadas, aparece la necesidad de adquirir mayores conocimientos y mayores niveles de formación para desempeñarse en los planos laboral y socioeconómico. Según la Encuesta de Hogares en el 2004, el 53,8% de las personas que cursaban estudios universitarios lo hacían en instituciones privadas y un 45,6% en las públicas.

La Constitución Política desde 1949 ha sido el amparo para el financiamiento de la Educación Pública Universitaria. En 1976, se creó el Fondo Especial para el Financiamiento de la Educación Superior (FEES), mediante el cual se pretendía solucionar las continuas solicitudes de recursos de las instituciones universitarias. y en 1980, el FEES fue elevado a rango constitucional, al aprobarse la reforma del artículo 85 de la Carta Magna, que adicionalmente estipulaba que los montos del FEES serían ajustados de acuerdo con la variación del poder adquisitivo de la moneda. Pero la crisis económica en los años 80 hizo que esos recursos se volvieran insuficientes, al igual que en los siguientes años con lo que se crearon mecanismos de negociación para aumentar los recursos.

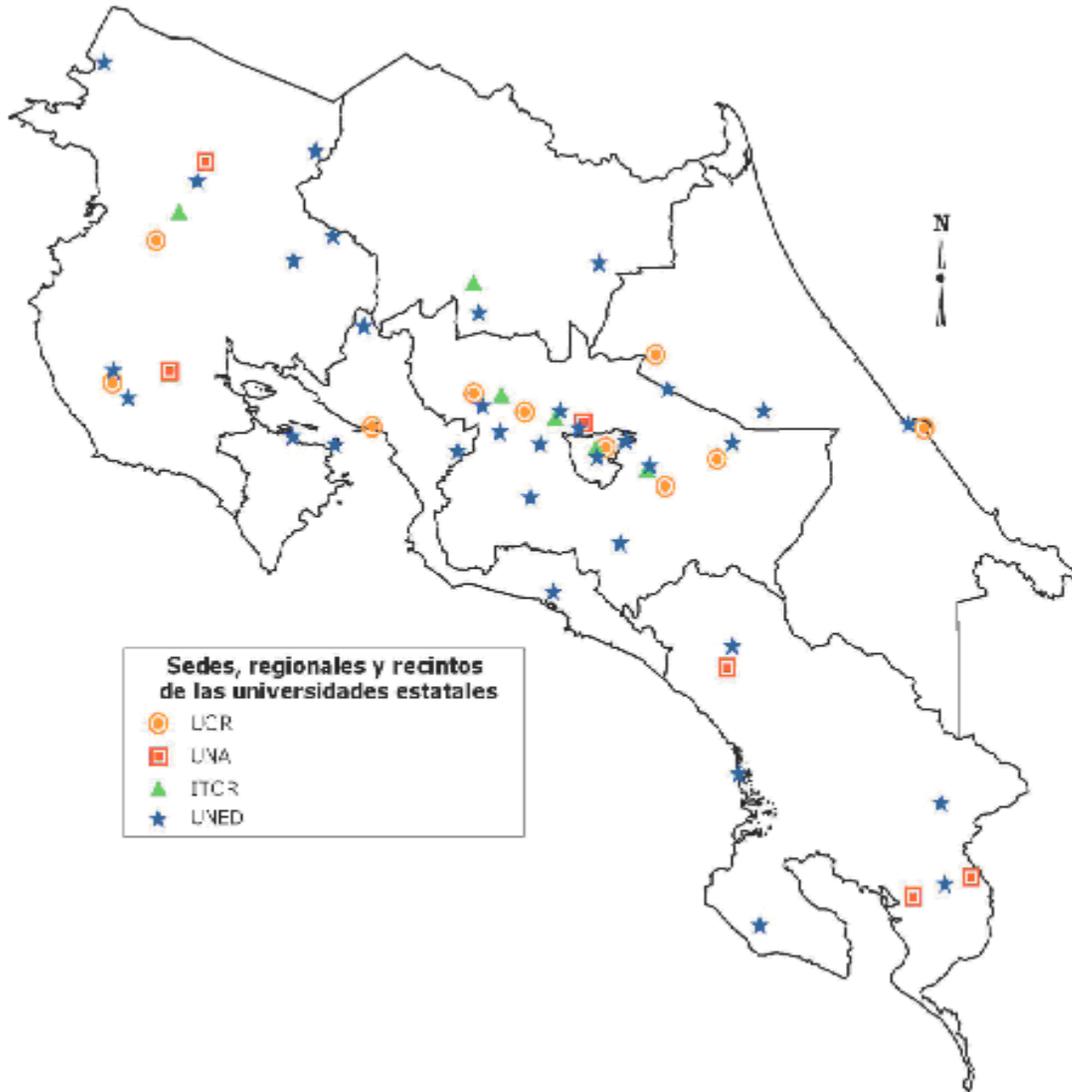
En este siglo, el crecimiento de las universidades se ha estabilizado, y prácticamente desde el 2001 no hay nuevas universidades, posiblemente porque el Consejo Nacional de Educación Superior (Conesup) comenzó a aplicar los

criterios del Centro Nacional de Infraestructura Educativa (Cenife) para aprobar, vía inspección, la infraestructura donde se instalarían nuevas universidades.

Sin embargo, se ha dado una tendencia a crear nuevas sedes, recintos y aulas desconcentradas, en diferentes partes del país, lo cual ha permitido ampliar la cobertura de la educación superior en todo el país acorde con las necesidades de oportunidades que requieren algunos grupos de población.

El siguiente mapa muestra la ubicación de las diferentes sedes de las universidades públicas en Costa Rica:

Ilustración 1: Ubicación de las sedes universitarias públicas en Costa Rica



Fuente: Elaboración CONARE-OPES.

2.2.2. Datos de interés sobre la educación en Costa Rica

Según el Estado de La Nación (2010), Costa Rica, para julio del 2006, tiene una población de 4 354 000, datos que se obtuvieron de la encuesta de hogares (Encuesta de Hogares de propósitos múltiples julio 2006). De este mismo estudio se revela que en el 2007, el total de títulos otorgados por las universidades fue de 30.239.

En cuanto a tecnologías de información y comunicación, la siguiente tabla muestra los recursos que se han suministrado en la educación universitaria (Estado de La Nación, 2010):

Tabla 5: Recursos suministrados en la educación universitaria
Recursos para el aprendizaje en las universidades a/
Valores máximo, mínimo y promedio b/. 2007

Indicador	Máximo	Mínimo	Promedio
Total de docentes	4.279	16	473
Promedio de estudiantes por docente	35	0,5	8
Estudiantes por salas o laboratorios de cómputo	1.648	40	420
Estudiantes por equipos de proyección multimedia	691	29	118
Estudiantes por retroproyector	813	26	199
Estudiantes por televisor	4.246	26	251
Estudiante por VHS o DVD	4.246	22	206
Libros por estudiante c/	199	0,4	14
Estudiantes por computadora	1.016	6	60
Estudiantes por computadora con acceso a Internet	1.016	5,2	62

a/ Los datos incluyen solamente las instituciones que brindaron información, no representan el 100% de instituciones del país.

b/ Excluye a la UNED, por la naturaleza distinta de su trabajo.

c/ Excluye revistas especializadas, tesis y trabajos de graduación.

Fuente: Estado de la Nación 2010

Es notable la variación que se observa, en el cuadro anterior, sobre los recursos para el aprendizaje disponibles en cada universidad. Llama la atención el indicador de “promedio de estudiantes por docente” ya que este muestra un mínimo de 0,5 en la característica, el cual indica que en uno de los centros

universitarios existen dos profesores por cada alumno; es muy posible que se trate de un centro que no reportó la nómina total de profesores. En cuanto a las TIC se observa que en los cursos existe un acceso a equipos como multimedia, retroproyectors, televisores y VHS brinda un útil apoyo audiovisual, pero los números manifiestan que hay grandes brechas entre universidades en Costa Rica.

La siguiente tabla muestra información general de las universidades públicas y privadas e indicadores de acceso a recursos para el aprendizaje en el año 2007.

Tabla 6: Información general de universidades públicas y privadas e indicadores de acceso a recursos para el aprendizaje. 2007

Universidad	Año de Fundación	Matrícula ^{a/}	% total ^{b/}	Sedes	Carreras ^{c/}	Semanas inactivas por año ^{d/}
UCR	1940	33.642	25	6	502	13
UNED	1977	17.279	12,8	34	120	4
UNA	1973	14.404	10,7	3	98	6
Ulatina	1989	16.900	12,5	10	30	Variable ^{e/}
Interamericana	1990	8.482	6,3	2	41	Variable ^{e/}
UMCA	1998	6.777	5	7	30	Variable ^{e/}
UIA	1988	6.624	4,9	1	19	7
USJ	1992	3.682	2,7	6	30	7
Ulacit	1988	2.702	2	1	66	Variable ^{e/}
USP	2001	2.609	1,9	2	11	Variable ^{e/}
UCA	1995	2.372	1,8	5	11	3
Católica	1993	2.252	1,7	5	34	7
USL	1996	2.175	1,6	7	13	6
UACA	1975	2.070	1,5	5	25	7
Veritas	1994	1.882	1,4	3	11	6
UC	1990	1.472	1,1	4	12	6
Ucimed	1999	1.472	1,1	1	7	4
USAM	1996	1.296	1	1	8	Variable ^{e/}
La Salle	1996	945	0,7	2	23	5
UT	1999	813	0,6	1	3	Variable ^{e/}
Unife	1995	797	0,6	2	11	Variable ^{e/}
UCI	1994	735	0,6	1	10	4
UVA	1998	734	0,5	2	11	7
UBL	1997	563	0,4	1	2	3
UCEM	1997	524	0,4	1	7	4
Una dec a	1998	421	0,3	1	18	7
UNAM	1994	292	0,2	1	15	7
Unela	1992	291	0,2	1	11	3
San Juan de la Cruz	1996	270	0,2	1	10	4
Unicor	1996	157	0,1	1	3	6
Fundepos Alma Mater S. A.	1999	149	0,1	1	2	2
Unidis	1993	40	0	1	2	8
información		134.813	100	120	1.196	

^{a/} Matrícula total reportada por cada centro.

^{b/} Se refiere al porcentaje con respecto a la matrícula total reportada por los centros universitarios que brindaron información.

^{c/} Algunos centros universitarios que tienen más de una sede imparten una misma carrera simultáneamente en varias sedes.

^{d/} La UCR reporta solamente los ciclos ordinarios como activos, no así el ciclo de verano. ^{e/} Varía según el grado académico.

Fuente: Estado de la Nación 2010

En el siguiente cuadro se muestran datos interesantes sobre la educación universitaria en Costa Rica, que dan referencia en cuanto al tamaño de universidad y la utilización de algunas TIC por sus estudiantes.

Tabla 7: Valores máximos de las principales características analizadas, según clasificación por tamaño de las universidades. 2007

Características analizadas	Tamaño de la universidad											
	Muy grande a/			Grande			Mediana			Pequeña b/		
	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio
Matrícula total	33.642	6.624	14.874	3.682	1.862	2.466	1.472	524	935	421	40	231
Total de sedes	34	1	9	7	1	4	4	1	2	1	1	1
Matrícula por sede	6.624	508	3.492	2.702	311	881	1.472	367	701	421	40	231
Oferta de carreras	502	19	120	66	11	25	23	2	9	18	2	9
Matrícula por carrera	563	67	243	237	41	138	282	41	138	75	20	35
Total de docentes	4.279	557	1.388	1.637	137	529	339	16	140	160	50	100
Estudiantes por docente	22	7,9	13	19	1,7	8	35	3,5	11	8	0,5	3
Estudiantes por computadora	1.016	13	192	109	12	32	80	8	31	58	6	21
Estudiantes por acceso a Internet c/	1.016	16	193	109	15	34	80	8	30	58	5	20
Estudiantes por equipos multimedia	691	29	194	326	64	128	262	66	143	270	30	107
Estudiantes por retroproyectores	5.760	34	1.088	662	62	193	813	67	278	149	26	86
Estudiantes por televisor	5.760	26	1.790	296	66	152	736	61	335	146	73	102
Estudiantes por VHS o DVD	4.246	22	1.151	662	62	235	407	77	236	421	75	214
Total de libros d/	568.132	7.902	180.774	101.800	1.859	20.429	38.000	300	8.613	58.000	1.176	16.777
Libros por estudiante	17,9	0,9	8,7	49,2	0,7	9,4	67,5	0,4	11,8	199,3	6,9	74,3

a/ En lo que se refiere a computadoras y acceso a Internet por estudiante se excluye a la UCR, pues no brindó la información.

b/ En la columna "promedio" se excluye a la Universidad del Diseño, que indicó no poseer televisores ni equipos VHS o DVD.

c/ Algunas universidades tienen equipos con acceso a Internet pero que no están al servicio de los estudiantes. Otras universidades indican disponer del servicio de Internet inalámbrico, lo que brindaría acceso a personas que tengan computadoras portátiles. d/ Excluye revistas especializadas, tesis y trabajos de graduación.

Fuente: Estado de la Nación 2010

2.2.3. Entorno costarricense de la educación y las TIC

Costa Rica es un país que apuesta por la alfabetización digital. Organismos públicos son los encargados de facilitar la conexión y el mantenimiento de la red de Internet, realizando las conexiones necesarias sin importar lo inhóspito de las regiones.

Con base en el informe 2006, Hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento en Costa Rica, se observan algunos datos interesantes en cuanto a la cantidad de viviendas que poseen diferentes TIC, en Costa Rica. Así para el año 2004, las viviendas que contaban con teléfono celular fueron un 43,12%, con teléfono residencial un 64,43%, con computadora un 24%, con Internet Racsca un 0%, equipo de sonido un 55,44%, con videograbadora un 32,24% y con fax un 6,87%.

En Costa Rica, la Constitución Política establece en su artículo 121 inciso 14) que le corresponde exclusivamente a la Asamblea Legislativa:

“Decretar la enajenación o la aplicación a usos públicos de los bienes propios de la Nación. No podrán salir definitivamente del dominio del Estado: (...) c) los servicios inalámbricos (...) sólo podrán ser explotados por la administración pública o por particulares, de acuerdo con la ley o mediante concesión especial otorgada por tiempo limitado y con arreglo a las condiciones y estipulaciones que establezca la Asamblea Legislativa.”

Así, las disposiciones legales en Costa Rica sobre las TIC que regulan la conectividad, acceso y administración de Internet son:

- Ley:

Ley N° 7832, del 30 de setiembre del 1998. Autorización para el Paso de Cables Submarinos por el Mar Territorial y para el Anclaje en el Territorio Nacional.

- Decretos:

Decreto Ejecutivo N° 26628-MICIT, que declara de interés público el acceso a Internet.

Decreto Ejecutivo N° 29559 del 31 de mayo del 2001 para la autorización de la Ruta que seguirá el Cable Submarino de Fibra Óptica por ARCOS-1.

Decreto Ejecutivo N° 30628-MICIT que designa a la Academia Nacional de Ciencias como la depositaria del Dominio Superior (Top-Level Domain, TLD) de Internet para Costa Rica.

Decreto Ejecutivo N° 32083, para la creación de la Comisión Internet Costa Rica (CI-CR).

- Otras disposiciones:

Directriz N° 40-MICIT del 28 de abril de 2005 dictada por el Presidente de la República y el Ministro de Ciencia y Tecnología para que en un plazo de seis meses las entidades públicas establezcan una página web y que en dieciocho meses ofrezcan sus principales servicios a través de esa página con tecnologías de banda ancha.

La información anterior puede ser observada con mayor detalle a través de la página web de la Procuraduría General de la República de Costa Rica, referente al Sistema Costarricense de información Jurídica: <http://www.pgr.go.cr/Scij/>.

Tal y como lo indica el Informe 2006 Hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento en Costa Rica (Universidad de Costa Rica, 2006), estrategias de

las TIC en el país tienen como áreas temáticas, la Infraestructura, la Formación de Capital Humano, Financiamiento, Gobierno Electrónico y Negocios-e⁵.

La Fundación Omar Dengo (FOD) es una entidad que se ha preocupado por la gestión de proyectos que pretenden impulsar saltos cualitativos en el desarrollo de los recursos humanos, y tiene presencia en todo Costa Rica, especialmente en zonas rurales y urbano marginales.

También se indica en el Informe 2006 Hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento en Costa Rica (Universidad de Costa Rica, 2006), que el desarrollo costarricense del sector TIC es resultado directo de una política de atracción de inversión extranjera en el que universidades del país, principalmente el Instituto Tecnológico de Costa Rica, universidad pública orientada a carreras tecnológicas y la Universidad de Costa Rica también pública, la más grande y antigua, han sido muy importantes para el desarrollo de capacidades endógenas en TIC, ya que la mayoría de los empresarios costarricenses del sector TIC, aún aquellos que trabajan para las multinacionales, se han formado en estas dos universidades, lo que demuestra que estas instituciones educativas son capaces de formar ingenieros competitivos y productores en los sectores más avanzados de la economía. La calidad y el costo relativamente bajo de la formación de los ingenieros y especialistas del sector a nivel local, son factores considerados por las empresas multinacionales para visualizar a Costa Rica como un país con potencial humano para el desarrollo industrial tecnológico.

La Encuesta de hogares de propósitos múltiples de julio 2006, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Costa Rica (INEC, 2006) muestra que la población total del país para el año 2006 asciende a la suma de 4,016,556 y la cantidad de personas que han tenido acceso a la enseñanza universitaria alcanza las 530 573, lo que en términos relativos muestra que 13.21% de la población total

⁵ En el Anexo 07 se muestra la gestión de proyectos que realiza la Fundación Omar Dengo.

ha tenido la oportunidad de acceso a la educación universitaria, lo cual indica, en términos generales, cuál podría ser el nivel educativo de este país.

2.2.4. Algunas organizaciones costarricenses que trabajan con TIC

En Costa Rica existen algunas organizaciones públicas y privadas que se han dedicado a trabajar con tecnologías de información y comunicación.

Entre las organizaciones privadas que se destacan se encuentra el Programa de Apoyo a la Competitividad del Sector Software (Prosoftware) y la Cámara Costarricense de Tecnologías de Información y Comunicación (Camtic), las cuales encabezaron un proceso de investigación y diagnóstico del sector de tecnologías de información y comunicación de Costa Rica. El análisis presentado por estas empresas culminó con el diseño y presentación de un plan estratégico de desarrollo nacional, tendiente a optimizar el uso de los recursos financieros, humanos, materiales y tecnológicos que se destinan a este campo particular. A esta estrategia nacional se le dio el nombre de “Costa Rica: Verde e Inteligente”.

En el plano operativo, las metas de la Estrategia Nacional se desarrollan por medio de grupos de trabajo especializados en mercadeo, financiamiento, recurso humano, infraestructura y organización.

El trabajo especializado sobre el recurso humano tiene la tarea de coordinar con la academia el alineamiento de los programas de estudio de acuerdo con las necesidades del país, articulando los distintos niveles de la educación.

Costa Rica cuenta también con organizaciones de educación universitaria privadas y públicas. Una cantidad significativa de universidades son privadas y cuatro universidades son públicas. Estas son: Instituto Tecnológico de Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional y Universidad Estatal a Distancia. De estas universidades, la Estatal a Distancia es la que ha mostrado, en principio, un especial interés por la utilización de las TIC. Asimismo se

destaca porque después de limitarse a la utilización de bases de datos para fines administrativos e Internet (fundamentalmente correo electrónico) para uso del personal académico y administrativo inicia, a partir del 2001, el uso de otras tecnologías, especialmente en el sistema de estudios de posgrado (Méndez-Estrada, V. y Monge-Nágera, J. ,2006).

Estas tecnologías utilizadas son:

1) Aulas virtuales y videoconferencias. Mediante programas especializados que comunican computadoras dentro de una red, la persona que dicta una lección es vista y escuchada de manera interactiva por el estudiantado, el cual participa con preguntas y comentarios, en tiempo real. La videoconferencia con paneles de expertos y estudiantes que interactúan con especialistas de prestigio, es la forma más frecuente de aula virtual que emplea la UNED-CR, con cerca de 400 videoconferencias anuales, de las cuales casi un 10 % son internacionales.

2) Salón de conversación. A menudo se le conoce por su nombre en inglés, "chat". Significa conversar en tiempo real mediante textos digitados. Pueden participar simultáneamente varios usuarios. Como herramienta educativa facilita el intercambio de ideas y la discusión entre los participantes. En educación a distancia, reemplaza la necesaria interacción que tienen entre sí los estudiantes de educación presencial que comparten el aula. No usa sonido, por lo que es particularmente útil para estudiantes con discapacidad auditiva. En la UNED-CR no se usó hasta el 2006, debido a la resistencia de la dirección de informática, que se negaba a implementarla por el peligro de que fuera usada para conversaciones ajenas al proceso de enseñanza-aprendizaje.

3) Foros. El sistema de foros es similar al de conversación, con la diferencia de que no es en tiempo real. Los mensajes se publican y quedan públicos indefinidamente, acumulando respuestas y seguimientos concatenados a

esas respuestas. Propicia relaciones entre docentes y estudiantes, con igualdad de oportunidades para personas discapacitadas si cuentan con los equipos correspondientes. En la UNED-CR se le usa desde el 2000 para los cursos de posgrado y desde el 2002 para la capacitación interna del personal. En el 2005 se usó para ello una adaptación del programa Microcampus (mediante acuerdo con la Universidad de Alicante, España) y en el 2006 se comenzó el proceso de cambio a un programa comercial.

4) Mensajería instantánea. Similar al salón de conversación, pero las personas participantes escriben breves mensajes en tiempo real y tienen la posibilidad de reforzarlos con sonidos, pequeñas animaciones y “emoticones”. Los emoticones son sencillos dibujos que representan emociones humanas como el enojo, la duda y la risa. En la UNED-CR solamente es usada de manera informal por docentes y estudiantes, mediante programas disponibles gratuitamente en Internet. En el 2006, se comenzaron a usar versiones que agregan vídeo (sin sonido) y probablemente en pocos años se conviertan en verdaderas videoconferencias, con imagen y sonido, en las cuales ya no sea necesario escribir los mensajes.

5) Correo electrónico. Es la forma de Internet más usada, junto a la navegación misma por la red. Permite el intercambio de mensajes que normalmente son de texto, pero pueden complementarse con imágenes y sonidos. Esta herramienta facilita la comunicación individual o entre un grupo prácticamente ilimitado de personas, lo que la hace eficaz para un sistema de enseñanza a distancia, y al no ser en tiempo real, permite libertad de horario.

6) Mediateca virtual. La red mundial de Internet interconecta millones de computadoras mediante líneas telefónicas, fibras ópticas y otros medios. Generalmente una computadora (servidor) unifica una serie de “páginas web” dentro de un “sitio web”. Este sitio web contiene información en medio escrito, fotográfico, de audio y vídeo: es una mediateca (sucesora

de las bibliotecas tradicionales). Los “sitios web” serían inaccesibles si no fuera por la existencia de buscadores gratuitos que elaboran índices de contenidos y ofrecen la información en fracciones de segundo. La página web permite que se ejecuten diferentes acciones, una tras otra y, a menudo, en un orden definido por quien lo usa, lo que hace al contenido transmitido más dinámico. Este medio permite establecer una relación de enseñanza y aprendizaje individualizado y colaborativo.

7) Laboratorios virtuales. Consisten en simulaciones de la realidad que se presentan por medio de la computadora. El estudiante interactúa con el contenido y tiene la posibilidad de escoger por donde empezar a estudiarlo, o bien, de seguir una secuencia lógica predefinida. Se propicia la autorregulación, pues se hacen preguntas de autoevaluación con el fin de corroborar el aprendizaje logrado y se incita a la persona que los usa a repasarlos de forma constructivista una vez que han hecho el primer recorrido secuencial. La UNED-CR ha producido 12 laboratorios virtuales en el área de las ciencias naturales (www.tropinature.com) y no solo los usa para sus cursos, sino que los distribuye a precio subsidiado mediante librerías comerciales.

8) Línea Braille y el lector automático de texto. En el sistema llamado “línea Braille”, se usan pines móviles que se pueden tocar para leer un texto en el lenguaje Braille. Los lectores automáticos usan sintetizadores de voz o grabaciones para que la computadora “lea en voz alta” los textos. Han sido desarrollados para personas invidentes, según el principio de autonomía: que la persona pueda trabajar sin ayuda directa de otras. La UNED-CR ofrece ambos servicios de la siguiente manera. Si la persona desea recibir su material didáctico en “línea Braille”, la UNED-CR envía el archivo digital a una fundación privada, la cual presta el servicio gratuitamente. Si la persona desea escuchar los textos en su computadora, la UNED-CR elabora una versión digital especialmente adaptada para uso con lectores automáticos.

Capítulo 3. TIC en las universidades y en el Instituto Tecnológico de Costa Rica

3.1. Desarrollo de las TIC en las universidades

3.1.1. Las Tecnologías de información y comunicación como herramienta de trabajo en las universidades

El acceso y uso de la información por medio de las tecnologías ha producido cambios en la educación. Ehrmann (1999), se ha referido al tema de la educación universitaria mediante las tecnologías de información y comunicación. Este autor considera que estas tecnologías tendrán una mayor influencia en la concepción y práctica de la enseñanza universitaria propiciando en los próximos años una auténtica revolución pedagógica.

En este momento Internet se ha convertido en una herramienta de trabajo indispensable que se ha debido considerar en los planes de estudio (Salinas, 1998), básicamente por el éxito que se ha obtenido principalmente en las aplicaciones de la red de Internet.

Area (2000) resalta las aportaciones que está haciendo internet a educación superior:

- Se han roto las barreras de espacio y tiempo en el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje y, particularmente, ha permitido que los estudios universitarios se extiendan a colectivos sociales que no han podido, por diversas causas, acceder a las aulas.
- El rol del docente como fuente principal de información y conocimiento es desplazado.

- La recepción y memorización de información por parte de los estudiantes universitarios son desplazadas por la permanente búsqueda, análisis y reelaboración de informaciones obtenidas en las redes.
- Hay una mayor autonomía de los estudiantes cuando hacen uso de las redes de información computacionales.
- El horario y el espacio de las aulas deben ser más flexibles y adaptables a una variabilidad de situaciones de enseñanza.
- La interacción entre docentes y alumnos varía cuando se usan las redes en cuanto a modos, formas y tiempos.
- Internet propicia la colaboración entre docentes y estudiantes más allá de los límites físicos y académicos.

Sin duda que las TIC brindan grandes posibilidades para hacer más comunicativo el proceso de enseñanza aprendizaje, pero se debe entender que se trata de una nueva forma de comunicación, en este caso, la comunicación mediada por computadoras. Morán (1995), afirma que este hecho propicia un nuevo encantamiento por las tecnologías: “Me comunico realmente- estoy conectado efectivamente con millares de computadoras- y, al mismo tiempo, mi comunicación es virtual: yo permanezco aquí, en mi casa u oficina, navego sin moverme, obtengo datos rápidamente, converso con personas que no conozco y que tal vez nunca veré o encontraré de nuevo”. Así los sonidos, imágenes y textos a través de mensajes satisfacen la necesidad de comunicarnos, es por esto que la comunicación se hace cada vez más sensorial y menos lineal.

Por su parte, Cabero Almenara (1998), afirma que se están rompiendo las barreras de espacio y tiempo de cualquier nivel de enseñanza y, por lo tanto, la

sociedad de la información está potenciando el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Araujo y Sanches (1999), sostienen que a diferencia de la práctica pedagógica tradicional al nuevo enfoque educativo, en este último, se produce un diálogo polifónico y polisémico, en el cual las diferentes lecturas realizadas a partir de un mismo texto/contexto se confrontan, y presentan entre los estudiantes y profesores diferentes formas de leer, decir, hacer, comprender, aprender y enseñar en el que la interacción entre las personas permite la construcción y apropiación de nuevos saberes.

Ojalvo (2000), en su artículo titulado *La Comunicación mediada por computadoras en el proceso educativo*, considera que la adecuada aplicación de las TIC a la educación requiere el cumplimiento de determinados requisitos:

- Contar con los medios técnicos necesarios, a disposición de profesores y alumnos.
- Formación del profesorado en el uso de las TIC y en didáctica educativa.
- Cambio de las actitudes del profesor frente al aprendizaje y al papel del alumno en este.
- Cambio en las estrategias para diseñar situaciones de aprendizaje, las cuales deben cumplir los siguientes requisitos:
 1. Basarse en la participación y en la responsabilidad directa del alumno en su propio proceso de formación.
 2. Favorecer el diseño de modelos de trabajos independientes y autónomos.

3. Permitir formas de presentación de la información adaptadas a las necesidades y características particulares de cada receptor.
4. Favorecer la interacción entre los usuarios y de estos con los medios.
5. Asumir una perspectiva procesual de la enseñanza, más que centrada en los resultados y darle la máxima significación a los contextos y ambientes.

Castro (2009), académico de la Universidad Nacional de Costa Rica, se refiere en un artículo publicado en el periódico La Nación sobre las redes sociales en educación superior, a que las universidades públicas y algunas privadas de Costa Rica hacen esfuerzos valiosos, desde hace más de 10 años, por integrar procesos de aprendizaje en educación superior con recursos que ofrece la tecnología de una forma crítica, creativa y propositiva. Existe un esfuerzo por la integración efectiva de las tecnologías en el currículum y porque los académicos que comparten temas de interés, ideas problemas, coordinan con sus pares sobre iniciativas novedosas de cómo integrar la tecnología en su práctica académica. Este proyecto está basado en principios sociales de aprendizaje, utilizando aplicaciones similares a Hi5 y Facebook. Así, esa comunidad (Unágora) fue definida como un grupo de académicos que construyen y comparten conocimiento, experiencias y situaciones acerca de procesos de innovación académica por medio de enfoques pedagógicos centrados en el estudiante con la integración adecuada de las TIC.

3.1.2. Las Tecnologías de información y comunicación y la revolución pedagógica universitaria

Los cambios y modificaciones que las TIC están provocando en la concepción y práctica de la enseñanza universitaria significará, según algunos autores, una auténtica revolución pedagógica (Ehrmann, 1999).

En una evaluación del uso didáctico de las TIC, en la Universidad de León, desarrollada por Castañeda y Díez (2001), determinaron que:

- El profesorado considera necesaria la utilización de las TIC en sus asignaturas y el uso que daban a estas alcanzaba habitualmente un 37%.
- El 62% del profesorado considera estar suficientemente preparado para la utilización de las TIC.
- Existe mayor utilidad del correo electrónico y acceso a las páginas Web que son las que más se utilizan a nivel general.
- El profesorado observa la red como un recurso útil y aprovechable para la docencia universitaria.
- El procesador de texto es utilizado por un 82,3% de las personas encuestadas.
- La mayor parte de los docentes utilizan el acceso a bases de datos.
- El uso de bases de datos, las hojas de cálculo, el software estadístico o los programas tutoriales tienen mucho que ver con la especialidad disciplinaria en la que el profesorado imparte docencia.

- También se da el uso del proyector por los docentes con más frecuencia si este está instalado en el lugar donde se impartirá el curso.
- El uso de procesadores de texto es casi total en la población universitaria.
- Existe una necesidad de que los alumnos estén entrenados en habilidades de búsqueda, localización y valoración de información en redes de información como Internet, tal como hace algún tiempo se instruye a los estudiantes en el modo de búsqueda de documentos en soporte de papel a través de las bibliografías que se facilitan.

Lo anterior permite reflexionar sobre el tipo de TIC que se utilizan y la forma de cómo lo hacen en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. No se han localizado estudios que revelen datos sobre la utilidad de estas tecnologías en esta Institución, lo que sin duda hace necesario efectuar un estudio de este tipo para observar cuáles de estas tecnologías son las más usuales en esta universidad.

Por otra parte, el constante desarrollo de las TIC va abriendo vías para difundir la información, generar nuevas modalidades de aprendizaje y abre brechas digitales de distinta consideración (Area, 2000; Cabero, 1998; Zabalza, 2002).

Un grupo de profesores de la Universidad de Oviedo vinculados a distintos Departamentos (Ciencias de la Educación, Administración de Empresas y Contabilidad) iniciaron un proceso de investigación sobre distintas apreciaciones de estudiantes en diversas facultades y escuelas de esa Universidad. (Fernández., Suárez y Álvarez, 2006).

De los datos más relevantes de esa investigación se observa que

1. Los efectos que fueron valorados por los estudiantes se asocian al:

- Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información (46%).
 - A mejorar la calidad de acceso a los materiales didácticos (41,3%) y
 - A la posibilidad de solucionar dudas sobre el programa y la materia de manera más eficaz (41,3%).
2. Los efectos menos valorados se asociaron a la posibilidad de generar redes de contacto y debate desde comunidades virtuales, puesto que un:
- 28,4% de los estudiantes lo consideraron poco relevante,
 - 19,2% de los estudiantes lo consideran igual que el aumento del interés y motivación.
3. También se observan las dificultades que los alumnos perciben de los docentes en cuanto al uso de las TIC:
- La mayor dificultad detectada corresponde a la dimensión organizativa, 52,3%.
 - Baja capacitación de los docentes a la hora de utilizar las nuevas tecnologías, 41.2%.
4. En cuanto a la percepción de los estudiantes sobre lo que no genera dificultades en los docentes, se observa:
- La disponibilidad (27,1%).
 - El grado de conocimiento de los recursos (23%).

Finalmente, entre otras cosas el estudio muestra que la percepción sobre el apoyo que reciben los estudiantes de la institución se da mediante el fomento de la comunicación virtual, la existencia de páginas webs y plataformas digitales, sin embargo, algunos de los estudiantes consideran que estos apoyos no simplifican las tareas administrativas⁶.

Otra información interesante de ser observada de esa investigación es:

⁶ Véase Anexo 08: Valoración de las Tic por parte del alumnado.

- Para los estudiantes, el uso de las TIC es muy significativo para cuando terminen sus estudios universitarios, pero no en la expectativa en cuanto a la solución de necesidades durante los estudios que realiza.
- Los estudiantes utilizan las TIC preferentemente para el ocio, ya que son conscientes de que el grado de capacitación, en este ámbito, no va a determinar mejoras en su rendimiento académico actual con base en sus percepciones sobre las exigencias que se les presentan.
- Los alumnos prefieren los materiales impresos preparados por los docentes al igual que los casos reales y están menos de acuerdo con utilizar materiales divulgados por editoriales ya que parecen percibirlos como descontextualizados.
- Los estudiantes manifiestan carencias en el manejo de imágenes de vídeo o transparencias y el uso racional de plataformas virtuales por parte de los profesores y en el aprovechamiento educativo que se hace de estos.
- El uso de las TIC por parte de los docentes es percibido por los estudiantes como positivo en cuanto a las posibilidades de acceso a la información y en las posibilidades para resolver problemas, sin embargo, perciben negativamente la importancia que se hace de su motivación, la generación de redes de contactos flexibles o establecer comunidades virtuales de aprendizaje, sobre todo cuando están iniciando su proceso educativo universitario.

El 29 de mayo del 2009, en un artículo del periódico La Nación de Costa Rica, se anuncia que una universidad japonesa regala iPhones... para ubicar ausentes (Kajeyama, 2009). Esta universidad que lleva el nombre de Aoyama Gahuin, de Tokio, les da el teléfono de Apple a los estudiantes de su Escuela de

Informática Social, donde se estudia el uso de Internet y la tecnología computadorizada en la sociedad. Esperan entregar unos 1000 teléfonos, que servirán para recibir materiales de estudio, vídeos de clases y exámenes, y para que los estudiantes desarrollen aplicaciones para esos aparatos.

Poco a poco las TIC se incorporan en muchas de las actividades de la vida cotidiana y el desarrollo de la tecnología ha llegado a formar parte de la cultura de los centros educativos. Existe la preocupación de los efectos que esa tecnología puede ocasionar en nuestras sociedades y particularmente en la educación, debido a que puede generar brechas en el funcionamiento o actitud de sus miembros, lo que puede propiciar diferencias culturales que requieren ser atendidas (Fernández, Suárez, y Álvarez, 2006).

3.2. El Instituto Tecnológico de Costa Rica, las TIC y su entorno.

3.2.1. Antecedentes del Instituto Tecnológico de Costa Rica

El Instituto Tecnológico de Costa Rica es una institución de educación superior creada el 10 de junio de 1971, inició sus labores docentes en el año de 1973 y, en la actualidad, cuenta con cuatro sedes ubicadas en diferentes partes del país:

- ✓ **Campus central**, ubicado a un kilómetro al sur de la Basílica de Nuestra Señora de Los Ángeles, en la ciudad de Cartago. Se encuentra a una altura promedio de 1.414 metros sobre el nivel del mar. Aquí se ubica el grueso de las instalaciones. En un área de más de 90 hectáreas hay un total de 44185 metros cuadrados de construcciones, entre las que sobresalen edificios de aulas, laboratorios y talleres, servicios (biblioteca, librería, soda-comedor), gimnasio, residencias estudiantiles y edificios para las oficinas de los funcionarios docentes y administrativos.

- ✓ **Campus de la Sede Regional San Carlos**, ubicado en Santa Clara de San Carlos en la región tropical húmeda. Se encuentra a 105 kilómetros de San José y a 170 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual de 26°C. La precipitación pluvial media es de 3.500 mm. anuales, con una estación lluviosa de mayo a diciembre, y una estación seca de enero a abril. El área de construcción, de 28.000 metros cuadrados, incluye un complejo académico-administrativo, aulas, laboratorios, biblioteca, oficinas, residencias estudiantiles, comedor, lavandería, áreas recreativas y deportivas, así como talleres de maquinaria agrícola, riego y drenaje y bodegas para el secado y concentrado de granos.

- ✓ **Centro Académico de San José**, ubicado en Barrio Amón, calle 5 y 7, avenida 9, cuenta con un área de construcción de 3.127 metros cuadrados.

En él se imparten tres carreras que otorgan títulos de Técnico Superior en Supervisión de Producción, Arquitectura y Urbanismo, así como la carrera de Administración de Empresas.

- ✓ **Sede Interuniversitaria de Alajuela**, ubicada en Alajuela, 1.5 km al este de la Iglesia La Agonía, carretera a Desamparados de Alajuela, contiguo a Bomba Cootaxa. Es un espacio de intercambio académico interuniversitario, donde la oferta académica está de acuerdo con los intereses y las necesidades de la provincia de Alajuela, para el aprovechamiento máximo de los recursos disponibles de las universidades.

En total, el Instituto Tecnológico de Costa Rica cuenta con 25 escuelas en las que se ofrecen títulos de diplomado, bachillerato, licenciatura y maestría⁷.

⁷ En el Anexo 9 se muestran los planes de estudio de las diferentes escuelas del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

3.2.2. TIC en el Instituto Tecnológico de Costa Rica

Las TIC que en general se observan como un estándar de uso en las universidades, corresponden fundamentalmente a:

- ✓ El correo electrónico, tal vez el más extendido de la tecnología, como complemento de la enseñanza del aula regular. No solo se usa para fines administrativos, sino cada vez más para la comunicación entre profesores y alumnos.
- ✓ El software para presentaciones, como PowerPoint, de Microsoft, es otra tecnología informática para mejorar la enseñanza de aula cuyo uso está muy extendido.
- ✓ La videoconferencia, se utiliza principalmente para ampliar el acceso y para poner a unos limitados especialistas a disposición de los alumnos de un área mayor.
- ✓ La World Wide Web, muchos profesores utilizan hoy la red tanto como herramienta de presentación como para que los alumnos puedan disponer de los apuntes de clase en cualquier momento y mediante vínculos de Internet, se puede acceder a otras páginas de todo el mundo y llevar a la clase materiales de estas páginas, además de permitir, entre otras cosas, la creación y utilización de bases de datos de diapositivas, fotografías e ilustraciones e información, en general, que se puedan utilizar para una clase o para que los alumnos accedan a ellas en línea (on-line).
- ✓ Multimedia y las unidades de almacenamiento personal, normalmente se utilizan en los laboratorios de informática (donde los ordenadores personales se pueden conectar en red a un servidor local) o en

ordenadores independientes que utilicen unidades de almacenamiento personal.

En investigación realizada no se localizó en el Instituto Tecnológico de Costa Rica un documento en el que se describa explícitamente las TIC con que se cuentan, sin embargo, es claro observar que esta Institución cuenta básicamente con las TIC que se mencionan como estándar de uso para la enseñanza.

Particularmente, en esta institución existe una plataforma virtual (Tec-Digital) utilizada como complemento para brindar los cursos que se imparten. En esta plataforma se utilizan diversas herramientas de comunicación e interacción con sus estudiantes como publicar noticias, gestionar documentos diversos, recibir las evaluaciones digitales en un mismo lugar, programar actividades en el calendario, disponer de preguntas y respuestas frecuentes, gestionar las evaluaciones y muchas opciones más. En esta se puede centralizar la información y recursos relacionados con un curso, sin necesidad de que los estudiantes y profesores deban estar reunidos en el mismo lugar y al mismo tiempo⁸.

⁸ Véase Anexo 10: Uso de la Plataforma TEC-Digital y entornos virtuales de aprendizaje.

3.2.3. Normativa interna del Instituto Tecnológico de Costa Rica sobre las TIC

La Contraloría General de la República de Costa Rica (2007), emitió las “Normas técnicas para la gestión y el control de las tecnologías de información” para fortalecer la administración de los recursos invertidos en tecnologías de información, mediante el establecimiento de criterios básicos de control que deben ser observados en la gestión institucional de esas tecnologías y que, a su vez, coadyuven en el control y fiscalización que realice este órgano contralor.

La normativa es de acatamiento obligatorio y entró a regir a partir del 31 de julio del 2007. En esta se establece que la Administración contará con dos años, a partir de su entrada en vigencia, para cumplir con lo regulado en esta normativa, lapso en el cual, dentro de los primeros seis meses, deberá planificar las actividades necesarias para lograr una implementación efectiva y controlada de lo establecido en dicha normativa.

El Instituto Tecnológico de Costa Rica es una institución que pertenece al sector público costarricense, por lo que debe acogerse a esta obligación, en la cual se contemplan los siguientes aspectos:

- a. La constitución de un equipo de trabajo con representación de las unidades que correspondan.
- b. La designación de un responsable del proceso de implementación, quien asumirá la coordinación del equipo de trabajo y deberá contar con la autoridad necesaria, dentro de sus competencias, para ejecutar el referido plan.
- c. El estudio detallado de las normas técnicas referidas, con el fin de identificar las que apliquen a la entidad u órgano de conformidad con su

realidad tecnológica y, con base en ello, establecer las prioridades respecto de su implementación.

- d. Dicha planificación deberá considerar las actividades por realizar, los plazos establecidos para cada una, los respectivos responsables, los costos estimados, así como cualquier otro requerimiento asociado (tales como infraestructura, personal y recursos técnicos) y quedar debidamente documentada.

Aunque en esta normativa no se consideran explícitamente las tecnologías de información y comunicación (TIC), sí es suficientemente claro que esta se refiere a las tecnologías de información (TI) que son la base fundamental de las TIC.

En el Anexo 6: Estructura sobre la normativa que debe atender el Instituto Tecnológico de Costa Rica sobre Tecnologías de Información, se muestra la estructura de la normativa que debe cumplir la Institución.

Además de estas disposiciones emitidas por el ente contralor de la República, no se observan disposiciones formalmente establecidas sobre tecnologías de información y comunicación (TIC), en el ITCR.

3.2.4. Universidades en Costa Rica, oferta académica y diplomas otorgados

De acuerdo con el Programa del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible en Costa Rica (Estado de la Nación, 2005), en los años noventa, las universidades privadas ofrecen mayor oferta académica que las universidades públicas. En el año 2004, estas instituciones representaron el 58,5% de esa oferta, sin embargo, la mayor cantidad de ofertas en diversas disciplinas se concentran mayoritariamente en las universidades públicas. En los centros privados las áreas de educación y ciencias económicas concentran el 30,4% y 24,4% respectivamente, mientras que en las estatales, la salud y la educación representan el 20,7% y 20,5% respectivamente. La oferta de grado es mayor en las universidades privadas mientras que en las públicas se ofrece el 53% de los estudios de posgrado.

La fuente principal de graduados, a mediados de los noventa, era aportado por las universidades públicas; pero, para el año de 1998, las universidades privadas aportaron más de la mitad de diplomas de todo el sistema universitario. En el año 2001, estas universidades alcanzaron aproximadamente el 60% de diplomas y en el año 2004 llegaron al 60,8%.

En general, la proporción de graduados de especialidad profesional y doctorado es muy baja; en el primer caso la mayoría de los estudiantes proviene de las universidades estatales, en tanto que la proporción de doctorados es muy parecida en ambos sectores.

Este crecimiento de la oferta universitaria, en especial privada, se dio en un marco de desregulación y sin normas específicas de control sobre su desempeño y calidad. En respuesta a esta situación se creó el Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES), el cual se caracteriza por ser voluntario (son las unidades académicas que imparten las carreras las que

deciden someterse a él), confidencial y temporal, así como por ser transparente y tener como base la autoevaluación, es decir, inicia con una mirada “hacia adentro” que los mismos centros de enseñanza realizan en torno a su quehacer, hasta llegar a un riguroso análisis para determinar si la carrera debe o no recibir el sello oficial de acreditación.

El SINAES contabiliza un total de 32 carreras acreditadas, de 59 que iniciaron formalmente el proceso, en las que se cuenta con diversas áreas del conocimiento. El total de carreras acreditadas representa alrededor del 2% de la oferta académica a nivel nacional y el 11% de las carreras de grado de las universidades públicas.

En la región centroamericana, el SINAES es pionero en los procesos de acreditación de carreras y programas.

Por su parte, las universidades privadas, en un esfuerzo por mejorar la educación, a través de la Unión Nacional de Rectores de Universidades Privadas (UNIRE), crearon en el 2002, el Sistema de Acreditación de la Enseñanza Superior Universitaria Privada de Costa Rica (SUPRICORI), el cual instaló su Consejo de Acreditación en el 2004. En este momento no se tiene conocimiento de los estándares y procedimientos de calificación que emplea este sistema, ni de los resultados de su aplicación.

En general, los graduados de las universidades públicas provienen en su mayoría de colegios públicos, y pertenecen a familias que se desempeñan en sectores ocupacionales de ingresos medios y bajos. Además, la mayor parte de ellos, cerca del 60%, es de sexo femenino (la UNED con un 75%, la UNA con un 65%, la UCR 59%. En el ITCR, el 74% de los graduados son varones (CONARE, 2004).

Capítulo 4. Investigaciones sobre motivación en el aprendizaje

4.1. Investigaciones relacionadas con la motivación en el aprendizaje

4.1.1. La utilización del cuestionario MLSQ en diversas investigaciones

La forma como un individuo afronta el aprendizaje es uno de los rasgos principales que lo distinguen de otro (Byrne, Flood y Willis, 2004; Krätzig y Arbuthnott, 2006; Zhang, 2002). Esa forma de afrontar el aprendizaje por parte de los estudiantes involucra acciones para aprender y su motivación asociada. Si en la educación se identifican esas características que motivan al estudiante y se consideran, se podrá estar atendiendo parte de la calidad de la enseñanza (Laing, 2001).

Es por ello que se ha hecho relevante para muchos investigadores determinar qué es lo que sucede con la forma en que un estudiante afronta el aprendizaje bajo la perspectiva de la motivación. Así, el uso que se ha dado al instrumento para valorar la motivación de los estudiantes, usando el cuestionario “Motivated Strategies for Learning Questionnaires” (MLSQ), desarrollado en la Universidad de Michigan por los investigadores Pintrich, García y Mckeachie en 1991, ha sido muy significativo.

El MSLQ desarrollado por Pintrich, García y Mckeachie en 1991, que se ha utilizado parcialmente en esta investigación, está formado por 81 ítems distribuidos en dos secciones: motivación y estrategias de aprendizaje. Cada una de las preguntas debe ser resuelta atendiendo una escala de Likert de 1 a 7 en donde los valores más bajos son indicadores de poco acuerdo, en tanto que los más altos indican buena sintonía con lo expresado en el ítem. La sección de

motivación, que es parte del MSLQ que ha sido de interés para esta investigación, está conformada por seis partes motivacionales para su análisis:

1. Meta intrínseca.
2. Meta extrínseca.
3. Valor de la tarea.
4. Creencias de control.
5. Autoeficacia.
6. Ansiedad en los exámenes.

Las Metas intrínsecas contienen cuatro ítems que aluden al grado en que un estudiante realiza la tarea y las acciones por el interés que le genera la actividad misma, considerándolo como un fin en sí misma y no como un medio para alcanzar otras metas.

Las Metas extrínsecas contienen cuatro ítems que determinan el grado en que el estudiante busca una determinada acción para satisfacer otros motivos que no están relacionados con la actividad en sí misma, sino más bien en la consecución de otras metas como, por ejemplo, la obtención de buenas notas.

El Valor de la tarea contiene seis ítems que se refieren a la evaluación que hace el estudiante de lo interesante, importante y útil que son los materiales y actividades del curso.

La Autoeficacia contiene ocho ítems que busca establecer las percepciones de los estudiantes sobre la capacidad para desempeñar las tareas requeridas en el curso.

Las Creencias de control contienen cuatro ítems que se refieren a las creencias de los estudiantes acerca del grado de control que tiene sobre su propio aprendizaje.

La Ansiedad en los exámenes contiene cinco ítems que indagan sobre el grado de ansiedad de los estudiantes frente al aprendizaje.

Los autores de este cuestionario (MSLQ) determinaron que la fiabilidad para cada una de las subescalas es: un 0.74 para Metas intrínsecas, un 0.62 para las Metas extrínsecas, un 0.90 para el Valor de la tarea, un 0.68 para las Creencias de control, un 0.93 para la Autoeficacia y un 0.80 para la Ansiedad en los exámenes.

En cuanto a la sección de Estrategias de Aprendizaje, que no forman parte de esta investigación, está conformada para su evaluación por:

1. Repetición.
2. Elaboración.
3. Organización.
4. Pensamiento crítico.
5. Regulación metacognitiva.
6. Esfuerzo.
7. Apoyo de Compañeros.
8. Búsqueda de ayuda.
9. Ambiente de estudio.

Algunas de las investigaciones que han adaptado el MSLQ a sus necesidades del lugar donde lo ha aplicado, revelan datos interesantes.

Una investigación que muestra datos que llaman la atención, es la publicada por Hativa y Birenbaum (2000) quienes investigaron entre otras cosas las diferencias entre los enfoques de enseñanza preferidos por 175 estudiantes de ingeniería y educación de Israel y haciendo uso de Motivated Learning Strategies Questionnaire (MLSQ) de Pintrich, Smith, García y Mckeachie (1991),

observaron que existe un mayor interés en el autoaprendizaje en los estudiantes de educación, mientras que hay mayor preferencia en una orientación centrada en el docente por parte de los estudiantes de ingeniería. También encontraron que los alumnos definen al buen maestro en la medida en que reflejan sus propios enfoques de aprendizaje.

Donolo, Chiecher, y Rinaudo (2004), hicieron ajustes mínimos en algunos ítems del instrumento MSLQ, a fin de adaptarlo para ser usado en la investigación que le dieron el nombre de “Estudiantes, estrategias y contextos de aprendizaje presenciales y virtuales”. En la investigación consideraron a 99 estudiantes adultos con una edad promedio de 33,8 años y conformado por mujeres en su totalidad que cursaban un seminario correspondiente al último año de un *Ciclo Especial de Licenciatura en Psicopedagogía*. Parte de los resultados expuestos revelan que se observan, en general, marcadas similitudes en cuanto al uso de estrategias por parte de los alumnos en entornos presenciales y virtuales.

Otro estudio llevado a cabo con 96 alumnos universitarios pertenecientes a los dos primeros años de las facultades de Ciencias Económicas, Ingeniería y Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina se les solicitó que respondieran el cuestionario MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991). En este estudio desarrollado por Donolo, Barrera, y Rinaudo, en el año 2003, se indica que las distintas interpretaciones y valoraciones que realiza una persona de sus resultados académicos estarían determinando su motivación, que los motivos e intenciones que guían la conducta académica de los estudiantes van a marcar, en gran medida, el tipo de recursos cognitivos que ponen en marcha a la hora de enfrentarse a los diversos aprendizajes y que la referencia a la valoración personal y subjetiva que el alumno hace de sí mismo, va a estar determinando el éxito o fracaso en sus estudios. Entre sus conclusiones estos investigadores

sostienen que se hace sumamente necesario para mantener el entusiasmo, interés y motivación en el estudiante que este sepa qué se pretende, cuál es el objetivo o propósito en la realización de tareas académicas y sentir que ello cubre alguna necesidad (de saber, de realizar, de informarse, de profundizar, de relacionar, de integrar, etc.). Sucede que si un alumno no conoce el propósito de una tarea y no puede relacionar dicho propósito con la comprensión de lo que la tarea implica y con sus propias necesidades, muy difícilmente, va a poder llevar a cabo lo que supone un estudio en profundidad. De lo contrario, al no poder relacionar la tarea con las finalidades a que responden, el alumno tenderá a adoptar un enfoque más de tipo superficial para la consecución de la misma.

En el año 2008, en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador en Venezuela, Alicia Cardoso desarrolló una investigación sobre la Motivación, aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del primer año, y para ello obtiene una muestra de 406 estudiantes del primer año universitario y su relación con el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas. Realizó un análisis factorial para la escala de motivación (α .83) revelando que las sub-escalas de valor de la tarea, autoeficacia, ansiedad y control de creencias son consistentes con su constructo, no así las de orientación hacia la tarea, que se diluyen en el resto de las sub-escalas. En cuanto a la escala de estrategias de aprendizaje (α .85) se redistribuye en las sub-escalas de elaboración, organización, aprovechamiento del tiempo, autorregulación y ayuda. La correlación del MSLQ con el rendimiento (nota definitiva) en matemáticas, evidencia una relación significativa entre esta y los puntajes obtenidos en el MSLQ y entre ambas escalas. En general, los resultados de este estudio planteado por Cardoso (2008), indican que los estudiantes alcanzan sus metas de aprendizaje no sólo mediante el uso de estrategias cognitivas, metacognitivas y volitivas sino también mediante el despliegue de estrategias motivacionales.

Verónica Paoloni, en el año 2009, presenta su estudio sobre los "Contextos favorecedores de la motivación y el aprendizaje. Una propuesta

innovadora para alumnos de ingeniería en el que también hace uso del cuestionario Motivated Learning Strategies Questionnaire (MLSQ) de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991). En esta investigación muestra una marcada tendencia de los teóricos de la motivación a adherirse a enfoques socio-cognitivos que atiendan a las complejas interrelaciones que se establecen entre la motivación de los estudiantes y las características de los contextos académicos en los que ellos se desempeñan, sin embargo, se orienta a explorar la potencialidad de un contexto instruccional, teóricamente diseñado para promover en un grupo de estudiantes un mayor compromiso con sus aprendizajes. Trabajó con alumnos avanzados de 5º año de Ingeniería en Telecomunicaciones, durante el 2006 y destaca que los resultados obtenidos tienden a corroborar postulados básicos de perspectivas contextualistas sobre la motivación y el aprendizaje. Parte de sus hallazgos se orientan a considerar la importancia de lograr un interjuego favorable de aspectos personales y contextuales cuando se aspira a fomentar en los estudiantes el desarrollo de metas de aprendizaje y la posibilidad de lograr, por lo mismo, resultados óptimos.

En el año 2006, Daniel Anaya Nieto y José Manuel Suárez Riveiro de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, presentaron su investigación sobre la “Educación a distancia y presencial: diferencias en los componentes cognitivos y motivacionales de los estudiantes universitarios”. El grupo muestral utilizado por estos investigadores estaba compuesto por un total de 298 estudiantes de la titulación de psicopedagogía, de los cuales 164 cursan sus estudios en una universidad de modalidad presencial (Universidad de A Coruña) y 134 en una modalidad a distancia en la que se utilizan metodologías y herramientas de virtualización (Universidad Nacional de Educación a Distancia). Mediante el MSLQ de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991), obtuvieron información sobre diversas variables de tipo afectivo-motivacional y en los resultados obtenidos se muestra, entre otros, un mayor nivel motivacional en los estudiantes pertenecientes a la modalidad de educación virtual.

Otra investigación realizada en el año 2009, que muestra resultados interesantes fue presentada por los investigadores Luis Alberto Burlan, Javier Sánchez Rosas, Daniel Heredia Sebastián Piemontesi y Alejandro Illbele de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina sobre “Estrategias de aprendizaje y ansiedad ante los exámenes en estudiantes universitarios”, investigación que también utilizó una adaptación del cuestionario Motivated Learning Strategies Questionnaire (MLSQ) de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991). Para esta investigación se conformó una muestra accidental (N=816) de alumnos de las Facultades de Abogacía (30,4%) Medicina (17,8%), Odontología (27,7%) y Ciencias Económicas (24,1%), de entre 17 y 57 años de edad (M = 22,51 DS= 4,29). El 54,7% cursaba 1º ó 2º año y el 45,3% restante de 4º, 5º y 6º años. De los resultados obtenidos en el estudio se reafirma el principio de que, para comprender la elevada ansiedad de los estudiantes durante los exámenes, es preciso analizar las estrategias de aprendizaje que estos utilizan durante la fase de preparación.

La falta de disposición de instrumentos específicos para la etapa universitaria ha hecho que se diseñen instrumentos para algunos escenarios (Gil, Bernaras, Elizalde y Arrieta, 2009). Surge así el CEVEAPEU (Cuestionario de evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios), cuestionario que fue validado en una población española y que de acuerdo con los autores (Gargallo, Suárez-Rodríguez, Pérez-Pérez, 2009) plantea una propuesta con las que se corrigen, según sus autores, algunas limitaciones aludidas en otros cuestionarios. En el análisis desarrollado por estos investigadores se consideró una muestra constituida por un total de 545 estudiantes, de 19 titulaciones diferentes, de 15 facultades o escuelas de las dos universidades. De ellos, 319 pertenecían a la UVEG (58'5%) y 226 a la UPV (41'5%). Consiguiéndose así un nivel de confianza del 95% con un error máximo del 5%, 208 eran hombres (38,2%) y 337 mujeres (61,8%), y tuvo como referencia para el desarrollo de este instrumento, parte del modelo que sirvió para elaborar el MSLQ de Pintrich, Smith, Garcia y Mckeachie (1991).

En enero del año 2009, se presentó otra investigación por parte de seis investigadores provenientes de las universidades de Oviedo y A. Coruña de España y Minho de Portugal que lleva el nombre de “Perfiles motivacionales en estudiantes de secundaria: Análisis diferencial en estrategias cognitivas, estrategias de autorregulación y rendimiento académico”. Realizaron un estudio con una muestra de 524 estudiantes que cursaban sus estudios en cuatro Institutos de Educación Secundaria de una provincia de la zona norte de España, determinando a través de un análisis de conglomerados, cuatro grupos caracterizados por perfiles motivacionales distintos y que son fruto de diferentes combinaciones de metas. Un primer grupo, integrado por 145 estudiantes que se caracterizaba por un perfil motivacional con predominio de metas de aprendizaje (tanto aquellas orientadas hacia la adquisición de competencia y control como las enfocadas hacia el interés en las materias), de metas de implicación en el estudio para una búsqueda de engrandecimiento del yo (metas de aproximación al rendimiento), de metas para la adquisición de valoración social, y de metas para la obtención de un trabajo futuro digno. Este grupo ha sido definido por un perfil motivacional orientado al aprendizaje y al logro. Un segundo grupo, estuvo integrado por 123 estudiantes que se caracterizaban por puntuaciones altas en todas las metas evaluadas. Este grupo ha sido definido por un perfil con alta motivación generalizada. El tercer grupo, integrado por 127 estudiantes estaba caracterizado por un predominio de metas de implicación en el estudio para una defensa del yo (metas de evitación del rendimiento), metas de evitación del trabajo para una defensa del yo y metas de implicación en el estudio para evitar castigos. Este grupo se ha definido por un perfil motivacional con predominio de miedo al fracaso. Por último, el cuarto grupo, integrado por 129 estudiantes que se caracterizaba por bajas puntuaciones en cada una de las metas evaluadas. Este grupo lo definieron con un perfil con baja motivación generalizada.

En general, observaron que de la misma forma que los alumnos son diferentes en sus conocimientos y competencias, también son diferentes a nivel motivacional. El reconocer esas diferencias implica que el profesor deba partir de los motivos reales del alumno. Esos motivos son múltiples y diversos. Además, esta diversidad de motivos también implica que existe diversidad de caminos desde el punto de vista motivacional para lograr el aprendizaje y el éxito académico.

En el año 2009, investigadores de la Universidad de A. Coruña de España y de la Universidad de Minho de Portugal (Valle, Cabanach, Grepe, Pinero, Rodríguez, y Rosario, 2009), presentaron la investigación “Diseño y validación de un cuestionario de gestión motivacional” atendiendo a la necesidad de desarrollar herramientas fiables, válidas y prácticas para evaluar la regulación de la motivación de los estudiantes. Estos investigadores trabajaron sobre el desarrollo y la validación inicial de un Cuestionario de Gestión Motivacional. Para lograr ese objetivo consideraron en su investigación el instrumento de medición frecuentemente utilizado para evaluar la autorregulación en contextos académicos como es el Motivated Strategies for Learning Questionnaire (Pintrich, Smith, García y McKeachie, 1991), debido a que incluye ítems que informan del uso de estrategias de gestión de recursos o de control del esfuerzo, junto con otras estrategias cognitivas y metacognitivas de aprendizaje.

Consideraron en su estudio una muestra compuesta por un total de 133 estudiantes universitarios y, finalmente, se concluyó que los resultados del estudio llevan a sugerir que el Cuestionario de Gestión Motivacional (CGM) desarrollado en tres escalas puede ser un instrumento válido y fiable para identificar estrategias motivacionales en el ámbito universitario.

Otra investigación que muestra resultados interesantes y en la que se ha considerado el cuestionario Motivated Strategies for Learning Questionnaire - MSLQ- (Pintrich, Smith, García y McKeachie, 1991), es la que lleva el nombre

de “Diferencias en el uso de Self-Handicapping y Pesimismo Defensivo y sus relaciones con las metas de logro, la autoestima y las estrategias de autorregulación” (Rodríguez, Cabanach, Valle, Núñez, y González-Pianda, 2004). En esta se expresa que las estrategias motivacionales se han definido, genéricamente, como mecanismos y procedimientos empleados para promover estados emocionalmente adaptativos y/o para gestionar aquellas situaciones de riesgo que afectan el bienestar de los estudiantes. Estas estrategias, en forma de pensamientos y/o comportamientos, ayudarían al estudiante, por ejemplo, a mantener su autoestima o a controlar la ansiedad.

Hector Lamas presenta en el año 2008, un artículo que titulado: “Aprendizaje autorregulado. Motivación y rendimiento académico”, el cual se muestra interesante debido a la revisión del tema que realiza, por cuanto asegura que parece haber coincidencia entre los distintos autores en vincular a la motivación intrínseca con aquellas acciones realizadas por el interés que genera la propia actividad, considerada como un fin en sí misma y no como un medio para alcanzar otras metas. En cambio, la orientación motivacional extrínseca, se caracteriza, generalmente, como aquella que lleva al individuo a realizar una determinada acción para satisfacer otros motivos que no están relacionados con la actividad en sí misma, sino más bien con la consecución de otras metas que en el campo escolar suelen fijarse en obtener buenas notas, lograr reconocimiento por parte de los demás, evitar el fracaso, ganar recompensas, etc.

Este autor sugiere en cuanto al aprendizaje de estudiantes que estos sean aprendices autónomos y exitosos, que sean capaces de regular su propio proceso de aprendizaje, así como la fuerte relación existente entre el aprendizaje autorregulado. Finalmente concluye que:

1. El aprendizaje autorregulado se ha convertido en uno de los ejes primordiales de la práctica educativa.

2. La acción educativa debe ayudar a los alumnos a ser conscientes de su pensamiento, a ser estratégicos y a dirigir su motivación a metas valiosas.

3. Es importante fomentar entre los estudiantes la formación y desarrollo de estrategias cognitivas, metacognitivas, de autorregulación personal, motivacional, entre otras, a fin de mejorar el rendimiento académico.

El aprendizaje autorregulado: Presente y futuro de la investigación, es el título del artículo presentado por Fermin Torrano y María González (2004). Ellos indican que los últimos 30 años han llevado a que el aprendizaje autorregulado se convierta, actualmente, en tema central de la investigación y en uno de los ejes primordiales de la práctica educativa y señalan que, en general, los estudios muestran características que diferencian a los alumnos que autorregulan su aprendizaje de los que no lo hacen.

Con base en sus estudios indican que los estudiantes:

1) Conocen y saben emplear una serie de estrategias cognitivas (de repetición, elaboración y organización), que les van a ayudar a atender a, transformar, organizar, elaborar y recuperar la información.

2) Saben cómo planificar, controlar y dirigir sus procesos mentales hacia el logro de sus metas personales (metacognición).

3) Presentan un conjunto de creencias motivacionales y emociones adaptativas, tales como un alto sentido de autoeficacia académica, la adopción de metas de aprendizaje, el desarrollo de emociones positivas ante las tareas (p. ej., gozo, satisfacción, entusiasmo), así como la capacidad para controlarlas y modificarlas, ajustándolas a los requerimientos de la tarea y de la situación de aprendizaje concreta.

4) Planifican y controlan el tiempo y el esfuerzo que van a emplear en las tareas, y saben crear y estructurar ambientes favorables de aprendizaje, tales como buscar un lugar adecuado para estudiar y la búsqueda de ayuda académica (help-seeking) de los profesores y compañeros cuando tienen dificultades.

5) En la medida que el contexto lo permita, muestran mayores intentos por participar en el control y regulación de las tareas académicas, el clima y la estructura de la clase (p. ej., cómo será evaluado uno mismo, los requerimientos de las tareas, el diseño de los trabajos de clase, la organización de los grupos de trabajo).

6) Son capaces de poner en marcha una serie de estrategias volitivas, orientadas a evitar las distracciones externas e internas, para mantener su concentración, su esfuerzo y su motivación durante la realización de las tareas académicas.

Existen muchos estudios que han utilizado el cuestionario Motivated Learning Strategies Questionnaire (MLSQ), al que le han realizado modificaciones con el propósito de alcanzar diversos objetivos. Sin duda y como lo expresa Laing (2001), con el estudio de la motivación se podrá estar atendiendo parte de la calidad de la enseñanza, particularmente, la calidad de la enseñanza en el aprendizaje de los estudiantes universitarios.

Capítulo 5. Investigación

5.1. *Objetivo de la Investigación*

Mediante una adaptación del cuestionario “Motivated Strategies for Learning Questionnaire” (MSLQ) de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991), investigadores de la Universidad de Michigan, se desea conocer la influencia de las Tecnologías de información y comunicación (TIC) en la motivación para el aprendizaje de los estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico de Costa Rica, determinando además la contribución de esas TIC en la motivación de los estudiantes, contribución que algunos escritores suponen como muy alta o muy significativa, pero sin un fundamento de comprobación científico.

El supuesto con el que se origina el estudio es que cada TIC no tiene el mismo nivel de contribución en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes de la Institución.

Las TIC, objeto del presente estudio son: el computador, el vídeo proyector, la navegación por Internet, el correo electrónico, los chat / mensajería (Msn / Skipe), los foros / listas de distribución y los campos virtuales de la universidad.

El cuestionario se someterá a criterios de confiabilidad y validación a objeto de lograr resultados consistentes y coherentes, y para que se logre medir lo deseado.

El instrumento MSLQ desarrollado por esos investigadores considera, entre otras cosas, la motivación en el aprendizaje de los estudiantes, pero, en él no se hace referencia alguna a las TIC, situación que es parte de la contribución importante de esta investigación.

Del cuestionario MSLQ se consideraron 31 ítems de un total de 81, para evaluar solamente la motivación de los estudiantes en el aprendizaje. Esa porción del cuestionario original fue tropicalizada, es decir, sometida a expertos, profesionales en el idioma inglés y en psicología para lograr una adecuada traducción del inglés al español y para su apropiada adaptación al medio universitario costarricense, y para determinar si realmente lo que se estaba preguntando en cada uno de los ítems, con la traducción realizada, no había perdido el objetivo de la pregunta original. Finalmente, se agregaron a los ítems las TIC que se valorarían para la motivación en el aprendizaje y se consultó de nuevo a expertos en psicología para determinar si con la nueva incorporación de las TIC se mantenía el objetivo de cada una de las preguntas. Véase el Anexo 11: Cuestionario MSLQ desarrollado por la Universidad de Michigan, y el Anexo 12: Cuestionario de motivación en el aprendizaje con las Tecnologías de información y comunicación (TIC) en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, en los que se puede observar el cambio sucedido entre el cuestionario original y el nuevo cuestionario utilizado en esta investigación.

5.2. Justificación

El aprendizaje no depende de la inteligencia del estudiante (Lozano, 2000), la motivación es necesaria y esta, a su vez, determina la conducta (Valle, Núñez, Rodríguez, González-Pumariega, 2002), de manera que permite la realización o finalización de las actividades (Wolters y Pintrich, 2001).

En 1996, Calero manifiesta que las TIC tienen características representativas y su uso debe ser considerado en los diversos estudios que se realicen y que la variedad de esas características, en cuanto al uso de las TIC, denotan su significativa importancia (Castells, 2000).

Existe un desarrollo tecnológico que ha propiciado el establecimiento de mediciones por medio de indicadores para determinar el uso que tienen las TIC en la población, y con los resultados armonizar mediante normas su uso. Organizaciones como la UIT, OCDE, CEPAL, UNESCO y otras son las que han mostrado ese interés por conocer esa información y buscar cerrar algunas de las brechas digitales que muestran algunas poblaciones respecto a otras.

De tal manera que la educación ha sido arrastrada por la aparición de una gran cantidad de TIC que han tenido una influencia marcada, particularmente, en el aprendizaje de los estudiantes. Es claro notar que universidades como la Complutense en Madrid (Flores, 2005) y la Universidad de Nuevo México (Carrillo, 2006) se han adherido a la toma de clases a distancia haciendo uso de las TIC, razón por la que es importante observar la influencia que ellas ejercen en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes.

Pintrich, Smith, García y Mackeachie (1991), han mostrado un esfuerzo por conocer y evaluar las orientaciones motivacionales. Otros investigadores también han creado instrumentos para valorar los elementos importantes del aprendizaje de los estudiantes (Cabrera, 2007).

Donolo (2004), por su parte, hace referencia al trabajo desarrollado en la Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina, en la que se ha usado el instrumento MSLQ de la Universidad de Michigan (Pintrich, Smith, García y Mackeachie, 1991), usado también como insumo en esta investigación, para estudiar las estrategias y contextos de aprendizaje presencial y virtual.

Para Morán (1995), el uso de la tecnología produce un encantamiento que hace que la gente las use, y como afirma Cabero (1998), se están rompiendo las barreras de espacio y tiempo de cualquier nivel de enseñanza y esto permite que el aprendizaje sea potenciado.

Existe una revolución pedagógica con el uso de las TIC (Ehrmann, 1999), sin embargo, y como se afirma en una investigación realizada en la Universidad de Oviedo, sobre distintas apreciaciones de estudiantes en diversas facultades y escuelas de ese centro universitario (Fernández, Suárez, y Álvarez, 2006), los sistemas de proyección y multimedia usados por los docentes es percibido por los estudiantes carentes de un adecuado aprovechamiento educativo. Esta situación genera una duda razonable en cuanto a que todas las TIC no influyen de igual forma en el aprendizaje de los estudiantes.

El Instituto Tecnológico de Costa Rica no es ajeno a los avances tecnológicos y al uso que se hace de diversos tipos de TIC en la educación. De tal manera que se hace necesario establecer la influencia que tienen las estas en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes, con el propósito de que la educación en este centro de enseñanza pueda establecer la forma más adecuada de usar las TIC en el proceso educativo.

5.3. Hipótesis de la investigación

Para esta investigación se establecieron veinticinco hipótesis, que fueron divididas en cuatro grupos.

El primer grupo comprende solamente una hipótesis, la No.1, en la que se busca determinar la motivación de los estudiantes en el aprendizaje cuando ellos utilizan las TIC que se consideraron en este estudio; a saber el computador, el vídeo proyector, la navegación por Internet, el correo electrónico, chat o mensajería (Msn/Sky), foros o listas de distribución y los campos virtuales de la universidad. No es clara la influencia que tienen las TIC en la motivación de los estudiantes debido a que no se observan estudios serios que muestren resultados, cuando estos estudiantes usan esas tecnologías. Al parecer existe un supuesto de que estas brindan un beneficio al aprendizaje, dado que la frecuencia de uso de estas TIC cada día es mayor en la educación y, es por ello, que en este estudio se plantea esa primera hipótesis.

En el segundo grupo, que contiene las hipótesis No. 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7, se busca establecer si existe una diferencia en la motivación de los estudiantes de las diferentes carreras cuando utilizan las TIC, de manera que se pueda establecer si existen algunas de esas tecnologías que sean más apropiadas para una u otra carrera que se imparte en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, estableciéndose así, con certeza, las TIC más apropiadas para los estudiantes de esas carreras.

Existe un tercer grupo que contiene las hipótesis No. 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7, que pretenden establecer la motivación en el aprendizaje de los estudiantes, según el sexo, cuando utilizan las TIC, con lo cual se busca determinar si las personas de acuerdo con su género se ven influenciadas por las TIC, en general o específicamente en algunas de las que han sido utilizadas en esta investigación. De tal manera que, dependiendo de los resultados obtenidos,

podría plantearse una diferenciación en cuanto al uso de las tecnologías, según el género, y si los resultados de las hipótesis de este grupo muestran diferencias significativas.

Y un cuarto y último grupo que contiene las hipótesis No. 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 buscan brindar información de la motivación en el aprendizaje de los estudiantes, de acuerdo con la edad, cuando usan las TIC, de manera que se observe con suficiente claridad si la edad de esos estudiantes es determinante en cuanto a la TIC que utilice. Se podría suponer que la motivación en el aprendizaje de los estudiantes, según su edad, no difiere significativamente cuando se utilicen las TIC y, por tanto, no se requiere brindar recomendaciones sobre el uso de estas o, por el contrario, sí difieren significativamente, con lo cual se debe plantear la necesidad de poner especial atención a las TIC que se usan en el aprendizaje de los estudiantes por su edad.

Las hipótesis de la investigación son las siguientes:

Hipótesis 1

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere de acuerdo con la TIC que se utilice.

Ho: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere de acuerdo con la TIC que se utilice.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere de acuerdo con la TIC que se utilice.

Hipótesis 2

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere en las carreras que se imparten cuando se usan las TIC.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en las carreras que se imparten cuando se usan las TIC.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en las carreras que se imparten cuando se usan las TIC.

Hipótesis 2.1.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el computador.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el computador.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el computador.

Hipótesis 2.2.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el vídeo proyector.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el vídeo proyector.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el vídeo proyector.

Hipótesis 2.3.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere en las carreras que se imparten cuando se usa la navegación por Internet.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en las carreras que se imparten cuando se usa la navegación por Internet.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en las carreras que se imparten cuando se usa la navegación por Internet.

Hipótesis 2.4.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el correo electrónico.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el correo electrónico.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el correo electrónico.

Hipótesis 2.5.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el chat y la mensajería (Msn/Sky).

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el chat y la mensajería (Msn/Sky).

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el chat y la mensajería (Msn/Sky).

Hipótesis 2.6.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el foro o las listas de distribución.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el foro o las listas de distribución.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en las carreras que se imparten cuando se usa el foro o las listas de distribución.

Hipótesis 2.7.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere en las carreras que se imparten cuando se usan los campos virtuales de la universidad.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en las carreras que se imparten cuando se usan los campos virtuales de la universidad.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en las carreras que se imparten cuando se usan los campos virtuales de la universidad.

Hipótesis 3

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según el sexo, cuando se usan las TIC.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según el sexo, cuando se usan las TIC.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según el sexo, cuando se usan las TIC.

Hipótesis 3.1.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según el sexo, cuando se usa el computador.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según el sexo, cuando se usa el computador.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según el sexo, cuando se usa el computador.

Hipótesis 3.2.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según el sexo, cuando se usa el vídeo proyector.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según el sexo, cuando se usa el vídeo proyector.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según el sexo, cuando se usa el vídeo proyector.

Hipótesis 3.3.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según el sexo, cuando se usa la navegación por Internet.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según el sexo, cuando se usa la navegación por Internet.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según el sexo, cuando se usa la navegación por Internet.

Hipótesis 3.4.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según el sexo, cuando se usa el correo electrónico.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según el sexo, cuando se usa el correo electrónico.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según el sexo, cuando se usa el correo electrónico.

Hipótesis 3.5.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según el sexo, cuando se usa el chat y la mensajería (Msn/Sky).

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según el sexo, cuando se usa el chat y la mensajería (Msn/Sky).

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según el sexo, cuando se usa el chat y la mensajería (Msn/Sky).

Hipótesis 3.6.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según el sexo, cuando se usa el foro o las listas de distribución.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según el sexo, cuando se usa el foro o las listas de distribución.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según el sexo, cuando se usa el foro o las listas de distribución.

Hipótesis 3.7.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según el sexo, cuando se usan los campos virtuales de la universidad.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según el sexo, cuando se usan los campos virtuales de la universidad.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según el sexo, cuando se usan los campos virtuales de la universidad.

Hipótesis 4

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usan las TIC.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usan las TIC.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usan las TIC.

Hipótesis 4.1.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el computador.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el computador.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el computador.

Hipótesis 4.2.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el vídeo proyector.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el vídeo proyector.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el vídeo proyector.

Hipótesis 4.3.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa la navegación por Internet.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa la navegación por Internet.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa la navegación por Internet.

Hipótesis 4.4.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el correo electrónico?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el correo electrónico.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el correo electrónico.

Hipótesis 4.5.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el chat y la mensajería (Msn/Sky).

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el chat y la mensajería (Msn/Sky).

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el chat y la mensajería (Msn/Sky).

Hipótesis 4.6.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el foro o las listas de distribución.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el foro o las listas de distribución.

.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usa el foro o las listas de distribución.

Hipótesis 4.7.

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usan los campos virtuales de la universidad.

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usan los campos virtuales de la universidad.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere, según las edades de los 17 a los 23 años, cuando se usan los campos virtuales de la universidad.

Capítulo 6. Metodología y Resultados

6.1. Marco metodológico

6.1.1. Alcance

Después de efectuar un análisis del entorno de la educación y las Tecnologías de información y comunicación, y observar algunos instrumentos para valorar la motivación en el aprendizaje, se determinó que la investigación se realizaría en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, con la aplicación de la primera parte del cuestionario MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991), de la Universidad de Michigan.

Para la traducción, adaptación al contexto universitario del Instituto Tecnológico de Costa Rica y para la incorporación de la utilización de las Tecnologías de información y comunicación se utilizarían el juicio de dos grupos de expertos, uno para la traducción y adaptación y otro grupo para incorporar dichas tecnologías.

Se estimó que el instrumento se aplicaría durante las lecciones a una muestra de aproximada de 400 estudiantes, todos ellos del curso de Física I, del primer semestre del año 2011.

Sobre la información recopilada con el instrumento de la Universidad de Michigan se aplicaría un Análisis Factoría Confirmatorio y se estimaría la fiabilidad y validez del instrumento buscando cumplir con el objetivo de la investigación.

Se plantean 25 hipótesis por resolver. También como parte de los resultados se estimó desarrollar un análisis de conglomerados para determinar el comportamiento de las TIC en estudio. Estos resultados no aportaron mayor información que la obtenida, razón por la que no se incluyó esa información.

6.1.2. Relevancia

Uno de los propósitos fundamentales de la educación es mejorar las actividades que se desarrollan en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el objetivo de obtener un mayor rendimiento en el aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados de esta investigación permitirán observar la motivación en el aprendizaje de los estudiantes de este centro educativo.

Lo anterior está sujeto a que el instrumento utilizado confirme que, efectivamente, este es fiable y válido para determinar el objeto de estudio con la utilización de las Tecnologías de información y comunicación.

Se espera que este estudio, que considera la motivación en el aprendizaje, pueda servir para contribuir a otras investigaciones que busquen mejorar el proceso de educativo en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y en cualquier otro centro de estudio universitario que considere esta investigación como insumo para mejorar su proceso educativo.

6.1.3. Instrumento utilizado

El MSLQ es un cuestionario de administración colectiva que consta de dos secciones: una parte 'A', destinada a evaluar distintos aspectos motivacionales, y una sección 'B', que evalúa el uso de distintas estrategias de aprendizaje. Las respuestas a los ítems se dan sobre la base de una escala Likert de 7 puntos en la

que los estudiantes marcan el acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones expresadas en cada uno de ellos.

Este MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991), fue elaborado en la Universidad de Michigan, y ha sido utilizado en una gran cantidad de estudios en diferentes países del mundo. Véase Anexo 11: Cuestionario MSLQ desarrollado por la Universidad de Michigan.

En este estudio solamente se consideró la sección 'A' del cuestionario, integrada por 31 ítems que conforman, a su vez, seis escalas relativas a distintos aspectos motivacionales, a saber:

- Metas de orientación intrínseca. Se refiere al grado en que los estudiantes realizan las tareas y acciones por el interés que les genera la actividad misma. Ejemplo: “En clases semejantes a esta, yo prefiero materiales que despierten mi curiosidad, aún cuando sean difíciles de aprender”.
- Metas de orientación extrínseca. Evalúa el grado en que los sujetos realizan una determinada acción para satisfacer otros motivos que no están relacionados con la actividad en sí misma, sino más bien con la consecución de otras metas. Ejemplo: “Lo más importante para mí, en este momento, es mejorar mi promedio; por lo tanto, mi principal interés es obtener una buena nota”.
- Valoración de la tarea. Alude a la evaluación que hace el estudiante de cuán interesantes, importantes y útiles son las actividades o materiales del curso. Ejemplo: “Yo pienso que los artículos de la asignatura para este curso sirven para aprender”.
- Percepciones de autoeficacia. Refiere las percepciones de los estudiantes sobre su capacidad para desempeñar las tareas requeridas en el curso.

Ejemplo: “Yo estoy seguro de que puedo comprender los materiales más difíciles seleccionados para esta materia”.

- Creencias de control del aprendizaje. Evalúa las creencias de los estudiantes acerca del grado de control que tienen sobre su propio aprendizaje. Ejemplo: “Si no aprendo el material de esta materia es por mi culpa”.
- Ansiedad. Alude al grado de ansiedad de los estudiantes frente al aprendizaje. Ejemplo: “Cuando tengo un examen, siento que mi corazón late más rápido”.

Para los 31 ítems se utilizaron siete TIC:

- Computador.
- Vídeo proyector.
- Navegación por Internet.
- Correo electrónico.
- Chat o mensajería (Msn/Sky).
- Foro o lista de distribución.
- Campo virtual de la universidad.

Véase el Anexo 12, Cuestionario de motivación en el aprendizaje con las Tecnologías de información y comunicación (TIC), en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Véase también el Anexo 13: Cuestionario de aprendizaje y motivación traducido de inglés a español y el Anexo 14: Cuestionario de motivación en el aprendizaje con las Tecnologías de información y comunicación (TIC). Estos cuestionarios fueron utilizados en una investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados (D.E.A.) en el programa de Doctorado en Intervención Educativa.

6.1.4. Juicio de expertos

Para el desarrollo de esta investigación se usó el cuestionario “Motivated Strategies for Learning Questionnaire” (MSLQ), desarrollado por Paul Pintrich y otros colaboradores de la Universidad de Michigan. Este sufrió básicamente tres modificaciones importantes. La primera consistió en una traducción del idioma inglés al idioma español. Luego se adaptó para que en este se pudieran valorar la motivación en el aprendizaje usando las tecnologías de información y comunicación, en términos generales, y, luego, se adaptó este último a la valoración de 7 TIC diferentes.

Las primeras dos etapas tuvieron por objetivo el desarrollo de la investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados (D.E.A.) en el programa de Doctorado en Intervención Educativa, y para las tres etapas se consideró el juicio de expertos.

La utilización de este instrumento original tiene asociado un manual de uso desarrollado por sus creadores Paul Pintrich y otros autores. Debido a que este instrumento fue elaborado en el idioma inglés, se requirió de su traducción al idioma español. Ya en algunas investigaciones fue utilizado, traducido y modificado de acuerdo con intereses particulares de los investigadores. El interés de esta investigación ha sido considerar la motivación sobre el aprendizaje con la utilización de Tecnologías de información y comunicación, para lo cual se requirió de una valoración del juicio de expertos para determinar una traducción adecuada de acuerdo con el contexto universitario costarricense, específicamente, para su utilización en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Así, inicialmente, se estimó conveniente contar con dos grupos de expertos, los que permitieron valorar la traducción de cada ítem y otro grupo de expertos psicólogos que valoraron las modificaciones efectuadas a las que se agrega la

motivación sobre el aprendizaje, las tecnologías de información y comunicación en términos generales. Así, se contó con expertos en el idioma inglés para atender la traducción del instrumento, y expertos psicólogos para determinar si el enfoque sobre la motivación no había variado, sustancialmente, respecto al planteamiento original al agregarse los conceptos sobre Tecnologías de información y comunicación a la motivación sobre el aprendizaje. Finalmente, se contó con el criterio de psicólogos para determinar si las últimas modificaciones, las que incluyen siete TIC, no cambiaban la expectativa de aplicación del instrumento.

El cuestionario que, inicialmente, fue elaborado en idioma inglés, al ser traducido al idioma español para atender otras investigaciones, se percibe, en algunos casos, como una traducción aparentemente literal y, en otros ítems, como una variación sin perder su aparente significado de lo que se desea consultar.

De manera que surgió la inquietud sobre una adecuada traducción del instrumento, de acuerdo con el contexto en el que se aplicaría, lo que motivó la búsqueda del juicio de un grupo de expertos con el propósito de observar si la percepción de la traducción de cada uno de los ítems era la adecuada, específicamente, en la aplicación a estudiantes de un centro universitario costarricense.

Se contó con siete expertos profesionales dedicados a la enseñanza del idioma inglés a nivel universitario. Ellos son profesores que cuentan entre otros, con títulos de Ph.D. en Currículo & Instruction, Maestría en Lingüística, Maestría en Inglés como Lengua Extranjera, Maestría en Educación con Mención en el Aprendizaje del Inglés, Maestría en Enseñanza del Inglés, Licenciatura en Traducción.

Así, del resultado de la valoración del criterio por parte de los expertos se obtuvieron opiniones como:

- Se muestran casos de ítems con una traducción muy literal y no con el sentido que debe tener la oración.

- La traducción palabra a palabra no es el mejor método de traducción.

- En algunos de los ítems se agregan ideas que no están en el original.

- Existen casos donde la selección de las palabras no es adecuada si se considera el uso.

- Algunos de los expertos reconocen no ser traductores, sin embargo, muestran, según su criterio, cuál puede ser la traducción literal.

- No se hace traducción de palabras de acuerdo con el contexto en que se desea aplicar el instrumento como, por ejemplo maestra por profesor(a).

Es interesante observar que los resultados del criterio sobre una traducción adecuada o una traducción que no es adecuada, varían de un experto a otro en muchos de los ítems que forman parte del instrumento. Por ejemplo, algunos expertos consideran adecuada una traducción de un ítem, mientras que otros no lo consideran así, y para determinar si este se debía modificar o no, se consideró la observación que estas personas realizaron sobre el porqué no consideran adecuada la traducción.

Otro grupo de tres expertos valoró el instrumento desde un punto de vista psicológico, específicamente, desde la incorporación que se hizo de las Tecnologías de información y comunicación en la motivación que se da en el aprendizaje de los estudiantes y si estas modificaciones que se hicieron a cada ítem modificaban el fondo de lo que pretende cada uno de ellos.

Finalmente, para obtener el cuestionario con la incorporación de las siete TIC, se contó con la opinión de otros tres psicólogos para que observaran si las últimas modificaciones no modificaban lo que se deseaba con la aplicación del instrumento. En términos generales, estimaron que las modificaciones no modificaban el instrumento, a excepción de la estimación del tiempo para su aplicación.

Estos últimos dos grupos de expertos en psicología cuentan con títulos universitarios de Doctorado en Educación, Maestría en Psicología, Licenciatura en Psicología y/o Bachillerato en Psicología.

Como parte del resultado de las recomendaciones dadas por este grupo de personas sobre las modificaciones al instrumento, surgió una incorporación más amplia en la totalidad de los ítems sobre el uso de las Tecnologías de información y comunicación tal y como se estimó originalmente, aparte de algunas pequeñas correcciones del enfoque que se debía de plantear al ítem, sin que este perdiera su fondo esencial de motivación.

Véase en Anexo 15: Cuestionario con los comentarios de los expertos en el idioma inglés, y el Anexo 16: Cuestionario con los comentarios de los expertos en psicología.

6.1.5. Prueba piloto

Una vez que se tuvo el cuestionario listo para la aplicación, se eligió un grupo de 20 estudiantes para aplicar el cuestionario y determinar si existía alguna inconsistencia que pudiera ser corregida en el instrumento.

No se observaron problemas una vez analizados los resultados de la aplicación de cuestionario, así que se tomó la decisión de su aplicación del mismo.

Véase en Anexo 17: Resultados de la preguntas cerradas de la prueba piloto y en el Anexo 18: Algunos resultados de las preguntas abiertas de la prueba piloto.

6.1.6. Cuestionarios

Como ya se ha indicado, para la presente investigación se adaptó el cuestionario “Motivated Strategies for Learning Questionnaire” (MSLQ), y para lograr esa adaptación fue necesario considerar dos modelos de cuestionarios, uno tipo A que corresponde a la traducción de la parte A del cuestionario MSLQ que se refiere a motivación y aptitudes. La traducción al idioma español fue sometida al juicio de expertos en el idioma inglés, por la inquietud de lograr una adecuada traducción de acuerdo con el contexto en el que se aplicaría, específicamente, a estudiantes de un centro universitario costarricense. Luego se consideró un cuestionario tipo B, para el cual se tomó como base el cuestionario tipo A y se modificaron los ítems adaptándolos al concepto de motivación en el aprendizaje desde la perspectiva de las TIC. Luego se tomó ese último para valorar, particularmente, la motivación en el aprendizaje de las TIC en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, específicamente, para siete TIC. Tanto el cuestionario tipo B como el último fue sometido a expertos para que valoraron el instrumento desde un punto de vista psicológico, especialmente tomando en cuenta la incorporación que se hizo de las TIC respecto del aprendizaje de los estudiantes y para confirmar si estas modificaciones que se hicieron a cada ítem cambiaban el significado original de este.

El cuestionario final contiene la solicitud de información general como por ejemplo el número de grupo, la carrera, sexo del estudiante y edad, y 31 ítems sobre la motivación en el aprendizaje y para cada uno de los ítems la valoración de siete TIC:

- Computador.
- Vídeo Proyector.
- Navegación por Internet.
- Correo electrónico.
- Chat o mensajería (Msn/Sky).

- Foro o lista de distribución.
- Campo virtual de la universidad.

El tiempo de aplicación fue de 20 minutos y se aplicó a los estudiantes del curso de Física I, del Instituto Tecnológico de Costa Rica, durante las lecciones.

Véase el Anexo 12: Cuestionario de motivación en el aprendizaje con las Tecnologías de información y comunicación (TIC) en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Véase también el Anexo 13: Cuestionario de aprendizaje y motivación traducido de inglés a español y el Anexo 14: Cuestionario de motivación en el aprendizaje con las Tecnologías de información y comunicación (TIC). Estos cuestionarios fueron utilizados en una investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados (D.E.A.) en el programa de Doctorado en Intervención Educativa.

6.1.7. Material y método.

La información utilizada se obtuvo a través de encuestas aplicadas a estudiantes de los cursos de Física General I. Esta corresponde a una muestra representativa de estudiantes regulares del Instituto Tecnológico de Costa Rica, desarrollada en los meses de setiembre y octubre del 2010. Con el propósito de contar con una muestra representativa de estudiantes con algunas características similares, se decidió elegir a los estudiantes de uno de los cursos impartidos en la Institución que agrupara un número aproximado a los 400, un poco más del 5% de la población. Las carreras que ofrece el centro universitario casi en su totalidad agrupan cantidades inferiores a los 500 estudiantes, lo que limita tener una muestra representativa en esas carreras para obtener resultados que ayuden a comprender el comportamiento de la población. Así que la decisión se fundamentó en el hecho de encontrar una característica similar y esta fue el tipo de curso.

En el curso elegido para aplicación del cuestionario se agrupaban estudiantes de diferentes ingenierías lo que permitió la posibilidad de hacer algunas inferencias estadísticas. Asimismo, existen otros cursos que agrupan una cantidad de estudiantes similar a la del curso de Física General I y que pudieron haberse elegido, tales como los cursos de comunicación, inglés y matemática. El resto de cursos, generalmente, presentan cantidades muy pequeñas de estudiantes como para obtener una muestra significativa.

6.1.8. Población

El Instituto Tecnológico de Costa Rica es una universidad pública que tiene un marcado énfasis en brindar carreras tecnológicas. La población de estudiantes de esta Institución sobrepasa, levemente, los 7000 estudiantes.

6.1.9. Muestra

Los cuestionarios fueron aplicados a 406 estudiantes del curso de Física I del Instituto Tecnológico de Costa Rica, representando un 5,8% de la población universitaria. Se aplicó el cuestionario a 16 cursos para un total de 406 encuestados, en donde el promedio de cuestionarios aplicados en los grupos fue de 25.38.

Los estudiantes que aplicaron el cuestionario son de diferentes carreras tecnológicas que tienen como curso común el de Física General I, impartido por la Escuela de Física de dicha institución universitaria⁹.

⁹ Véase el Anexo 19: Distribución de grupos según profesor, aula y horario, cantidad de estudiantes encuestados y secuencia de cuestionarios aplicados.

6.1.10. Software utilizado en la investigación.

Para el análisis de la información recopilada se utilizó el software:

- El paquete estadístico PASW Statistics 18 (antes SPSS Statistics), que pertenece a la compañía SPSS Inc y que se puso a disposición del público el 17 de agosto del 2009 para las plataformas Windows, Linux y Mac en el desktop; y Windows, Solaris, Linux, AIX y HP/UX en el servidor.
- La Hoja Electrónica Microsoft Office Excel 2007.
- EQS: software para modelar ecuaciones estructurales. (Structural Equation Modeling Software).

6.2. *Análisis de la información recopilada*

6.2.1. Resultados generales de la aplicación de los cuestionarios

A continuación se muestran algunos resultados generales que se obtuvieron con la aplicación del cuestionario desarrollado en esta investigación:

- Se aplicaron 406 cuestionarios.
- Los cuestionarios se aplicaron a 16 cursos de Física General I.
- El promedio de cuestionarios aplicados en cada uno de los grupos del Curso de Física General fue de 25.38.
- La cantidad de profesores que tenían asignados cursos de Física General I fue de 12. Algunos de ellos imparten dos cursos.
- La cantidad de mujeres que resolvieron los cuestionarios fue de 139, representando un 34.2% del total de la muestra.
- La cantidad de hombres que resolvieron los cuestionarios fue de 267, representando un 65.8% de la muestra.
- La edad promedio de los estudiantes que respondieron el cuestionario fue de 18,92 años, siendo la mínima de 17 y la máxima de 32, y la mayor concentración se encuentra en los 18 años.
- Los estudiantes encuestados se ubican en 15 carreras diferentes.

Tabla 8: Cantidad de estudiantes encuestados por carrera

Carrera	Cantidad de Estudiantes	
	Absoluto	Relativo
Enseñanza de la Matemática asistida por computadora	2	0,5%
Ingeniería Agrícola	3	0,7%
Ingeniería Agropecuaria Administrativa	4	1,0%
Ingeniería Ambiental	32	7,9%
Ingeniería Construcción	46	11,3%
Ingeniería Electrónica	74	18,2%
Ingeniería en Computación	18	4,4%
Ingeniería en Diseño Industrial	32	7,9%
Ingeniería en Mantenimiento Industrial	42	10,3%
Ingeniería en Materiales	18	4,4%
Ingeniería en Producción de Industrial	64	15,8%
Ingeniería Forestal	14	3,4%
Ingeniería Mecatrónica	20	4,9%
Arquitectura y Urbanismo	28	6,9%
Ingeniería en Agronomía	6	1,5%
Sin identificar	3	0,7%

Véase Anexo 20: Datos recopilados de la aplicación de los cuestionarios.

6.2.2. Estadísticos de los resultados del cuestionario.

En el Anexo 21: Estadísticos, Análisis de Asimetría y Curtosis, se observan la información sobre la media, la moda, la mediana, la desviación típica, la varianza, la asimetría y la curtosis de las distribuciones de frecuencia de los resultados de los ítems que conforman 31 ítems del cuestionario.

Los resultados se obtuvieron a través del paquete estadístico PASW Statistics 18 (antes SPSS Statistics).

Véase también el Anexo 22: Gráficos del Cuestionario.

6.3. *Fiabilidad y validez del cuestionario*

6.3.1. Consideraciones teóricas sobre la fiabilidad y la validez del instrumento

En esta investigación se han utilizado dos pruebas fundamentales para establecer si el instrumento para la recolección de datos es apropiado, la prueba de fiabilidad y la prueba de validez.

Con este tipo de pruebas lo que se busca es que las conclusiones de un estudio científico deben ser creíbles, por ello, los resultados de la investigación deben gozar de cierta garantía como se hace en todas las pruebas o instrumentos de carácter científico para la recolección de datos (Pérez, 2000), es por esto que, si un investigador replica un estudio usando el mismo método y sus resultados no son los mismos, el estudio no será fiable o si el estudio carece de exactitud la prueba que se utiliza no gozará de validez (Hansen, 2000).

Con la prueba de fiabilidad se busca determinar que el instrumento utilizado en la investigación debe ser fiable, es decir, que el instrumento de medición produzca los mismos resultados cada vez que sea administrado a la misma persona y en las mismas circunstancias (George y Mallery, 1995). En cuanto a la validez, Hansen (2000) indica que en ella se busca la exactitud, es decir:

- a. Estimación de la medida de que las conclusiones representan efectivamente la realidad empírica, y
- b. Estimación de si los constructos diseñados por los investigadores, representan o miden categorías reales de la experiencia humana.

Como dato interesante de observar en cuanto a la información que se brinda en muchas investigaciones, Hansen (2004), indica que muchos de los estudios no muestran la correspondencia entre la teoría y la práctica y se carece

en ellos de una clara definición del dominio y evidencias de validez de las escalas de medición.

Básicamente lo que se pretende cuando se habla de validez de una escala es la medida en que los indicadores están midiendo lo que deberían medir. Dos criterios importantes sobre la validez son la validez de contenido y la validez discriminante. La primera busca evaluar la capacidad del instrumento para recoger el contenido y el alcance del constructo apoyada en la fundamentación teórica y las evidencias empíricas que contribuyeron al desarrollo del instrumento utilizado, es decir, en la rigurosidad de los procedimientos que se han seguido en el desarrollo de las escalas recogidas en el cuestionario. Y la validez discriminante es una característica necesaria para evitar confusión y facilitar la interpretación de las relaciones entre los constructos. En otras palabras, lo que se busca es determinar que la medida de un constructo no se correlacione demasiado con la medida de otro constructo bajo el supuesto de que los constructos difieren entre sí (Hansen,2000).

En esta investigación, la validez discriminante se ha evaluado comprobando que la correlación entre cada par de constructos no contiene el valor 1, lo que permitiría deducir que, al no estar perfectamente correlacionados los constructos, cada uno de ellos representa un concepto distinto.

Para la valoración de la fiabilidad de las medidas se empleó el indicador alfa de Cronbach, que es el indicador más ampliamente utilizado para este tipo de análisis. A través de este indicador lo que se desea es determinar la consistencia interna de una escala analizando la correlación media de una variable con todas las demás que integran la escala. Este indicador toma valores entre 0 y 1. Cuanto más se acerque este valor a 1, mayor será la consistencia interna de los indicadores en la escala evaluada. No existe un acuerdo en cuanto al límite que una escala puede ser considerada como fiable o no. Para George y Mallery (1995), por debajo de 0,5 el alfa de Cronbach muestra un nivel de fiabilidad no

aceptable; si tomara un valor entre 0,5 y 0,6 se podría considerar como un nivel pobre; si se situara entre 0,6 y 0,7 se estaría ante un nivel cuestionable; entre 0,7 y 0,8 haría referencia a un nivel aceptable; en el intervalo 0,8-0,9 se podría calificar como de un nivel bueno, y si tomara un valor superior a 0,9 sería excelente.

6.3.2. Fiabilidad del cuestionario

Al iniciar esta sección es importante denotar que el cuestionario utilizado en esta investigación goza de una excelente fiabilidad, según el criterio de George y Mallery (1995), ya que el Alfa de Cronbach supera el 0.95 como se podrá observar más adelante.

Para obtener la fiabilidad de los cuestionarios se ha utilizado software PASW Statistics 18 (antes SPSS Statistics) que facilita la obtención de estos resultados.

En el siguiente cuadro se observan los resultados de la determinación del Alfa de Cronbach para:

- El instrumento con todos los ítems y todas las TIC.
- El cuestionario por partes, es decir, como si este estuviese considerando 7 cuestionarios, uno para valorar cada una de las TIC tomadas en cuenta en el estudio (el computador, el vídeo proyector, la navegación por Internet, el correo electrónico, los chats o mensajería (msn y sky), los foros o listas de distribución y los campos virtuales de la universidad).

Los resultados de la valoración son los siguientes:

Tabla 9: Resultados del Alfa de Cronbach del instrumento por TIC

TIC	Del cuestionario	Alfa de Cronbach
	El cuestionario con todas las TIC	.965
1	El cuestionario cuando se usa únicamente el Computador	.954
2	El cuestionario cuando se usa únicamente el Vídeo proyector	.961
3	El cuestionario cuando se usa únicamente la Navegación por Internet	.956
4	El cuestionario cuando se usa únicamente el Correo electrónico	.954
5	El cuestionario cuando se usa únicamente el Chat o mensajería (msn/Sky)	.959
6	El cuestionario cuando se usa únicamente Foros o lista de distribución	.961
7	El cuestionario cuando se usa únicamente los Campos virtuales de la universidad	.958

Para obtener la mejor fiabilidad del instrumento, se consideró la posibilidad de eliminar un elemento para determinar si ese índice Alfa de Cronbach mejoraba, y en ninguno de los casos se observó que el número fuera mayor. Véase Anexo 23: Fiabilidad del instrumento y escala si se elimina un elemento.

Así, de acuerdo con los resultados de los datos anteriores se puede decir que el instrumento tiene una excelente fiabilidad y que sus mediciones son estables y consistentes.

6.3.3. Índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Para que la solución obtenida aplicando el análisis factorial sea válida, debe utilizarse el menor número posible de factores; pues, de lo contrario, la simplificación que se consiga será escasa. Además, los factores deben ser interpretables.

Uno de los objetivos del análisis factorial es obtener factores que ayuden a explicar las correlaciones entre las variables. Para ello es imprescindible que dichas variables estén relacionadas las unas con las otras para que el modelo sea adecuado. Si la correlación entre las variables es pequeña, es improbable que compartan factores comunes.

Para efectuar este análisis se pueden realizar pruebas para testar la adecuación muestral como el “Test de esfericidad de Bartlett” y la “Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)”.

El test de esfericidad de Bartlett puede usarse para testar la hipótesis de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, es decir, que todos los términos de la diagonal son 1 y que los términos de fuera de la diagonal son 0. Para que el modelo factorial sea aplicable el valor del test estadístico de esfericidad (basado en una transformación Chi-cuadrado del determinante de la matriz de correlaciones), debe ser grande y el nivel de significación asociado pequeño.

La medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) es un índice para comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. Las medidas superiores o iguales a 0,90 se consideran como muy buenas, entre 0,80 y 0,90 como buenas, entre 0,70 y 0,80 como regulares, entre 0,60 y 0,70

como mediocres, entre 0,50 y 0,60 como pobres y por debajo de 0,50 como inaceptables.

A continuación se incluyen los resultados de la prueba de Bartlett y de la medida de la adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin para el cuestionario con todas sus TIC y para cada TIC por separado.

Tabla 10: Resultados de las pruebas Alfa de Cronbach, de Bartlett y de la medida de la adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

TIC	Del cuestionario	Alfa de Cronbach	Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	Prueba de esfericidad de Bartlett		
				Chi-cuadrado aproximado	gl	Sig.
	El cuestionario con todas las TIC	0.965	0.981	55862.03	465	0.000
1	El cuestionario cuando se usa únicamente el Computador	0.954	0.960	6810.43	465	0.000
2	El cuestionario cuando se usa únicamente el Vídeo proyector	0.961	0.964	7836.41	465	0.000
3	El cuestionario cuando se usa únicamente la Navegación por Internet	0.956	0.964	6742.30	465	0.000
4	El cuestionario cuando se usa únicamente el Correo electrónico	0.954	0.960	6717.17	465	0.000
5	El cuestionario cuando se usa únicamente el Chat o mensajería (msn/Sky)	0.959	0.965	7409.03	465	0.000
6	El cuestionario cuando se usa únicamente Foros o lista de distribución	0.961	0.966	7606.43	465	0.000
7	El cuestionario cuando se usa únicamente los Campos virtuales de la universidad	0.960	0.965	7112.26	465	0.000

Los datos anteriores se obtuvieron de los cálculos efectuados en el PASW. Véase Anexo 24: Sobre la fiabilidad y las pruebas de Bartlett y Keiser-Meyer-Olkin (KMO).

De la tabla anterior se puede observar que los valores del test estadístico de esfericidad son grandes y los niveles de significación asociados son pequeños. Los KMO obtenidos son mayores a 0.90, por lo que la adecuación muestral es

muy buena en todos los casos. Del conjunto de ambos indicadores en cada valoración que se observa en la tabla, se deduce que la muestra es adecuada para la metodología que se quiere emplear.

En conclusión se puede decir que las medidas de adecuación de la muestra son mayores a 0.90, lo cual indica que el método factorial es procedente por lo que la prueba es adecuada, aún más, si el indicador es cercano a 1. La prueba de Bartlett valida la hipótesis de que existe correlación entre las variables de entrada y, por lo tanto, se puede disminuir el número de ellas, al dar el valor p igual a 0.00, se confirma que el análisis factorial es adecuado para los datos utilizados en esta investigación, por lo tanto, amerita el estudio de la matriz de correlaciones.

6.3.4. Índice de fiabilidad compuesta

Para la obtención del Índice de fiabilidad compuesta se utilizaron, para desarrollar los cálculos, los paquetes de software: SPSS, EQS y EXCEL. Algunos de los resultados obtenidos en el SPSS y EQS son muy similares para las mismas pruebas (posiblemente las diferencias se deban al redondeo que se efectúan en las operaciones para hacer los cálculos en cada uno de los programas). Estas diferencias no modifican en forma alguna las conclusiones que se han obtenido.

El instrumento MSLQ (cuestionario original) plantea la agrupación de seis subescalas en las que se ubican los diferentes ítems que lo conforman. Estas son clasificadas en Creencias de control, Autoeficacia, Metas intrínsecas, Metas extrínsecas, Valor de la tarea y Ansiedad en los exámenes. En la tabla que se muestra más adelante, se indican, entre otras cosas, cuáles son los ítems del cuestionario que conforman cada una de las subescalas.

Dado que lo que se pretende en esta parte de la investigación es confirmar que el nuevo instrumento es fiable en forma similar al instrumento original, se ha realizado una comparación de algunos de los diferentes resultados obtenidos.

Los resultados muestran diferencias poco significativas del alfa de un cuestionario a otro. En algunos casos se puede ver que el alfa de una subescala disminuye y, en otros casos, aumenta muy poco. Tal vez el resultado que más llama la atención es el alfa del cuestionario traducido en la subescala sobre las Metas extrínsecas, ya que en el cuestionario original muestra un valor de 0,62.

Una observación importante en cuanto a los valores aceptables del alfa de Cronbach es que estos deben superar 0,7, según Nunnally(1987). En los resultados ofrecidos por la Universidad de Michigan sobre la aplicación de este instrumento, estos alfas en dos de las subescalas no superan 0,7, sin embargo,

son aceptados como válidos. Particularmente en el nuevo cuestionario todas las subescalas son superiores a 0,7.

En la tabla que se ofrece a continuación se muestra la comparación de los alfa de las subescalas para dos cuestionarios, el original y el nuevo. No se observa el alfa global para el cuestionario original debido a que este no fue proporcionado, solamente los alfas para cada una de las subescalas que son las que permite efectuar las comparaciones con el nuevo instrumento que se usó en esta investigación.

Tabla 11: Análisis comparativo del Alfa en los cuestionarios: original y el nuevo para 6 subescalas

Subescala /ítems	Alfa	
	Cuestionario Original	Cuestionario Nuevo
Creencias de Control 2-9-18-25	0.68	0,74
Autoeficacia 5-6-12-15-20-21-29-31	0,93	0,91
Metas Intrínsecas 1-16-22-24	0.74	0.77
Metas Extrínsecas 7-11-13-30	0,62	0,82
Valor de la Tarea 4-10-17-23-26-27	.90	0,89
Ansiedad en los Exámenes 3-8-14-19-28	.80	0,79
Alfa Global		0.965

Véase el Anexo 25: Cálculos para obtener la fiabilidad del instrumento

Más adelante se observa cómo se mejora la fiabilidad del instrumento con la extracción de algunos ítems de este.

6.3.5. Alfa eliminando el ítem

De acuerdo con los resultados que se obtuvieron por medio del software EQS, se determinó que al eliminar algunos ítems, aquellos que parecían indicar que con su eliminación la fiabilidad del instrumento mejoraría, se observó que esa fiabilidad no se superó ya que se había establecido con todos los ítems. Es importante indicar que esa fiabilidad, ya de por sí, es bastante alta (0,965).

6.3.6. Índice de fiabilidad compuesta y el índice de varianza extraída

En este apartado se muestran los resultados de la obtención del índice de fiabilidad compuesta y del índice de varianza extraída para el cuestionario nuevo.

El comportamiento del alfa para cada una de las subescalas del cuestionario, se muestran en las siguiente dos tablas, la de la izquierda contiene los datos del índice de fiabilidad compuesta que se obtuvieron por medio de los resultados proporcionados con el software PASW y con los valores (datos) originales que se obtuvieron por medio del cuestionario, y los datos de la tabla de la derecha muestran los resultados proporcionados con el software EQS con los valores (datos) tipificados.

La razón por la que se tipificaron los datos fue particularmente para normalizar los datos y poder efectuar comparaciones (según la teoría estadística, un dato tipificado es igual al dato original menos la media del grupo de datos al que pertenece, y ese resultado dividido entre la desviación estándar del grupo de datos al que pertenece).

Tabla 12: Fiabilidad compuesta para valores originales y tipificados usando el PASW y el EQS

Índice de fiabilidad compuesta Valores Originales Software PASW		Índice de fiabilidad compuesta Valores Tipificados Software EQS	
Subescalas	Cuestionario Nuevo	Subescalas	Cuestionario Nuevo
Creencias de Control 2-9-18-25	0,74	Creencias de Control 2-9-18-25	0,74
Autoeficacia 5-6-12-15-20-21-29-31	0,91	Autoeficacia 6-12-15-20-21-29-31	0,91
Metas Intrínsecas 1-16-22-24	0,77	Metas Intrínsecas 1-16-22-24	0,78
Metas Extrínsecas 7-11-13-30	0,82	Metas Extrínsecas 7-11-13-30	0,82
Valor de la Tarea 4-10-17-23-26-27	0,89	Valor de la Tarea 4-10-17-23-26-27	0,89
Ansiedad en los Exámenes 3-8-14-19-28	0,79	Ansiedad en los Exámenes 3-8-14-19-28	0,78
Alfa Global	0,965	Alfa Global	0,965

De lo anterior se observa que la fiabilidad para cada una de las subescalas de los datos originales y los datos en forma tipificada es, prácticamente, la misma.

En cuanto al cálculo del índice de fiabilidad compuesta y el índice de varianza extraída, se determinó que los diferentes índices de varianza extraída para cada una de las subescalas del cuestionario nuevo son superados por los índices de fiabilidad compuesta, como se muestra a continuación:

Tabla 13: Índice de fiabilidad compuesta y el índice de varianza extraída

Subescalas	Cuestionario Nuevo	
	Índice de fiabilidad compuesta	Índice de varianza extraída
Creencias de Control 2-9-18-25	0,69422483	0,435982
Autoeficacia 5-6-12-15-20-21-29-31	0,90657856	0,550394
Metas Intrínsecas 1-16-22-24	0,77688323	0,4695855
Metas Extrínsecas 7-11-13-30	0,76365577	0,52046133
Valor de la Tarea 4-10-17-23-26-27	0,8878612	0,56993267
Ansiedad en los Exámenes 3-8-14-19-28	0,73078191	0,4721475

Con base en los resultados anteriores se puede decir que el criterio de fiabilidad en el que considera la coherencia interna de los ítems (correlación entre ellos) es aceptable para el cuestionario nuevo. Sin embargo es necesario observar la validez.

Véase el Anexo 26: Cálculos para obtener la fiabilidad compuesta e índice de varianza extraída para el cuestionario nuevo.

6.3.7. Validez convergente y validez discriminante

Una vez que se ha valorado la fiabilidad del instrumento se desea conocer la validez del mismo.

Las validez de contenido en la cual se recogen todas las dimensiones teóricas se consideró en los apartados anteriores y en esta es importante observar por su naturaleza cualitativa, que no existen pruebas estadísticas o coeficientes para su medida, sino que aproximaciones basadas en juicios de valor, como si se pretende con la determinación de validez convergente y la validez discriminante.

La validez convergente con la cual se analiza si los ítems, supuestamente, pertenecientes a un mismo factor se encuentran altamente relacionados entre sí, mostró que a pesar de que se trató de eliminar algunos de los ítems para mejorar la fiabilidad del instrumento, los resultados prácticamente no sufrieron modificaciones significativas.

En cuanto a la validez discriminante se utilizaron los criterios de valoración del test del intervalo de confianza (Anderson y Gerbing, 1988), y el test de la varianza extraída (Fornell y Lacker, 1981). Los cálculos de este test se muestran en el Anexo 27: Cálculos del test de la varianza extraída y del test de intervalo de confianza para el cuestionario nuevo.

Con el test de intervalo de confianza lo que se calcula es un intervalo de confianza para la covarianza de ± 2 errores estándar alrededor de la estimación resultante del AFC, si se incluye el 1 no se puede afirmar la validez discriminante, en caso contrario, sí. Por su parte, el test de varianza extraída se calcula al obtener el índice de varianza extraída (IVE) para cada uno de los factores implicados y se compara con el cuadro de las covarianzas entre los dos factores, de manera que, hay validez discriminante si los dos factores superan el cuadro de la covarianza.

En el siguiente cuadro se observa cuáles han sido los resultados de la aplicación de los dos test con los que se determinó la validez discriminante.

Tabla 14: Resultados del test de la varianza extraída y del test del intervalo de confianza

Test	Cuestionario Nuevo
Test de varianza extraída (Fornell y Larcker.1981)	Cumple
Test de intervalo de confianza (Anderson y Gerbing, 1988)	Cumple

Del cuadro anterior se deduce que el cuestionario nuevo es apropiado para que se aplique como instrumento de medición.

6.4. Cargas Factoriales

6.4.1. Modelo del análisis factorial confirmatorio de segundo orden.

A continuación se muestra el modelo factorial de segundo orden compuesto por 26 ítems que representan seis factores que miden la motivación en el aprendizaje cuando se utilizan, específicamente, siete tecnologías de información y comunicación (TIC).

Los factores del modelo son los siguientes:

F1: Metas de orientación intrínseca.

F2: Metas de orientación extrínseca.

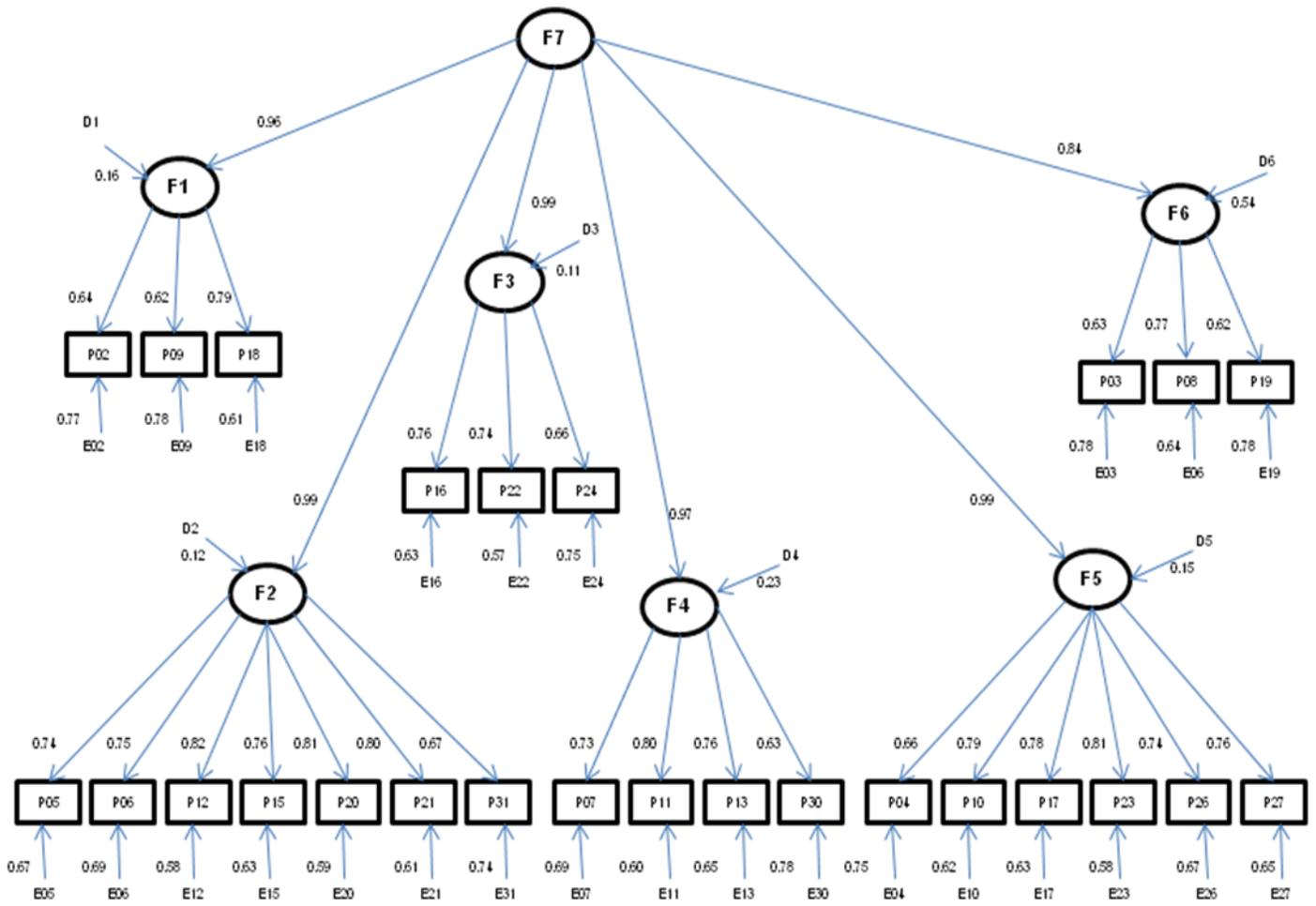
F3: Valoración de la tarea.

F4: Percepciones de autoeficacia.

F5: Creencias de control del aprendizaje.

F6: Ansiedad.

Ilustración 2: Modelo del análisis factorial confirmatorio de segundo orden



6.4.2. Cargas factoriales de las TIC asociados a cada factor

Para mayor comprensión de la información que se ofrece seguidamente, es favorable observar la nomenclatura utilizada a efecto de poder interpretar, de la mejor forma, los datos a los que se hace referencia¹⁰.

La información que se observa en la siguiente tabla hace referencia a los promedios de las medias de las cargas factoriales obtenidos del análisis factorial. El propósito de este agrupamiento es poder observar, con mayor detalle, el comportamiento de los estudiantes en cuanto a los diferentes niveles de motivación que muestran en el aprendizaje cuando usan las 7 TIC, para cada uno de los seis factores del estudio y cuando se agrupan todos los factores en un factor de segundo orden.

Tabla 15: Motivación en el aprendizaje cuando se usa las TIC

	TIC 1	TIC 2	TIC 3	TIC 4	TIC 5	TIC 6	TIC 7
Factor 1	1,513	-0,230	1,019	-0,786	-1,403	-0,762	0,577
Factor 2	1,746	-0,266	1,176	-0,907	-1,619	-0,880	0,577
Factor 3	1,846	-0,281	1,244	-0,959	-1,712	-0,930	0,703
Factor 4	1,695	-0,258	1,142	-0,880	-1,571	-0,854	0,646
Factor 5	1,563	-0,238	1,053	-0,812	-1,448	-0,787	0,595
Factor 6	1,296	-0,202	0,875	-0,675	-1,203	-0,653	0,499
1 Factor de 2º orden	2,392	-0,364	1,612	-1,243	-2,217	-1,205	0,912

Para observar con mucho mayor detenimiento los datos anteriores, se ha elaborado el siguiente gráfico con resultados que evidencian los diferentes niveles de motivación en el aprendizaje, cuando se usan diferentes TIC por los estudiantes del Instituto Tecnológico que participaron en esta investigación. Así, cuatro de las siete TIC valoradas en el estudio (la TIC 2, la TIC 4, TIC 5 y TIC 6) son las que muestran una motivación baja y las tres restantes de las siete consideradas en el estudio muestran una motivación alta (TIC 1, TIC y TIC 7). En

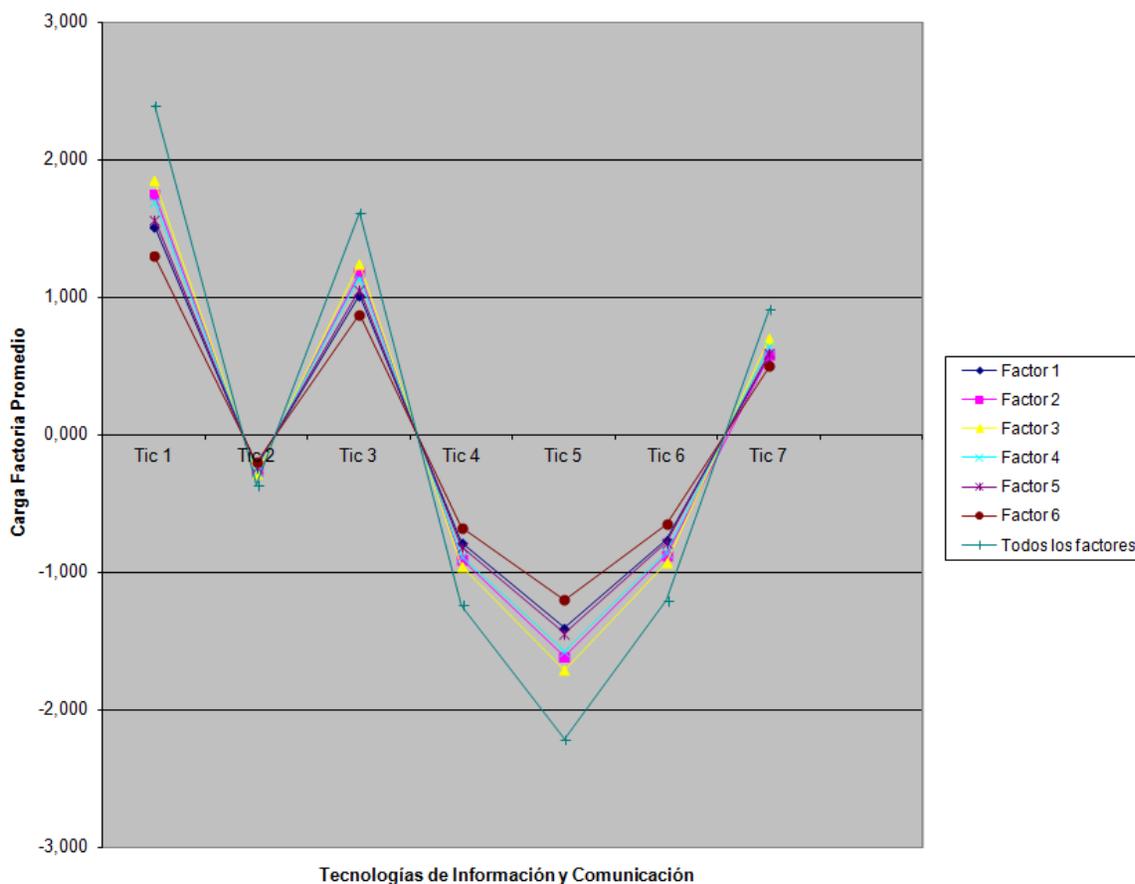
¹⁰ En el Anexo 28: "Nomenclatura usada para simplificar la comprensión de algunos resultados", se describen las TIC y los factores usados en la investigación.

la que se muestra mayor interés es en la TIC 1 que corresponde al uso del computador. La navegación por Internet (TIC 3) y los campos virtuales de la universidad (TIC7) se perciben con una alta motivación. La que se muestra con una menor motivación es la TIC 5 que corresponde al uso de foros y listas de distribución. Llama la atención que la motivación en el uso del videoprojector (TIC 2) se percibe con poca motivación, contrario a lo que algunas personas podrían esperar de una de las TIC con una alta motivación por la frecuencia de uso que se hace de esta en las aulas. De igual forma ocurre con la motivación en el aprendizaje en el uso del correo electrónico (TIC 4), los chat o mensajería (Msn/Sky) (TIC 5) y los foros y listas de distribución (TIC 6) se perciben con muy poca motivación en el aprendizaje.

En cuanto a los seis factores en forma individual y todos ellos agrupados, se observa que tienen un comportamiento similar en cada una de las TIC.

Ilustración 3:

Motivación en el aprendizaje cuando se usan las TIC



Los datos anteriores forman parte de los resultados que se muestran seguidamente. También se ofrece una valoración de las cargas factoriales asociadas a la motivación en el aprendizaje para cada una de las TIC. Asimismo la apreciación de acuerdo con los resultados, en forma general, para cada una de las TIC y luego de cada uno de los seis factores que comprenden el estudio.

Un dato importante de anotar es que para obtener una valoración general del modelo de datos, se efectuó un análisis factorial de segundo orden, con el cual se obtiene una visión general de donde se agrupan los seis factores que comprenden la investigación.

Como se muestra en la siguiente tabla, se tiene que la mayor carga factorial en promedio (de los 406 estudiantes encuestados) se concentra en la TIC 1 y la menor concentración de la carga factorial se observa en la TIC 5, de tal manera que, la TIC 1 es la que muestra más motivación en el aprendizaje por parte de los estudiantes y la TIC 5 es la que se muestra con menos motivación.

Tabla 16: Carga factorial promedio asociada a un factor de segundo orden

TIC 1	TIC 3	TIC 7	TIC 2	TIC 6	TIC 4	TIC 5
2,392	1,612	0,912	-0,364	-1,205	-1,243	-2,217

Así, de los datos anteriores se observa que la TIC 5 muestra menos motivación en el aprendizaje entre los estudiantes encuestados y, luego, y en orden ascendente, se tienen la TIC 4, TIC 6, la TIC 2, la TIC 7, la TIC 3 y, finalmente, la TIC1 con la mayor motivación en el aprendizaje.

El comportamiento para cada uno de los seis factores es similar que el comportamiento de la tabla anterior, en donde se muestra que las cargas factoriales ascienden en el siguiente orden TIC 5, TIC 4, TIC 6, TIC 2, TIC 7, TIC 3 y la TIC 1, de manera que la TIC 5 muestra una menor motivación y en la TIC 1 muestra mayor motivación. Básicamente, la diferencia en los seis factores se concentra en cargas factoriales asociadas a cada TIC en los diferentes factores, como bien se puede observar en las siguientes 6 tablas. Por ejemplo, la TIC 1 en el factor 1 es menor que la TIC 1 en el factor 2, con lo que se deduce que la motivación en el factor 1 cuando se usa la TIC 1 es menor que cuando se usa la misma TIC en el factor 2.

Factor 1:

Tabla 17: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el Factor 1

TIC 1	TIC 3	TIC 7	TIC 2	TIC 6	TIC 4	TIC 5
1,513	1,019	0,577	-0,230	-0,762	-0,786	-1,403

Factor 2:

Tabla 18: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el factor 2

TIC 1	TIC 3	TIC 7	TIC 2	TIC 6	TIC 4	TIC 5
1,746	1,176	0,577	-0,266	-0,880	-0,907	-1,619

Factor 3:

Tabla 19: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el factor 3

TIC 1	TIC 3	TIC 7	TIC 2	TIC 6	TIC 4	TIC 5
1,846	1,244	0,703	-0,281	-0,930	-0,959	-1,712

Factor 4:

Tabla 20: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el factor 4

TIC 1	TIC 3	TIC 7	TIC 2	TIC 6	TIC 4	TIC 5
1,695	1,142	0,646	-0,258	-0,854	-0,880	-1,571

Factor 5:

Tabla 21: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el factor 5

TIC 1	TIC 3	TIC 7	TIC 2	TIC 6	TIC 4	TIC 5
1,563	1,053	0,595	-0,238	-0,787	-0,812	-1,448

Factor 6:

Tabla 22: Carga factorial promedio asociada a cada TIC para el factor 6

TIC 1	TIC 3	TIC 7	TIC 2	TIC 6	TIC 4	TIC 5
1,296	0,875	0,499	-0,202	-0,653	-0,675	-1,203

6.4.3. Cargas factoriales asociadas a las respuestas dadas por los estudiantes

A continuación se observaron todas las cargas factoriales asociadas a las respuestas dadas por los estudiantes, reunidas en siete grupos. Con base en los cálculos efectuados, las cargas factoriales tienen como límite inferior -6.45 y límite superior 6.97, y cada uno de los siete grupos de motivación en el aprendizaje, tienen intervalos de igual longitud (1.91 a excepción del último con 1.90), de manera que “Nada en absoluto” va de -6,45 a -4.54, “Muy poco” va de -4.53 a -2.62, “Poco” va de -2.61 a -0.7, “Medio” va de -0.69 a 1.22, “Bastante” va de 1.23 a 3.14, “Mucho” 3.15 a 5.06 y “Totalmente” va de 5.07 a 6.97; así, las respuestas de los estudiantes se ubican como se muestran en las tablas que se refieren a “Ubicación de cada individuo según la carga factorial asociada a su respuesta”

Tomado como base esa tabla, se establece para cada TIC: el computador (TIC 1), el vídeo proyector (TIC 2), la navegación por Internet (TIC 3), el correo electrónico (TIC 4), el chat / mensajería (Msn/Sky) (TIC 5), los foros y listas de distribución (TIC 6) y los campos virtuales (TIC 7), cuántas cargas factoriales se ubican dentro de los siete segmentos de motivación (Nada en absoluto, Muy poco, Poco, Medio, Bastante, Mucho y Totalmente) y para cada uno de los seis factores que se establecieron en la investigación, esos datos en términos absolutos y en términos relativos.

Con base en la tercera tabla de cada grupo de tres tablas, la que se refiere a “La ubicación de cada individuo según la carga factorial asociada a su respuesta, en términos relativos”, se han generado los gráficos que detallan cuál es el comportamiento de la motivación en el aprendizaje cuando se usa el computador (TIC 1), el uso del vídeo proyector (TIC 2), el uso de la navegación por Internet (TIC 3), el uso del correo electrónico (TIC 4), el uso del chat / mensajería (Msn/Sky) (TIC 5), el uso de foros y listas de distribución (TIC 6) y el uso de los campos virtuales (TIC 7).

Los resultados de este análisis se muestran a continuación:

Tabla 23: Uso del Computador (TIC 1)

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta
Las cargas factoriales van de -6.45 a 6.97 y se dividen en 7 segmentos similares de 1.91
Así, la motivación asociada a cada individuo es la siguiente:

Motivación	Rango	
	Mínimo	Máximo
Nada en absoluto	-6,45	-4,54
Muy poco	-4,53	-2,62
Poco	-2,61	-0,7
Medio	-0,69	1,22
Bastante	1,23	3,14
Mucho	3,15	5,06
Totalmente	5,07	6,97

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
en términos absolutos

Motivación	TIC 1						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0	0	2	0	0	0	13
Muy poco	20	24	25	23	21	10	24
Poco	43	44	42	45	43	51	38
Medio	98	80	76	85	96	114	56
Bastante	140	115	110	117	131	168	84
Mucho	105	141	135	136	115	63	92
Totalmente	0	2	16	0	0	0	99
Total	406						

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
en términos relativos

Motivación	TIC 1						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0,00%	0,00%	0,49%	0,00%	0,00%	0,00%	3,20%
Muy poco	4,93%	5,91%	6,16%	5,67%	5,17%	2,46%	5,91%
Poco	10,59%	10,84%	10,34%	11,08%	10,59%	12,56%	9,36%
Medio	24,14%	19,70%	18,72%	20,94%	23,65%	28,08%	13,79%
Bastante	34,48%	28,33%	27,09%	28,82%	32,27%	41,38%	20,69%
Mucho	25,86%	34,73%	33,25%	33,50%	28,33%	15,52%	22,66%
Totalmente	0,00%	0,49%	3,94%	0,00%	0,00%	0,00%	24,38%
Total	100%						

Ilustración 4: Uso del computador (TIC 1)

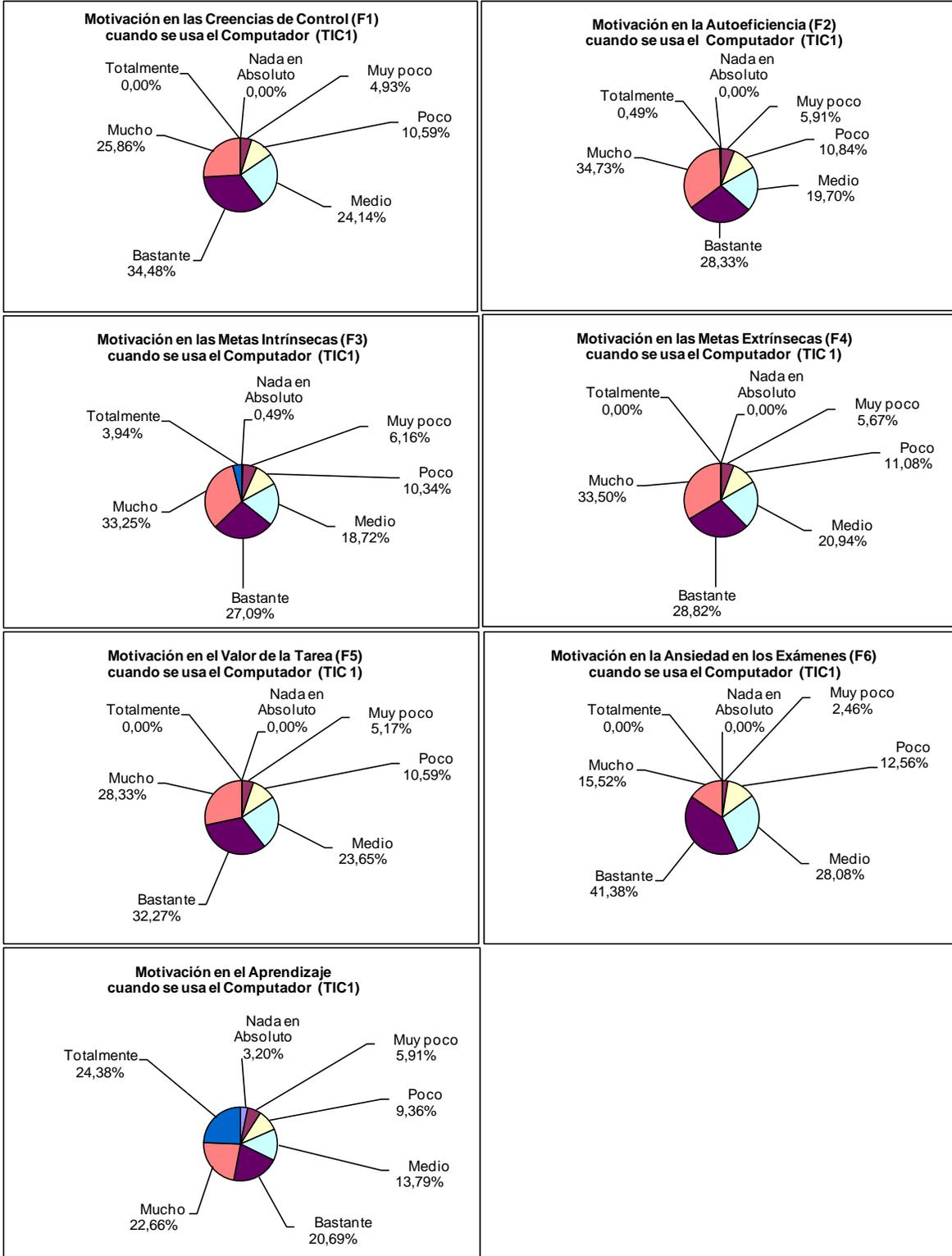


Tabla 24: Uso del Vídeo proyector (TIC 2)

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta
 Las cargas factoriales van de -6.45 a 6.97 y se dividen en 7 segmentos similares de 1.91
 Así, la motivación asociada a cada individuo es la siguiente:

Motivación	Rango	
	Mínimo	Máximo
Nada en absoluto	-6,45	-4,54
Muy poco	-4,53	-2,62
Poco	-2,61	-0,7
Medio	-0,69	1,22
Bastante	1,23	3,14
Mucho	3,15	5,06
Totalmente	5,07	6,97

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
 en términos absolutos

Motivación	TIC 2						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0	1	23	1	0	0	63
Muy poco	82	99	81	96	88	52	61
Poco	92	77	78	80	87	116	69
Medio	105	97	91	98	103	124	72
Bastante	97	84	73	88	93	101	56
Mucho	30	48	59	43	35	13	58
Totalmente	0	0	1	0	0	0	27
Total	406						

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
 en términos relativos

Motivación	TIC 2						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0,00%	0,25%	5,67%	0,25%	0,00%	0,00%	15,52%
Muy poco	20,20%	24,38%	19,95%	23,65%	21,67%	12,81%	15,02%
Poco	22,66%	18,97%	19,21%	19,70%	21,43%	28,57%	17,00%
Medio	25,86%	23,89%	22,41%	24,14%	25,37%	30,54%	17,73%
Bastante	23,89%	20,69%	17,98%	21,67%	22,91%	24,88%	13,79%
Mucho	7,39%	11,82%	14,53%	10,59%	8,62%	3,20%	14,29%
Totalmente	0,00%	0,00%	0,25%	0,00%	0,00%	0,00%	6,65%
Total	100%						

Ilustración 5: Uso del Vídeo proyector (TIC 2)

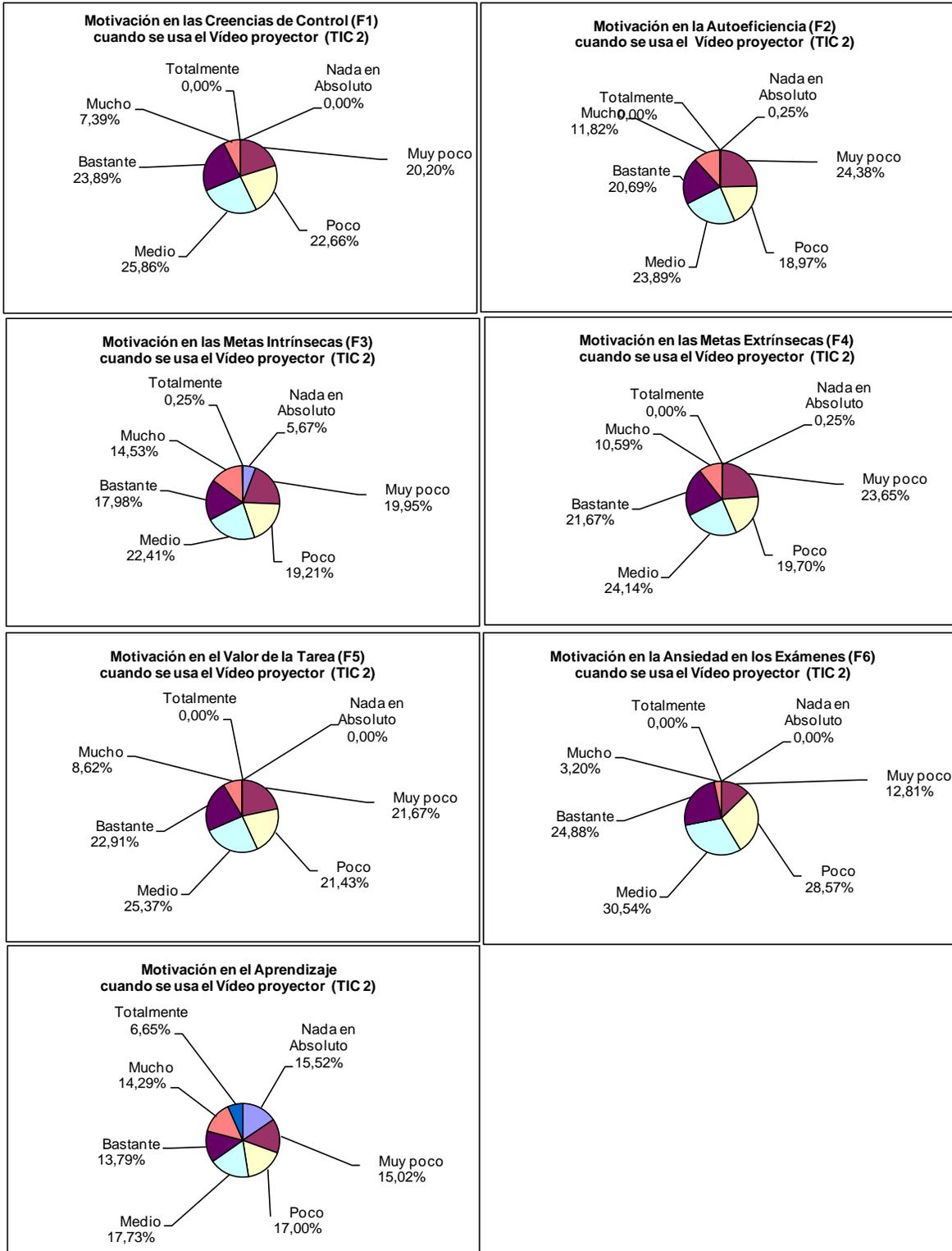


Tabla 25: Uso de la Navegación por Internet (TIC 3)

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta
Las cargas factoriales van de -6.45 a 6.97 y se dividen en 7 segmentos similares de 1.91
Así, la motivación asociada a cada individuo es la siguiente:

Motivación	Rango	
	Mínimo	Máximo
Nada en absoluto	-6,45	-4,54
Muy poco	-4,53	-2,62
Poco	-2,61	-0,7
Medio	-0,69	1,22
Bastante	1,23	3,14
Mucho	3,15	5,06
Totalmente	5,07	6,97

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
en términos absolutos

Motivación	TIC 3						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0	0	5	0	0	0	23
Muy poco	29	34	34	32	31	18	30
Poco	59	57	52	59	59	63	42
Medio	113	98	93	98	107	134	69
Bastante	134	119	114	123	130	148	96
Mucho	71	97	102	94	79	43	78
Totalmente	0	1	6	0	0	0	68
Total	406						

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
en términos relativos

Motivación	TIC 3						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0,00%	0,00%	1,23%	0,00%	0,00%	0,00%	5,67%
Muy poco	7,14%	8,37%	8,37%	7,88%	7,64%	4,43%	7,39%
Poco	14,53%	14,04%	12,81%	14,53%	14,53%	15,52%	10,34%
Medio	27,83%	24,14%	22,91%	24,14%	26,35%	33,00%	17,00%
Bastante	33,00%	29,31%	28,08%	30,30%	32,02%	36,45%	23,65%
Mucho	17,49%	23,89%	25,12%	23,15%	19,46%	10,59%	19,21%
Totalmente	0,00%	0,25%	1,48%	0,00%	0,00%	0,00%	16,75%
Total	100%						

Ilustración 6: Uso de la Navegación por Internet (TIC 3)

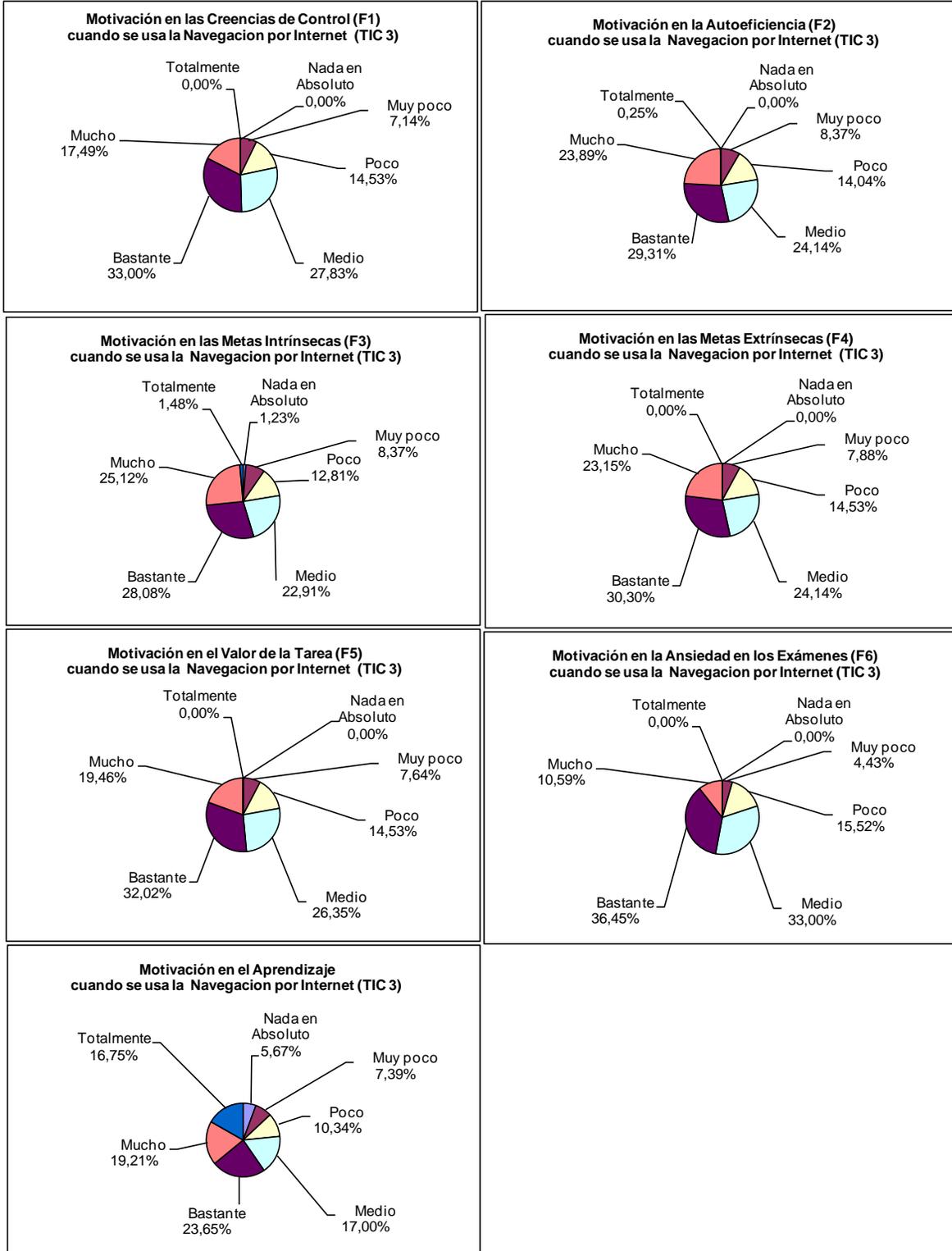


Tabla 26: Uso del Correo electrónico (TIC 4)

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta
 Las cargas factoriales van de -6.45 a 6.97 y se dividen en 7 segmentos similares de 1.91
 Así, la motivación asociada a cada individuo es la siguiente:

Motivación	Rango	
	Mínimo	Máximo
Nada en absoluto	-6,45	-4,54
Muy poco	-4,53	-2,62
Poco	-2,61	-0,7
Medio	-0,69	1,22
Bastante	1,23	3,14
Mucho	3,15	5,06
Totalmente	5,07	6,97

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
 en términos absolutos

Motivación	TIC 4						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0	0	23	0	0	0	74
Muy poco	90	115	99	112	96	63	76
Poco	117	97	94	100	114	141	76
Medio	129	117	109	117	125	143	88
Bastante	61	57	58	58	59	54	54
Mucho	9	20	22	19	12	5	29
Totalmente	0	0	1	0	0	0	9
Total	406						

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
 en términos relativos

Motivación	TIC 4						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0,00%	0,00%	5,67%	0,00%	0,00%	0,00%	18,23%
Muy poco	22,17%	28,33%	24,38%	27,59%	23,65%	15,52%	18,72%
Poco	28,82%	23,89%	23,15%	24,63%	28,08%	34,73%	18,72%
Medio	31,77%	28,82%	26,85%	28,82%	30,79%	35,22%	21,67%
Bastante	15,02%	14,04%	14,29%	14,29%	14,53%	13,30%	13,30%
Mucho	2,22%	4,93%	5,42%	4,68%	2,96%	1,23%	7,14%
Totalmente	0,00%	0,00%	0,25%	0,00%	0,00%	0,00%	2,22%
Total	100%						

Ilustración 7: Uso del Correo electrónico (TIC 4)

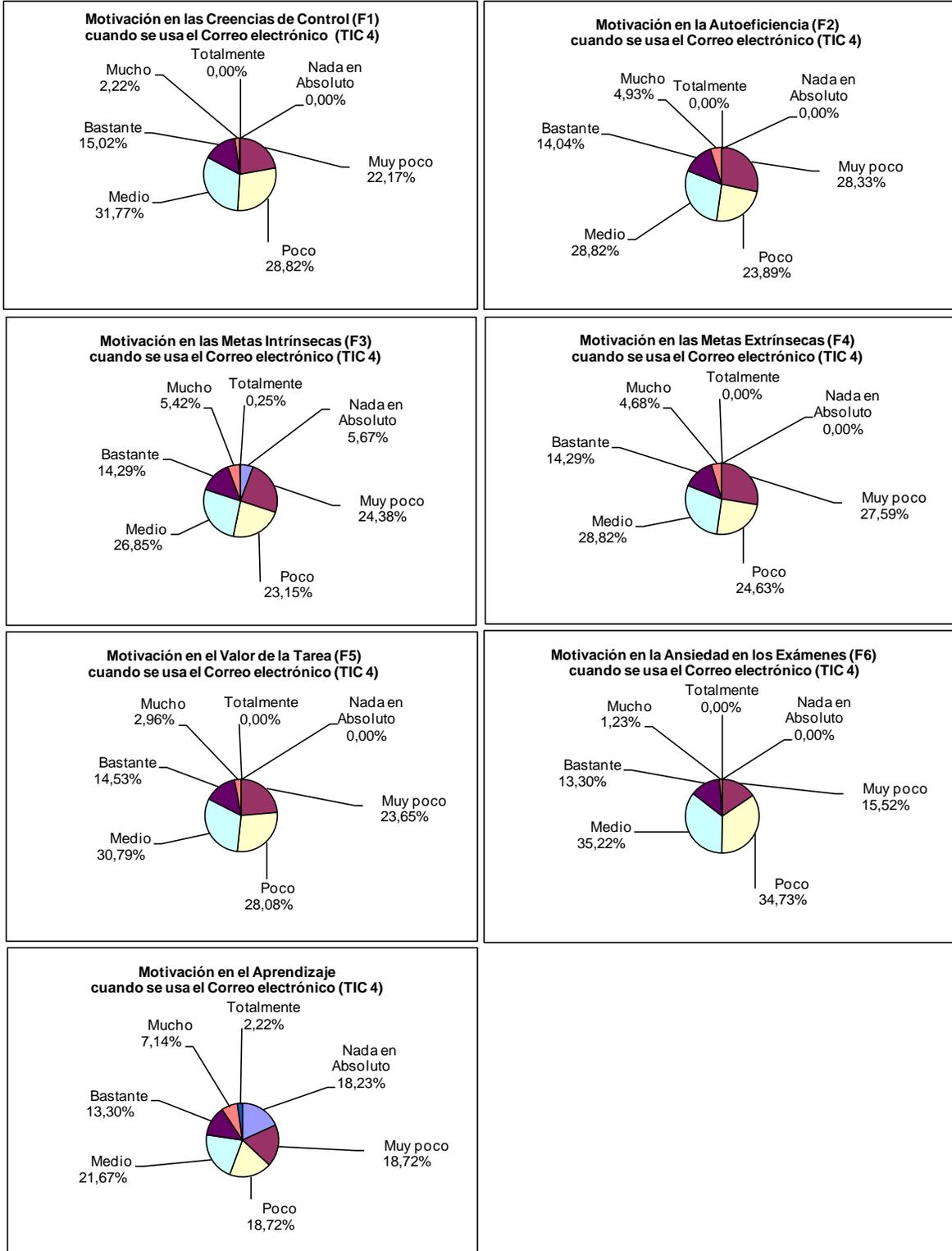


Tabla 27: Uso del Chat o mensajería (Msn/Sky) (TIC 5)

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta
 Las cargas factoriales van de -6.45 a 6.97 y se dividen en 7 segmentos similares de 1.91
 Así, la motivación asociada a cada individuo es la siguiente:

Motivación	Rango	
	Mínimo	Máximo
Nada en absoluto	-6,45	-4,54
Muy poco	-4,53	-2,62
Poco	-2,61	-0,7
Medio	-0,69	1,22
Bastante	1,23	3,14
Mucho	3,15	5,06
Totalmente	5,07	6,97

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
 en términos absolutos

Motivación	TIC 5						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0	0	39	0	0	0	128
Muy poco	148	171	141	168	156	115	82
Poco	123	104	95	106	116	150	71
Medio	76	66	65	68	74	91	51
Bastante	53	53	49	56	53	46	45
Mucho	6	12	17	8	7	4	23
Totalmente	0	0	0	0	0	0	6
Total	406						

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
 en términos relativos

Motivación	TIC 5						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0,00%	0,00%	9,61%	0,00%	0,00%	0,00%	31,53%
Muy poco	36,45%	42,12%	34,73%	41,38%	38,42%	28,33%	20,20%
Poco	30,30%	25,62%	23,40%	26,11%	28,57%	36,95%	17,49%
Medio	18,72%	16,26%	16,01%	16,75%	18,23%	22,41%	12,56%
Bastante	13,05%	13,05%	12,07%	13,79%	13,05%	11,33%	11,08%
Mucho	1,48%	2,96%	4,19%	1,97%	1,72%	0,99%	5,67%
Totalmente	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,48%
Total	100%						

Ilustración 8: Uso del chat o mensajería (Msn/Sky) (TIC 5)

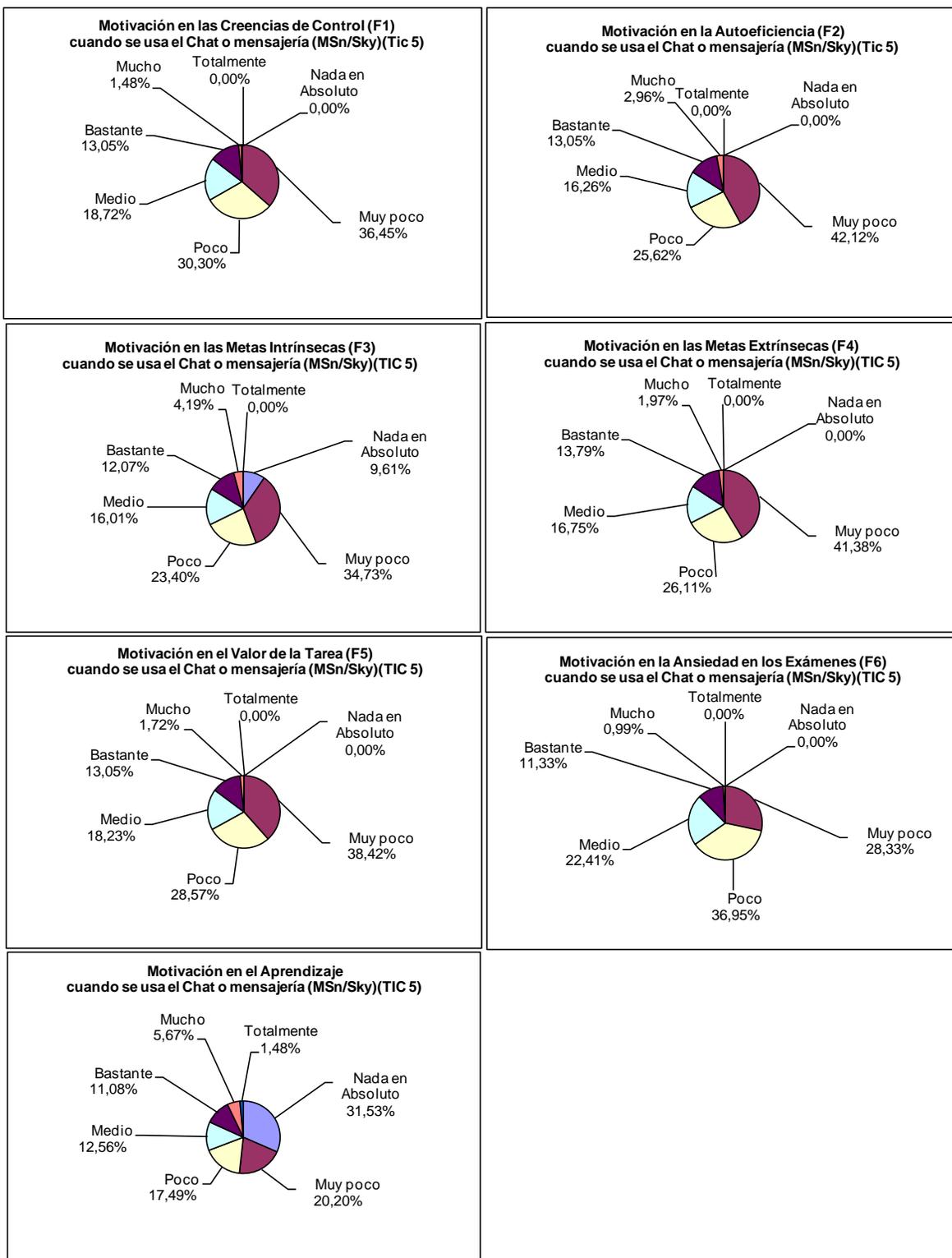


Tabla 28: Uso de Foros y listas de distribución (TIC 6)

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta
 Las cargas factoriales van de -6.45 a 6.97 y se dividen en 7 segmentos similares de 1.91
 Así, la motivación asociada a cada individuo es la siguiente:

Motivación	Rango	
	Mínimo	Máximo
Nada en absoluto	-6,45	-4,54
Muy poco	-4,53	-2,62
Poco	-2,61	-0,7
Medio	-0,69	1,22
Bastante	1,23	3,14
Mucho	3,15	5,06
Totalmente	5,07	6,97

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
 en términos absolutos

Motivación	TIC 6						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0	0	29	0	0	0	91
Muy poco	99	120	96	117	103	82	64
Poco	114	100	96	100	110	125	72
Medio	114	96	92	101	112	130	72
Bastante	64	64	64	65	65	63	62
Mucho	15	25	27	23	16	6	32
Totalmente	0	1	2	0	0	0	13
Total	406						

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
 en términos relativos

Motivación	TIC 6						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0,00%	0,00%	7,14%	0,00%	0,00%	0,00%	22,41%
Muy poco	24,38%	29,56%	23,65%	28,82%	25,37%	20,20%	15,76%
Poco	28,08%	24,63%	23,65%	24,63%	27,09%	30,79%	17,73%
Medio	28,08%	23,65%	22,66%	24,88%	27,59%	32,02%	17,73%
Bastante	15,76%	15,76%	15,76%	16,01%	16,01%	15,52%	15,27%
Mucho	3,69%	6,16%	6,65%	5,67%	3,94%	1,48%	7,88%
Totalmente	0,00%	0,25%	0,49%	0,00%	0,00%	0,00%	3,20%
Total	100%						

Ilustración 9: Uso de Foros y listas de distribución (TIC 6)

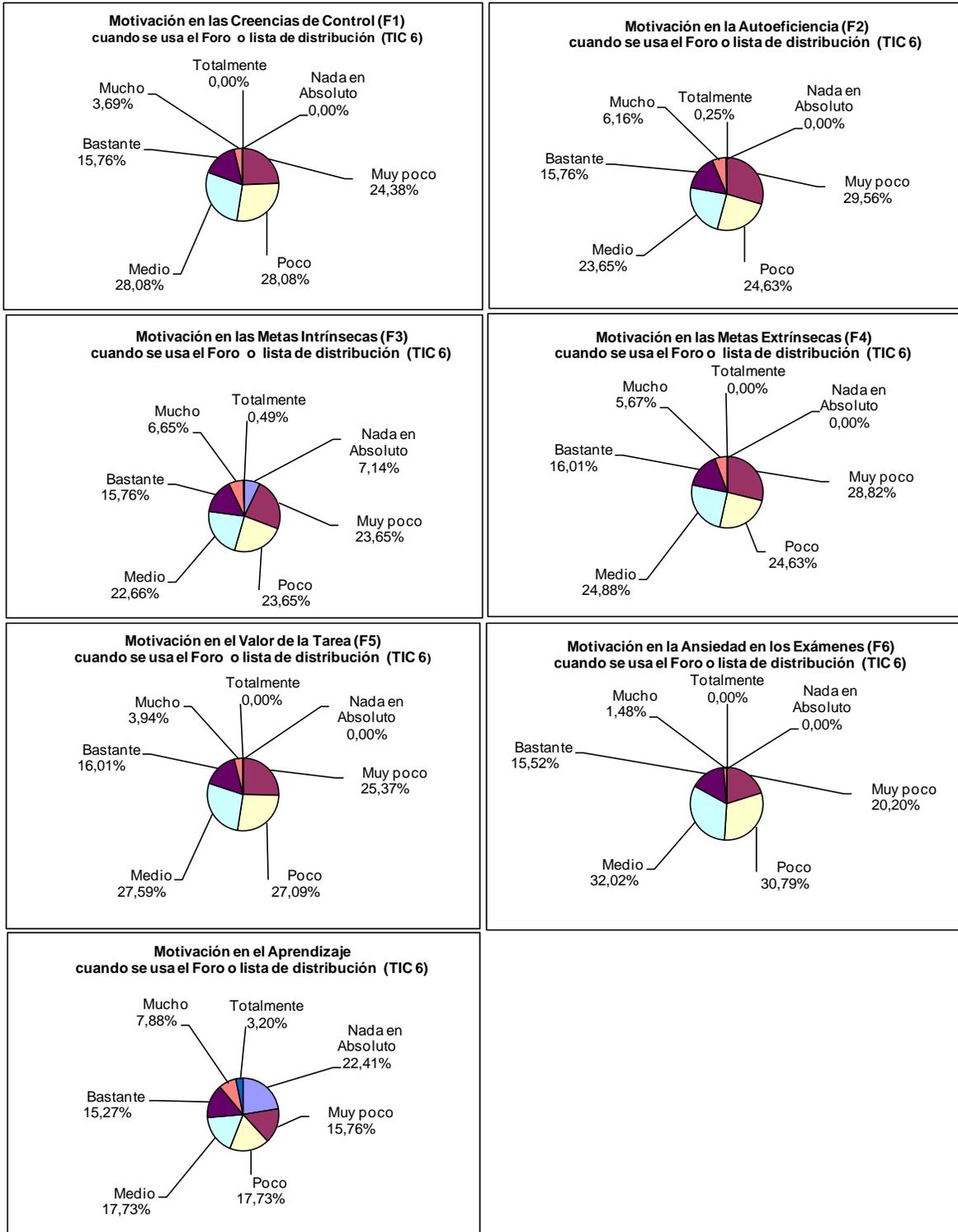


Tabla 29: Uso de los Campos virtuales (TIC 7)

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta
 Las cargas factoriales van de -6.45 a 6.97 y se dividen en 7 segmentos similares de 1.91
 Así, la motivación asociada a cada individuo es la siguiente:

Motivación	Rango	
	Mínimo	Máximo
Nada en absoluto	-6,45	-4,54
Muy poco	-4,53	-2,62
Poco	-2,61	-0,7
Medio	-0,69	1,22
Bastante	1,23	3,14
Mucho	3,15	5,06
Totalmente	5,07	6,97

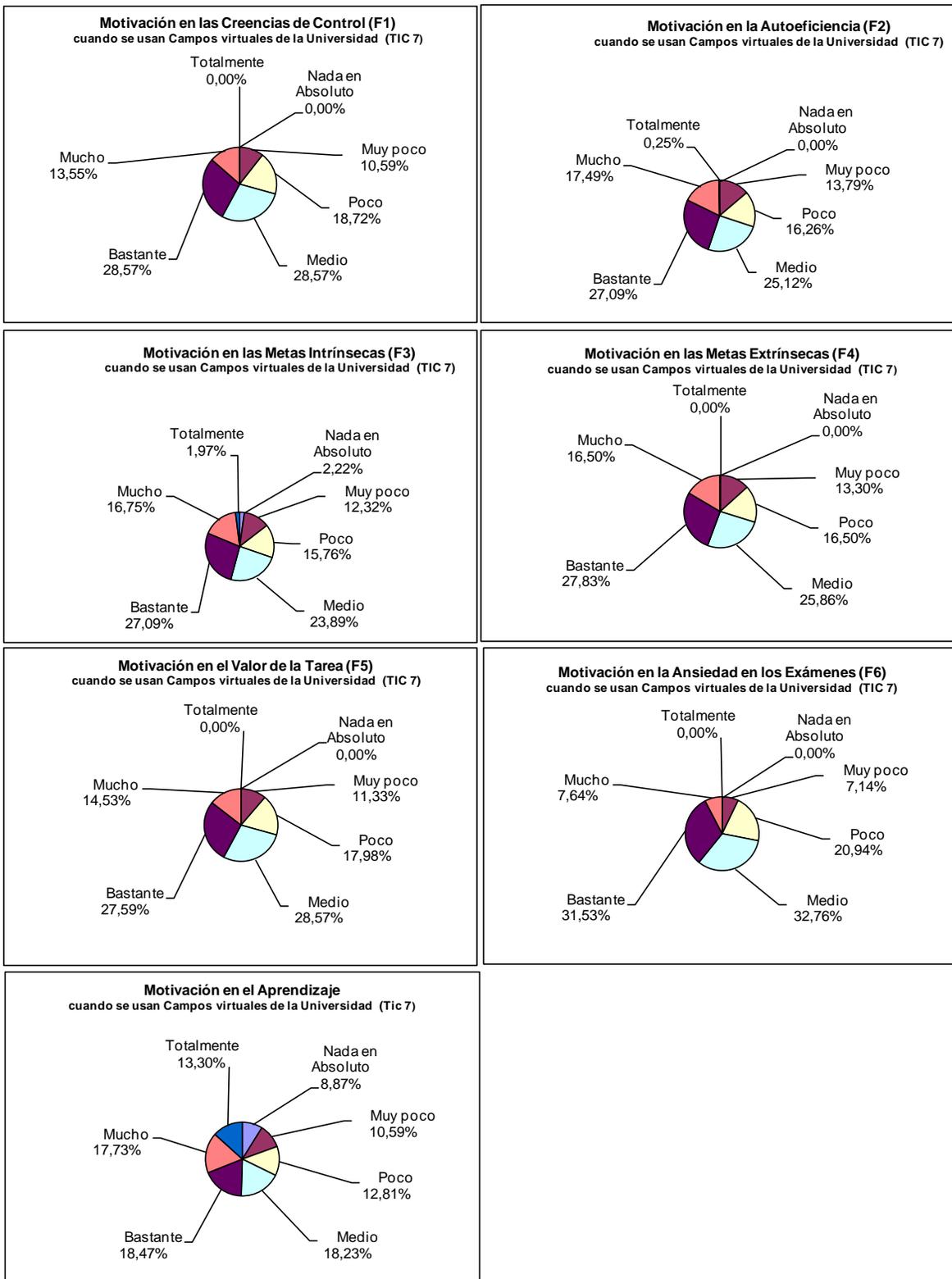
Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
 en términos absolutos

Motivación	TIC 7						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0	0	9	0	0	0	36
Muy poco	43	56	50	54	46	29	43
Poco	76	66	64	67	73	85	52
Medio	116	102	97	105	116	133	74
Bastante	116	110	110	113	112	128	75
Mucho	55	71	68	67	59	31	72
Totalmente	0	1	8	0	0	0	54
Total	406						

Ubicación de cada individuo según la Carga Factorial asociada a su respuesta,
 en términos relativos

Motivación	TIC 7						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Nada en absoluto	0,00%	0,00%	2,22%	0,00%	0,00%	0,00%	8,87%
Muy poco	10,59%	13,79%	12,32%	13,30%	11,33%	7,14%	10,59%
Poco	18,72%	16,26%	15,76%	16,50%	17,98%	20,94%	12,81%
Medio	28,57%	25,12%	23,89%	25,86%	28,57%	32,76%	18,23%
Bastante	28,57%	27,09%	27,09%	27,83%	27,59%	31,53%	18,47%
Mucho	13,55%	17,49%	16,75%	16,50%	14,53%	7,64%	17,73%
Totalmente	0,00%	0,25%	1,97%	0,00%	0,00%	0,00%	13,30%
Total	100%						

Ilustración 10: Uso de los Campos virtuales (TIC 7)



6.5. Contraste de Hipótesis

En este apartado se muestran los resultados de 25 pruebas de hipótesis que se han planteado en la investigación.

Para resolver cada una de las hipótesis se ha desarrollado un análisis de la varianza con un factor ANOVA.

Una consideración importante para la aplicación de la ANOVA es que la variable dependiente de estudio muestre una distribución normal. La prueba estadística kolmogorov Smirnov permite determinar si esta variable tiene un comportamiento normal. Al aplicar esta prueba se observó que no cumple la normalidad, sin embargo, esta prueba no es concluyente en cuanto a la normalidad de una muestra. El tamaño de la muestra es determinante para establecer si la variable tiene o no tiene una distribución normal, así lo indica el teorema central del límite el cual dice que si tenemos un grupo numeroso de variables independientes y todas ellas siguen el mismo modelo de distribución (cualquiera que este sea), la suma de ellas se distribuye según una distribución normal (Alvarado y Batanero, 2006). De tal manera y considerando que el tamaño es de 2842, se asume que se cuenta con una distribución normal para cada una de las hipótesis.

Antes de mostrar los resultados de las pruebas de hipótesis, se muestra a manera de resumen, la lista de las hipótesis nulas o alternativas que se obtuvo del resultado de las pruebas efectuadas. En ellas, a la izquierda, se colocó H_0 o H_1 , para indicar si se ha elegido la hipótesis nula o la hipótesis alternativa, respectivamente, de las pruebas efectuadas.

Luego, con mayor detalle, se muestran los resultados de cada una de las pruebas y para cada hipótesis se ha establecido una página en la que se observa:

1. La formulación de la hipótesis.

2. Las pruebas efectuadas. Para cada una de ellas se establece un 0.05 (5%) de significancia.
 - 2.1 Prueba F.

 - 2.2 Prueba Levene (Homogeneidad).

 - 2.3 Prueba Welch.

 - 2.4 Prueba Brow-Forythe.

 - 2.5 Prueba Kruskall-Wallis.

3. Resultado: Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

4. Si se ha rechazado la hipótesis nula, se observan los grupos homogéneos.

A continuación se muestra una tabla con un resumen de las hipótesis que fueron elegidas, es decir, se observan las hipótesis nulas o alternativas que de acuerdo con las pruebas efectuadas se escogieron.

Tabla 30: Resumen 1: Hipótesis elegidas

**Aceptación o Rechazo de Hipótesis sobre Motivación en el Aprendizaje
por Grupos de Datos Según el Uso de TICs**

Uso de:	Hipótesis			
	Todos	Por grupos de carrera	Por sexo	Por grupos de edades
	H0/H1	H0/H1	H0/H1	H0/H1
Todas las Tics	H1	H0	H0	H0
Computador		H0	H0	H0
Videoprojector		H0	H0	H0
Navegación por internet		H1	H0	H0
Correo Electrónico		H0	H0	H0
Chat o Mensajería		H0	H0	H0
Foros y Listas de Distribución		H0	H0	H0
Campos Virtuales		H0	H0	H0

En el siguiente resumen se observa con mayor detalle cada una de las hipótesis que se eligieron. Se tienen dos columnas, en la de la izquierda se anota si la hipótesis que se eligió fue la nula (H0) o la alternativa (H1), y en la columna de la derecha se describe la hipótesis nula o alternativa, según corresponda.

Tabla 31: Resumen 2, Hipótesis elegidas

H0 / H1	Hipótesis
H1	1. La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere de acuerdo con la TIC que se utilice.
H0	2. La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usan las TIC.
H0	2.1 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Computador.
H0	2.2 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Vídeo proyector.
H1	2.3 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa la Navegación por Internet.
H0	2.4 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Correo electrónico.
H0	2.5 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).
H0	2.6 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Foro o listas de distribución.
H0	2.7 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usan los Campos virtuales de la Universidad.

Resumen de las Hipótesis elegidas

H0 / H1	Hipótesis
H0	3. La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usan las TIC.
H0	3.1 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Computador.
H0	3.2 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Vídeo proyector.
H0	3.3 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa la Navegación por Internet.
H0	3.4 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se el Correo electrónico.
H0	3.5 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).
H0	3.6 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Foro o listas de distribución.
H0	3.7 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usan los Campos virtuales de la Universidad.

Resumen de las Hipótesis elegidas

H0 / H1	Hipótesis
H0	4. La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usan las TIC.
H0	4.1 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Computador.
H0	4.2 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de edades cuando se usa el Vídeo proyector.
H0	4.3 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa la Navegación por Internet.
H0	4.4 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se el Correo electrónico.
H0	4.5 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).
H0	4.6 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Foro o listas de distribución.
H0	4.7 La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usan los Campos virtuales de la universidad.

Luego de mostrar en forma resumida las hipótesis elegidas, se muestra a continuación, con mayor detalle, los resultados de cada una de estas pruebas. Para cada una de ellas se estableció una página en la que se observa:

1. La formulación de la hipótesis.
2. Las pruebas efectuadas. Para cada una de ellas se establece un 0.05 (5%) de significancia.
 - 2.1 Prueba F.
 - 2.2 Prueba Levene (Homogeneidad).
 - 2.3 Prueba Welch.
 - 2.4 Prueba Brow-Forythe.
 - 2.5 Prueba Kruskall-Wallis.
- 3 Resultado: Aceptación o rechazo de la hipótesis nula.
- 4 Si se ha rechazado la hipótesis nula, se observan los grupos homogéneos.

Como se indicó anteriormente, para cada una de las pruebas se muestra una celda correspondiente al cálculo que proporciona el PasW sobre esa prueba y otra celda en la que se observa una R o una A, que indica si se rechaza o acepta la

prueba. En la prueba F se incluye una celda en la que se muestra el valor de la tabla de distribución F, según los grados de libertad y la cantidad de datos que corresponda para cada hipótesis.

Como requisito indispensable se tiene que, para aceptar la prueba F, es necesario que se dé la homogeneidad de las varianzas, es decir, que las varianzas de la variable dependiente en los grupos que se comparan sean aproximadamente iguales. La prueba de Levene permite observar este resultado.

En algunas de las hipótesis se aceptan la pruebas de Levene y la prueba F y, por lo tanto, se da por aceptada la hipótesis nula. Sin embargo, cuando no se puede asumir varianzas iguales, se ha usado la recomendación de utilizar las pruebas robustas de igualdad de medias de Welch y Brown-Forsythe para determinar si se acepta o rechaza la hipótesis nula.

Resultados similares aporta la prueba de Kruskal-Wallis, opción que sirve para contrastar la hipótesis de k muestras cuantitativas que han sido obtenidas de la misma población. Esta prueba no hace referencia a las condiciones de homocedasticidad y normalidad necesarias para la aplicación del test paramétrico ANOVA.

En aquellos casos en los que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, surge la duda de cuáles son los grupos que difieren, significativamente, unos de otros. Es por ello que, a través de las pruebas post hoc, se elige la prueba de Tukey y el resultado permite conocer cuáles son los grupos homogéneos.

En el Anexo 29: Pruebas de hipótesis, se muestran los resultados que ha proporcionado el PasW para cada una de las 25 pruebas de hipótesis.

Sobre la hipótesis 1:

En esta hipótesis 1 lo que se busca determinar es si la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere de acuerdo con la TIC que se utilice.

Con esta hipótesis surge la inquietud de que todas las TIC son percibidas por los estudiantes de la misma o, por el contrario, algunas de ellas o todas no son percibidas de igual forma y, por lo tanto, la motivación en el aprendizaje se vea determinado, según sean las TIC que se utiliza.

Particularmente, en esta investigación se estudiaron solo siete TIC, las que se consideraron como más influyentes en la motivación en el aprendizaje, pero también pudieron ser observadas otras que no se incluyeron, debido a las dificultades que estas representaron en el diseño del cuestionario, no solo por el espacio sino también por el tiempo de respuesta por parte de los estudiantes si el cuestionario contenía más información.

El resultado de esta hipótesis brindará información valiosa que se debe considerar respecto de la forma en que se ofrece el aprendizaje a los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica, ya que el rendimiento educativo con la utilización de algunas de las TIC se puede ver favorecido o desfavorecido y, en consecuencia, se puede modificar la estrategia educativa en cuanto al uso de las TIC por parte de los educadores.

HIPOTESIS 1

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere de acuerdo con la TIC que se utilice?

Ho: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere de acuerdo con la TIC que se utilice.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere de acuerdo con la TIC que se utilice.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
2.52	105.7	R	0.005	R	0.000	R	0.000	R	0.000	R

RESULTADO:

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere de acuerdo con la TIC que se utilice.

Los grupos de TIC que no difieren entre si son:

- a) La TIC 3 y la TIC 6.
Esto significa que la Navegación por Internet y los Foros o listas de distribución influyen de igual forma en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes, y en las otras TIC se observan diferencias entre ellas.

Sobre las hipótesis 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7.

Con este grupo de hipótesis se busca determinar si la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica difiere, según los grupos de carreras que se imparten, cuando se usan las TIC en general o cuando se usan cada una de las siete TIC que se consideraron en esta investigación.

Para observar el resultado de estas hipótesis se agruparon las carreras en cuatro grupos diferentes, donde en cada grupo se buscó una relación entre ellas para su agrupación (Véase el Anexo 33 que se refiere a grupos de carreras).

Con estas hipótesis surge la inquietud de que las TIC son percibidas por los estudiantes de la misma forma en los diferentes grupos de carreras o, por el contrario, algunas de ellas o todas no son percibidas de igual forma y, por lo tanto, la motivación en el aprendizaje se vea determinado según sean las TIC que se utilizan.

Particularmente, en esta investigación se estudiaron solo siete TIC, las que se consideraron como más influyentes en la motivación en el aprendizaje, pero, también, pudieron ser observadas otras que no se incluyeron, debido a las dificultades que estas representaron en el diseño del cuestionario, no solo por el espacio sino también por el tiempo de respuesta por parte de los estudiantes si el cuestionario contenía más información.

El resultado de estas hipótesis brindará información valiosa que se debe considerar respecto de la forma en que se ofrece el aprendizaje a los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica, ya que el rendimiento educativo con la utilización de algunas de las TIC se puede ver favorecido o desfavorecido y, en consecuencia, se puede modificar la estrategia educativa en cuanto al uso de las TIC por parte de los educadores.

HIPOTESIS 2

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usan las TIC?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usan las TIC.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usan las TIC.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.122	2.295	A	0.380	A	0.090	A	0.058	A	0.032	R

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usan las TIC.

HIPOTESIS 2.1

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Computador?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Computador.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Computador.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	2.142	A	0.180	A	0.079	A	0.109	A	0.168	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Computador.

HIPOTESIS 2.2

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Vídeo proyector?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Vídeo proyector.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Vídeo proyector.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	2.261	A	0.075	A	0.058	A	0.091	A	0.079	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Vídeo proyector.

HIPOTESIS 2.3

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes ITCR difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa la Navegación por Internet?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa la Navegación por Internet.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa la Navegación por Internet.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	4.049	R	0.285	A	0.005	R	0.010	R	0.012	R

RESULTADO:

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa la Navegación por Internet.

Los grupos de carreras de estudiantes difieren entre si:

De acuerdo con el resultado de las pruebas efectuadas existen diferencias en los grupos de carreras cuando se utiliza la Navegación por Internet.

HIPOTESIS 2.4

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Correo electrónico?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se el Correo electrónico.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Correo electrónico.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	1.181	A	0.190	A	0.339	A	0.309	A	0.277	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Correo electrónico.

HIPOTESIS 2.5

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky)?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	1.493	A	0.022	R	0.248	A	0.200	A	0.311	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).

HIPOTESIS 2.6

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Foro o listas de distribución?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Foro o listas de distribución.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Foro o listas de distribución.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	0.513	A	0.034	R	0.677	A	0.675	A	0.593	A

RESULTADO:

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usa el Foro o listas de distribución.

HIPOTESIS 2.7

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR según los grupos de carreras que se imparten cuando se usan los Campos virtuales de la Universidad?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usan los Campos virtuales de la Universidad.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usan los Campos virtuales de la Universidad.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	0.197	A	0.708	A	0.938	A	0.935	R	0.870	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere en los grupos de carreras que se imparten cuando se usan los Campos virtuales de la Universidad.

Sobre las hipótesis 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7.

Con este grupo de hipótesis se busca determinar si la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere, según el sexo, cuando se usan todas TIC o cada una de las TIC que se eligieron para esta investigación.

Con estas hipótesis surge la inquietud de que las TIC son percibidas por los estudiantes, según su sexo, de la misma forma o, por el contrario, algunas de ellas o todas no son percibidas de igual forma y, por lo tanto, la motivación en el aprendizaje se vea determinado según el género.

Particularmente, en esta investigación se estudiaron solo siete TIC, las que se consideraron como más influyentes en la motivación en el aprendizaje, pero también pudieron ser observadas otras que no se incluyeron, debido a las dificultades que estas representaron en el diseño del cuestionario, no solo por el espacio sino también por el tiempo de respuesta por parte de los estudiantes si el cuestionario contenía más información.

El resultado de estas hipótesis brindará información valiosa que se debe considerar en la forma en que se ofrece el aprendizaje a los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica, según su sexo (género), ya que el rendimiento educativo con la utilización de algunas de las TIC se puede ver favorecido o desfavorecido y, en consecuencia, se puede modificar la estrategia educativa en cuanto al uso de las TIC por parte de los educadores.

HIPOTESIS 3

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según el sexo cuando se usan las TIC?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usan las TIC.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según el sexo cuando se usan las TIC.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
5.031	1.454	A	0.000	R	0.239	A	0.239	A	0.226	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usan las TIC.

HIPOTESIS 3.1

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según el sexo cuando se usa el Computador?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Computador.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según el sexo cuando se usa el Computador.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
5.061	2.574	A	0.000	R	0.130	A	0,130	A	0.291	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Computador.

HIPOTESIS 3.2

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según el sexo cuando se usa el Vídeo proyector?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Vídeo proyector.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según el sexo cuando se usa el Vídeo proyector.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
5.061	5.656	R	0.242	A	0.02	R	0.02	R	0.017	R

RESULTADO:

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según el sexo cuando se usa el Vídeo proyector.

HIPOTESIS 3.3

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según el sexo cuando se usa la Navegación por Internet?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa la Navegación por Internet.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según el sexo cuando se usa la Navegación por Internet.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
5.061	0.449	A	0.003	R	0.526	A	0.526	A	0.825	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa la Navegación por Internet.

HIPOTESIS 3.4

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según el sexo cuando se usa el Correo electrónico?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se el Correo electrónico.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según el sexo cuando se usa el Correo electrónico.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
5.061	1.228	A	0.517	A	0.273	A	0.273	A	0.233	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se el Correo electrónico.

HIPOTESIS 3.5

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según el sexo cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky)?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según el sexo cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
5.061	0.100	A	0.176	A	0.756	A	0.756	A	0.561	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).

HIPOTESIS 3.6

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según el sexo cuando se usa el Foro o listas de distribución?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Foro o listas de distribución.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según el sexo cuando se usa el Foro o listas de distribución.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
5.061	1.157	A	0.001	R	0.308	A	0.308	A	0.361	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usa el Foro o listas de distribución.

HIPOTESIS 3.7

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según el sexo cuando se usan los Campos virtuales de la universidad?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usan los Campos virtuales de la universidad.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según el sexo cuando se usan los Campos virtuales de la universidad.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
5.061	1.995	A	0.660	A	0.164	A	0.164	A	0.142	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según el sexo cuando se usan los Campos virtuales de la universidad.

Sobre las hipótesis 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7.

Con este grupo de hipótesis se busca determinar si la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica difiere, según los grupos de edades, cuando se usan las TIC en general o cuando se usan cada una de las siete TIC que se consideraron en esta investigación.

Para observar el resultado de estas hipótesis se agruparon las edades de los estudiantes en cuatro grupos de edad, los de 17 con un total de 364 respuestas, los de 18 años con un total de 1085 respuestas, los de 19 años con un total de 721 respuestas y los de más de 19 años con un total de 672, lo que en total suma 2842 respuestas.

Con estas hipótesis surge la inquietud de que las TIC son percibidas por los estudiantes de la misma forma en los diferentes grupos de edad o, por el contrario, algunas de ellas o todas no son percibidas de igual forma y, por lo tanto, la motivación en el aprendizaje se vea determinado según sean las TIC que se utilizan.

Particularmente en esta investigación se estudiaron solo siete TIC, las que se consideraron como más influyentes en la motivación en el aprendizaje.

El resultado de estas hipótesis brindará información valiosa que se debe considerar respecto de la forma en que se ofrece el aprendizaje a los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica, ya que el rendimiento educativo con la utilización de algunas de las TIC se puede ver favorecido o desfavorecido y, en consecuencia, se puede modificar la estrategia educativa en cuanto al uso de las TIC por parte de los educadores.

HIPOTESIS 4

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según los grupos de edades cuando se usan las TIC?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usan las TIC.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de edades cuando se usan las TIC.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.122	0.448	A	0.017	R	0.719	A	0.719	A	0.798	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usan las TIC.

HIPOTESIS 4.1

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según los grupos de edades cuando se usa el Computador?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Computador.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de edades cuando se usa el Computador.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	0.140	A	0.627	A	0.940	A	0.936	A	0.959	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Computador.

HIPOTESIS 4.2

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según los grupos de edades cuando se usa el Vídeo proyector?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Vídeo proyector.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de edades cuando se usa el Vídeo proyector.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	0.972	A	0.002	R	0.389	A	0.423	A	0.420	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechazaba la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Vídeo proyector.

HIPOTESIS 4.3

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según los grupos de edades cuando se usa la Navegación por Internet?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa la Navegación por Internet.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de edades cuando se usa la Navegación por Internet.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	0.133	A	0.688	A	0.946	A	0.940	A	0.989	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa la Navegación por Internet.

HIPOTESIS 4.4

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según los grupos de edades cuando se usa el Correo electrónico?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se el Correo electrónico.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de edades cuando se usa el Correo electrónico.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	0.219	A	0.808	A	0.877	A	0.885	A	0.901	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según las los grupos de edades cuando se el Correo electrónico.

HIPOTESIS 4.5

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según los grupos de edades cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky)?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de edades cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	0.578	A	0.481	A	0.594	A	0.620	A	0.397	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Chat o la mensajería (Msn/Sky).

HIPOTESIS 4.6

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según los grupos de edades cuando se usa el Foro o listas de distribución?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Foro o listas de distribución.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de edades cuando se usa el Foro o listas de distribución.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	0.147	A	0.759	A	0.933	A	0.933	R	0.928	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usa el Foro o listas de distribución.

HIPOTESIS 4.7

¿La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) difiere según los grupos de edades cuando se usan los Campos virtuales de la universidad?

H0: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usan los Campos virtuales de la universidad.

H1: La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR difiere según los grupos de edades cuando se usan los Campos virtuales de la universidad.

PRUEBAS:

F			Homogeneidad Levene		Welch		Brown-Forsythe		Kruskall-Wallis	
Tabla	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A	Cálculo	R/A
3.148	1.178	A	0.819	A	0.328	A	0.323	A	0.320	A

RESULTADO:

Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, lo que significa que:

La motivación en el aprendizaje de los estudiantes del ITCR no difiere según los grupos de edades cuando se usan los Campos virtuales de la universidad.

6.6. Motivación en el aprendizaje en estudiantes del ITCR

6.6.1. Procedimiento para observar la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I

Como se ha observado en apartados anteriores, es claro que el instrumento con el que se ha recopilado la información es fiable y válido y, por lo tanto, los resultados que se han obtenido gozan de criterios científicos.

Un aporte importante para la interpretación de datos fue planteado por Hernández (2007), en el libro titulado *Metodología de la Investigación*. En este el autor se refiere a la forma de obtener la puntuación cuando se está utilizando la escala de Likert. Lo interesante de este aporte es que los nuevos resultados son congruentes con los resultados realizados anteriormente.

Así que, para lograr una interpretación del grado de motivación, se ha diseñado la siguiente tabla en la que se establecen los diferentes tipos de motivación tomando en cuenta lo expuesto por Hernández (2007), quien indica que se deben establecer rangos o intervalos de medición para obtener algunas conclusiones que pueden resultar significativas para la investigación.

Tabla 32: Definición de la escala de motivación

Escala Likert	Rango	Descripción
1	1%-15%	Nada en absoluto
2	16%-29%	Muy poco
3	30%-43%	Poco
4	44%-57%	Medio
5	58%-71%	Bastante
6	72%-86%	Mucho
7	87%-100%	Totalmente

Por lo tanto, con base en la tabla anterior, se determinó el nivel de motivación que poseen los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Así que, siguiendo el mismo esquema mostrado en la tabla anterior, se obtuvieron resultados que se enlistan seguidamente:

- Si un estudiante escribió 7 (máximo número de la escala de likert) en todas las TIC para los 31 ítems que se le consultaron, tendrá una motivación de 100%, es decir, en términos absolutos tendrá $31 * 7 * 7 = 1519$ (31 corresponde a los 31 ítems, 7 corresponde a las siete TIC evaluadas y el último 7 corresponde al máximo número de calificación, según la escala de Likert propuesta).
- Si un estudiante muestra una puntuación de 1000, su motivación en términos relativos será $1000 / 1519 = 0,6583$, lo que en términos relativos corresponde a un 65.83% y se ubicaría como un estudiante “bastante” motivado (Según la tabla que se mostró anteriormente).

- Si se desea determinar exclusivamente la motivación que tiene un estudiante cuando usa determinada TIC , el cálculo en términos relativos sería: $31 * 1 * 7 = 217$ (31 ítems, 1 TIC , 7 que representa el número máximo de la escala de Likert), así se toma el puntaje obtenido por el estudiante y se divide entre 217. Por ejemplo, si el estudiante obtuvo 120, el resultado es $120 / 217 = 0.553$ (55.30%), lo que indicaría que el estudiante muestra una motivación “media” cuando usa una TIC en particular.
- Siguiendo el mismo orden de ideas se puede establecer la motivación por grupos, por sexo, por carreras y obtener un número relativo que indique la motivación en general de todos los estudiantes evaluados. Para obtener este último dato lo que se hace es lo siguiente: $406 * 31 * 7 * 7 = 616714$ (406 corresponde a la cantidad de estudiantes que participaron en la investigación, 31 corresponde al total de ítems que se consideraron en el instrumento, 7 son la cantidad de TIC evaluadas y el último 7 es el máximo número de la escala de Likert). Por ejemplo, en la investigación la cantidad de puntos obtenidos, según las respuestas de los encuestados, es de 327747, así el resultado que se observa es $327747 / 616714 = 0.5314$ (53.14%), lo que indica que la motivación que muestran los estudiantes cuando usan las TIC valoradas es de un 53,14%, es decir, una motivación media.

A continuación se muestran varios cuadros en los que se han efectuado cálculos para estimar, en términos relativos, la influencia que tienen las TIC en la motivación de los estudiantes, por sexo, por carrera, por edad y por grupo. Para observar con mayor claridad el nivel de motivación es necesario que se considere la tabla anterior. Los resultados de los porcentajes se obtuvieron siguiendo el mismo orden de ideas que se describió anteriormente.

Si se desea observar la influencia de las TIC en la motivación de cada estudiante véase el Anexo 30: Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de cada estudiante del curso de Física I.

6.6.2. Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I, por sexo.

Según la información que se proporciona en el siguiente cuadro, existen más hombres entrevistados que mujeres (139 mujeres y 267 hombres). De estos datos se observa que, en general, los hombres se encuentran levemente más motivados que las mujeres (Los hombres con un 54% y las mujeres un 52%). Para los dos géneros se observa que el nivel de motivación es medio.

Por otra parte, se observa que la TIC en la que se muestra “poca” motivación (40%) es la No. 5 que corresponde al uso del chat o mensajería (Msn / Sky), y la TIC que muestra “bastante” motivación es la No. 1 que se refiere al uso del computador.

Otros datos que pueden resultar interesantes se pueden deducir observando la información que se ofrece en el siguiente cuadro.

Tabla 33: Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I en términos relativos, por Sexo

Sexo:	Cant. Estudian.	TIC 1	TIC 2	TIC 3	TIC 4	TIC 5	TIC 6	TIC 7	Total
Mujeres	139	65%	47%	62%	45%	40%	47%	60%	52%
Hombres	267	69%	53%	63%	47%	40%	45%	58%	54%
Total	406	68%	51%	63%	46%	40%	46%	59%	53%

6.6.3. Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I, por grupos de carrera

Según la información que se proporciona en el siguiente cuadro, el grupo 1, que corresponde a las carreras de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería en Computadores, Ingeniería en Computación y Enseñanza de la Matemática asistida por computadores muestran, un mayor nivel de motivación (57%) que los otros grupos de carreras, lo que significa que este grupo tiene un nivel medio de motivación en cuanto al uso de todas las TIC.

Por otra parte, se observa que la TIC en la que se muestra “poca” motivación es la No. 5 (40%) que corresponde al uso del chat o mensajería (Msn / Sky), y la TIC que muestra “bastante” motivación es la No.1 que se refiere al uso del computador, con un 68%.

En algunos grupos de carreras se observan porcentajes un poco diferentes del resto de grupos. Este resultado podría significar un mayor desempeño del aprendizaje de los estudiantes si utilizan algunas de las TIC de mayor importancia (mayor porcentaje) que los otros en el proceso educativo.

Otros datos que pueden resultar interesantes se pueden deducir observando la información que se ofrece en el siguiente cuadro.

Tabla 34: Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I en términos relativos, por carrera

Grupos de Carrera:	Cant. Estudian.	TIC 1	TIC 2	TIC 3	TIC 4	TIC 5	TIC 6	TIC 7	Total
1	114	71%	54%	68%	47%	39%	45%	58%	55%
2	59	66%	52%	60%	44%	39%	44%	61%	52%
3	156	66%	50%	61%	45%	42%	46%	58%	53%
4	74	67%	46%	62%	47%	38%	47%	59%	52%
Total	406	68%	51%	63%	46%	40%	46%	59%	53%

6.6.4. Influencia de las Tics en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I, por edad

Según la información que se proporciona en el siguiente cuadro, los estudiantes se concentran en edades que van desde los 17, 18, 19 y más de 19 años.

Con base en los resultados se observó que los estudiantes entre esas edades tienen una motivación “media”, con porcentajes que van desde el 40% hasta el 68%.

Por otra parte se observa que la TIC en la que se muestra “poca” motivación (40%) es la No. 5 que corresponde al uso del chat o mensajería (Msn / Sky), y la TIC que muestra “bastante” motivación es la No.1 que se refiere al uso del computador, con un 68%.

Otros datos que pueden resultar interesantes se pueden deducir, observando la información que se ofrece en el siguiente cuadro.

Tabla 35: Influencia de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del curso de Física I en términos relativos, por edad

Edad:	Cant. Estudian.	TIC 1	TIC 2	TIC 3	TIC 4	TIC 5	TIC 6	TIC 7	Total
17	52	68%	51%	63%	46%	43%	47%	54%	53%
18	155	68%	53%	63%	47%	40%	45%	59%	54%
19	103	67%	48%	63%	45%	40%	46%	60%	53%
Más de 19	96	67%	50%	62%	46%	40%	46%	60%	53%
Total	406	68%	51%	63%	46%	40%	46%	59%	53%

6.6.5. La motivación en el aprendizaje, el uso de las TIC y las preguntas abiertas del cuestionario.

Como parte de los resultados que se observan en esta investigación sobre la motivación en el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica cuando utilizan las TIC, se determinó que la motivación difiere, en algunos casos, cuando se utilizan determinadas TIC y de acuerdo con la carrera, el grupo, el género y la edad. Esto se obtuvo a partir de las hipótesis planteadas.

Asimismo se logró determinar cuáles de las TIC son más representativas y cuáles son menos representativas en la motivación de los estudiantes con base en el cálculo de las cargas factoriales. Claramente se puede observar en cuanto al uso de las TIC evaluadas que la TIC 1, que corresponde al uso del computador, es la que muestra mayor motivación, mientras que la TIC 5 que tiene que ver con el chat y mensajería (Msn /SKy), muestra menor motivación. También es interesante observar que cuatro de las siete TIC evaluadas, se muestran por debajo de la media, es decir, muestran una motivación menor al 50% del total. Estas son la TIC 2 (Vídeo proyector), la TIC 6 (Foros / Listas de distribución), la TIC 4 (Correo electrónico) y la TIC 5 (Chat y Mensajería (Msn /SKy)), mientras aquellas que muestran una motivación por encima del 50% son la TIC 1 (Computador), la TIC 3 (Navegación por Internet) y la TIC 7 (Campos virtuales de la universidad).

En general, se estimó que la motivación en el aprendizaje global por parte de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica es de un 53.14% cuando utilizan las TIC consideradas en este estudio.

Otros datos revelan que los hombres (54%) se encuentran levemente más motivados con el uso de las TIC evaluadas que las mujeres (52%). También se ha observado, entre otras cosas, que los estudiantes de la carrera 7 (Ingeniería Agropecuaria Administrativa) y los de la carrera 18 (Ingeniería en Seguridad

Laboral e Higiene Ambiental) muestran “bastante” motivación cuando usan las TIC: un 68% y un 64% respectivamente. También se observaron grupos de estudiantes con 49% y 64%, es decir, van desde “poca” hasta “bastante” estudiantes con una motivación “media”.

Uno de los grupos muestra una motivación de un 64%. Esto significa que poseen “bastante” motivación en el aprendizaje y un dato que es importante destacar es que este grupo tiene solamente 6 estudiantes, lo que puede ser un factor que favorece este resultado.

Los estudiantes que están entre las edades que van desde 17 hasta 21 años presentan una motivación “media” en el aprendizaje, con porcentajes que van desde el 53% hasta el 56%.

Y como se había observado con base en los resultados, la TIC en la que se muestra “poca” motivación (40%) es la No. 5 que corresponde al uso del chat o mensajería (Msn / Sky), y la TIC que muestra “bastante” motivación es la No.1 que se refiere al uso del computador, con un 68%.

Otros datos que fueron suministrados por los estudiantes en el cuestionario son los comentarios que anotaron cuando se le hizo la siguiente pregunta:

“Si ha utilizado alguna o algunas TIC que considere han influenciado su motivación en el aprendizaje, indique cuál o cuáles y anote porqué”

Los comentarios son muy diversos. Algunos estudiantes, por ejemplo, indicaron sentirse muy motivados con el uso del vídeo proyector y otros indicaron lo contrario. Así, entonces, es más oportuno dar a conocer algunos de estos resultados que se han obtenido en términos cuantitativos de manera parafraseada:

Opiniones favorables:

1. El uso de campos virtuales son de mucha ayuda para evacuar dudas al igual que el MSN y el correo.
2. El uso del vídeo proyecto me facilita aprender.
3. En los campos virtuales se encuentran resúmenes de los cursos.
4. El campo virtual permite una mejor comunicación entre el profesor y el estudiante.
5. Internet y los campos virtuales ayudan a buscar información relacionada con los contenidos del curso, actualizarla y buscar apoyo extra.
6. Las computadoras ayudan a resolver diversos problemas.
7. La navegación por Internet facilita el acceso a la información.
8. Los foros tienen información de interés.
9. Los tutoriales en Internet sirven para comprender mejor la materia.
10. El correo permite resolver dudas con el profesor.
11. El Chat permite hablar con los compañeros o profesores sobre algún trabajo o comprensión de un tema.
12. Google es una herramienta fundamental para la búsqueda de información.
13. El vídeo proyector es muy útil para comprensión de las ciencias experimentales como Química y Física.
14. Con el computador y el proyector se comprende mejor la explicación del profesor.
15. Los gráficos e imágenes ayudan a comprender mejor la materia.
16. El computador agiliza mucho el trabajo que desarrollo.
17. Internet permite buscar conceptos que no se tienen claros para resolver ejercicios.
18. El MSN y el SKIP ayuda a sacar dudas con los compañeros.
19. El computador ayuda a realizar cálculos.
20. Internet tiene información variada.
21. Las TIC como el computador, la navegación por Internet, los campos virtuales y el vídeo proyector son herramientas importantes porque hacen el

aprendizaje más dinámico y atractivo, facilitando y motivando el aprendizaje.

22. Los Websites especializados como los de Física Matemática son muy útiles.
23. El proyector muestra situaciones que son difíciles de mostrar en la pizarra, por ejemplo, las animaciones y las imágenes en 3D.
24. Para todos los cursos el computador y la navegación son 100% necesarios.
25. Los foros son una buena opción para debatir ideas y conocer diferentes puntos de vista.
26. La navegación ha servido mucho al aprendizaje por la falta de tiempo y libros.
27. En Internet hay mayor diversidad de explicaciones.
28. El uso de colores en el proyector llama la atención y mejora la comprensión.
29. Los foros ayudan a entender mejor.
30. En los cursos teóricos el Tec-digital ha sido de gran ayuda.

Opiniones desfavorables:

1. El uso del vídeo proyector se torna en la mayoría de los casos aburrido.
2. Las clases con el uso de vídeo proyectores se vuelven muy monótonas.
3. Los foros y los chats casi no sirven.
4. El uso del vídeo proyector hace que la clase sea aburrida.
5. Las TIC no son indispensables para el aprendizaje.
6. Prefiero el uso de la pizarra en vez del uso del proyector, el uso de este no me motiva.
7. Cuando escribo pongo más atención que cuando veo el proyector.
8. Las TIC no me han ayudado más bien me distraen.
9. Soy tradicional y prefiero los libros o los grupos de compañeros.
10. Con el vídeo proyector las clases no siempre son buenas, son aburridas.
11. En mi caso los vídeo proyectores no han servido mucho.

Si se desea observar más información sobre las opiniones de los estudiantes véase el Anexo 31: Sobre las preguntas abiertas del cuestionario.

Capítulo 7. Conclusiones finales

7. Conclusión, limitaciones y futuras líneas de investigación

7.1. Conclusión

El principal logro de esta investigación ha sido el desarrollo de una escala de medición para la valoración de la motivación en el aprendizaje cuando se usan las TIC. Dicha escala fue sometida a criterios de fiabilidad y validez y los resultados de los cálculos para valorar esos criterios fueron muy satisfactorios. Haber creado una herramienta de medición que satisfaga estos criterios de fiabilidad y validez tiene una importancia significativa porque puede ser considerada, seriamente, por investigadores que deseen realizar trabajos relacionados con el tema estudiado. La información que se ha generado a partir de las hipótesis que se plantearon es otro resultado relevante del presente estudio. Asimismo, el análisis del impacto de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes cuando se discrimina por sexo, por grupos de carrera y por grupos de edad.

Particularmente, este trabajo de investigación se inició con la premisa de que la docencia requiere de grandes esfuerzos para mejorar (Valle, 1999) y que la motivación de los estudiantes es imprescindible para poder lograrlo (Lozano, 2000). La motivación produce, entre otras cosas el éxito o fracaso en la realización de las tareas que desarrollan las personas, lo que la hace fundamental para el logro del aprendizaje (Mussen, Conger, Cagan y Huston, 1990).

Determinar la influencia de las TIC en la motivación para el aprendizaje, es una necesidad en el desarrollo de la educación (Márquez, 2000), ya que es claro que los cambios tecnológicos han hecho que la enseñanza aprendizaje evolucione (Velásquez, Robert y Manrique, 2008), razón por lo que la

conveniencia de conocer esta información puede incidir en los métodos apropiados por usar para el mejor aprovechamiento del aprendizaje de los estudiantes, particularmente, los de nivel universitario.

Por ejemplo, el uso de Internet ha mostrado una serie de novedades que día a día son utilizadas con mayor frecuencia (Velásquez, R. y Manrique, S. 2008), y representan toda una serie de beneficios educativos gracias al uso de herramientas tecnológicas que han permitido superar las barreras de espacio y tiempo (Zapata, 2003). De tal manera que, es necesario que las Instituciones educativas revisen su razón de ser debido a los efectos que propician las TIC en la educación (Marques, P., 2008).

De tal manera que la motivación en el aprendizaje es importante porque esta tiene que ver con el interés que tiene el estudiante por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él. Ese interés se puede adquirir, mantener o aumentar en función de los diferentes elementos ya estudiados, a saber, los Intrínsecos, los Extrínsecos, los de Creencias de Control, los de Autoestima, los del Valor de la tarea y la Ansiedad en los exámenes; así fue planteado por Pintrich, García y Mckeachie (1991), en la investigación sobre las orientaciones motivacionales y el uso de diferentes estrategias de aprendizaje utilizando el instrumento MSLQ (“Motivated Strategies for Learning Questionnaire”), desarrollado por ellos en la Universidad de Michigan.

En esta investigación, como ya se ha dicho, se utilizó una parte del instrumento MSLQ y se adecuó a las necesidades del objetivo de la investigación, lo que requirió de una traducción del idioma inglés al español y una modificación, con el propósito de valorar la influencia del uso de las TIC en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes en Instituto Tecnológico de Costa Rica. La muestra de 406 estudiantes estuvo constituida por estudiantes del curso de Física I correspondientes al segundo semestre del 2010 y estos contestaron el

cuestionario elaborado para tales efectos, instrumento que contenía 31 ítems y para cada uno de ellos una valoración de siete TIC diferentes.

Este nuevo instrumento (adaptado) se sometió al análisis de fiabilidad y de validez con el propósito de determinar si era adecuado para medir en este nuevo contexto del Instituto Tecnológico de Costa Rica, fundamentalmente, la influencia que tienen siete TIC en la motivación en el aprendizaje, para lo que se desarrolló un análisis factorial confirmatorio de segundo orden.

Una vez que los datos fueron sometidos a los cálculos realizados en el software Excel, PasW (antes SPSS) y EQS se observó que el cuestionario contaba con la fiabilidad adecuada.

Se buscó mejorar, en principio, la fiabilidad y así contar con un mejor instrumento de valoración y, a pesar de que se efectuaron algunos cálculos, no fue necesario eliminar ítems porque estos no mejoraron la fiabilidad.

Para determinar si el instrumento contaba con la validez adecuada, fue necesario efectuar una serie de pruebas y tipificar datos. Esto permitió constatar que los resultados fueron adecuados.

En esta investigación se establecieron 25 hipótesis que buscaron determinar si el uso de las TIC influyen en la motivación de los estudiantes, especialmente, para conocer si el uso de estas diferían en algunos casos para esos estudiantes y, en efecto, se determinó con dos de las 25 hipótesis que se establecieron que el uso de las TIC sí difieren en diversos contextos, en específico, en las TIC de uso más general. Además, en uno de los grupos de carrera también se logró determinar la diferencia respecto del uso de la navegación por Internet.

Como parte de los resultados de la investigación se ofrece un análisis de cargas factoriales, el contraste entre las hipótesis, y un análisis de la motivación en el aprendizaje, tomando como base los datos obtenidos con el nuevo instrumento.

Por otro parte, se logró determinar cuáles de las TIC son más representativas y cuáles son menos representativas en la motivación de los estudiantes con base en el cálculo de las cargas factoriales. Claramente se pudo observar, en cuanto al uso de las TIC evaluadas, que la TIC 1, que corresponde al uso del computador, es la que muestra mayor motivación, mientras que la TIC 5 que tiene que ver con el uso del chat y mensajería (Msn /SKy), muestra menor motivación. También fue interesante observar que cuatro de las siete TIC evaluadas, se muestran por debajo de la media, es decir, muestran una motivación menor al 50% del total. Estas son la TIC 2 (Vídeo proyector), la TIC 6 (Foros / listas de distribución), la TIC 4 (Correo electrónico) y la TIC 5 (Chat y mensajería (Msn /SKy)), mientras que las que se muestran con una motivación por encima del 50% son la TIC 1 (Computador), la TIC 3 (Navegación por Internet) y la TIC 7 (Campos virtuales de la universidad).

En general, se ha estimado que la motivación por parte de los estudiantes del Instituto Tecnológico tienen una motivación en aprendizaje global de un 53.14% cuando utilizan las TIC consideradas en este estudio.

Otros datos revelan que los hombres (54%) se encuentran levemente más motivados con el uso de las TIC evaluadas que las mujeres (52%).

Para los cuatro grupos de edades establecidos, los de 17, los de 18, los de 19 y los de más de 19 años se observó que tienen una motivación en el aprendizaje que va desde “Poca” hasta “Bastante”, con porcentajes desde el 40% hasta el 68%.

Y como bien se puede observar en los resultados, la TIC en la que se muestra “poca” motivación (40%) es la 5 que corresponde al uso del chat o mensajería (Msn / Sky), y la TIC que muestra “bastante” motivación es la 1 que se refiere al uso del computador con un 68%.

Este estudio, con base en las hipótesis, demuestra que la motivación en el aprendizaje cuando se utilizan TIC por grupos de carreras, por sexo o por grupos de edad, prácticamente no difiere, a excepción de dos casos particulares, los relacionados con la hipótesis 1 (Uso del computador) y los relacionados con la hipótesis 2.3. (Navegación por Internet).

7.2. Limitaciones

El uso de las tecnologías de información cambia muy rápidamente

Uno de los aspectos que resulta interesante de esta investigación es observar, con detalle, el método que se ha utilizado para lograr conclusiones sobre la motivación en el aprendizaje utilizando las TIC con estudiantes universitarios. Sin embargo, los resultados están asociados a las tecnologías de información y comunicación de esta época, en particular, ya que vendrán nuevas tecnologías que muy, posiblemente, sustituyan a las tecnologías actuales.

De manera particular, en este estudio se consideraron siete tecnologías de información y comunicación, a saber, el computador, el vídeo proyector, el chat o mensajería, los campos virtuales de la universidad, la navegación por Internet, uso del correo electrónico y los foros o listas de distribución, tecnologías que con seguridad, poco a poco, los estudiantes universitarios, de acuerdo con los nuevos avances tecnológicos que con certeza producirán nuevas y mejores TIC, serán desplazadas.

Así que, el mayor aporte de este estudio es el método que ha sido utilizado, más allá, de la valoración de las siete TIC tratadas. Por lo que, si se

desea desarrollar en el futuro una investigación a fin, se deberán valorar las TIC que en ese momento se estén utilizando.

La cantidad de TIC que se consideraron en el estudio

Existen otras tecnologías de información y comunicación que para efectos del presente estudio no se consideraron. No obstante, se tomaron en cuenta las siete más relevantes. Pudieron haberse considerado menos o más TIC, pero si se consideraban menos de 7 limitaría la comparación entre ellas y, en consecuencia, los resultados que se obtuvieron. Por otra parte, si se utilizaban más de siete, el diseño del cuestionario debía de considerar más información para cada uno de los ítems, lo que sin duda aumentaría el tiempo de respuesta por parte de los encuestados, con la posibilidad de que se perdiera el interés de los participantes al exigirles más tiempo de dedicación a dicha tarea (Entre más TIC mayor el tiempo de respuesta para los participantes).

Hubiera sido muy interesante contar con la incorporación de otras TIC en el cuestionario, para poder establecer diferencias o similitudes entre ellas. Pero esto hubiera exigido un nuevo replanteamiento del instrumento y la recolección de muchísima más información, situación que, sin duda, se hubiera convertido en una limitación relacionada con el manejo de mayor cantidad de datos.

Resultados de estudios que usan MSLQ

Durante la investigación se observaron algunos de los resultados ofrecidos por otros investigadores que también utilizaron el cuestionario MSLQ. No obstante, estos estudios no permiten replicar parte del análisis con el que obtuvieron los resultados, no solo para efectos de comprobación sino para comprender con detalle el trabajo que desarrollaron.

El hecho de poder replicar algunos estudios para observar con detenimiento sus resultados, genera un mayor valor agregado a muchos otros trabajos que se desarrollen con posterioridad, y la imposibilidad de reproducir de nuevo esos resultados limita un mayor conocimiento de los investigadores.

7.3. Futuras líneas de investigación

Influencia de las tecnologías de información y comunicación en la motivación de la enseñanza en algún centro universitario.

La educación está compuesta por dos partes, una en la que interviene el estudiante y se refiere al aprendizaje y la otra parte en la que interviene el profesor y se refiere a la enseñanza.

En esta investigación se ha tratado la influencia que tienen las tecnologías de información y comunicación en la motivación en el aprendizaje de los estudiantes, pero no se ha observado esa otra parte importante de la educación que se refiere al trabajo del docente y su motivación cuando utiliza tecnologías de información y comunicación.

Si se pudiera contar con dos estudios, uno que se refiera a la motivación en el aprendizaje, como el que se ha realizado en esta investigación, y otro a la enseñanza cuando se utilizan las TIC, podría realizarse algún análisis que favorezca no solo a los estudiantes sino también a los profesores y, en general, propiciar, dependiendo de los resultados, una expectativa de cambio en la educación en cuanto al uso que se da a las TIC.

Influencia de las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje a distancia.

El desarrollo tecnológico ha propiciado que muchas universidades en diferentes partes de mundo, hayan modificado sus métodos de enseñanza, sobre todo porque esos avances han permitido que por medio de la comunicación, la información pueda ser manejada muy fácilmente. El texto, las imágenes y el sonido han brindado una mayor capacidad para la obtención del conocimiento,

de manera que permite que profesores y estudiantes no requieran estar reunidos en un mismo lugar para posibilitar el intercambio de ideas y datos.

Existen ventajas y desventajas de una educación a distancia, en la que los problemas como la fragmentación de la información, el saber y la cultura, la alfabetización informática y la construcción de la realidad, entre otras cosas, por parte de estudiantes, a través de tecnologías de información y comunicación, puede permitir el desarrollo de un adecuado aprendizaje a distancia. Estudiar la influencia de tecnologías en la motivación del aprendizaje a distancia puede resultar de mucho provecho para la educación, sobre todo porque el aprendizaje tiende a ser una actividad continua que se requiere a lo largo de toda la vida en muchas sociedades.

Capítulo 8. Bibliografía

- A.I.M.C. (2009): Audiencia de Internet, E.G.M. Publicación electrónica: <http://download.aimc.es/aimc/03internet/internet309.pdf>
- Aguirre, J. y Jordon F (2002). *Teorías de la Motivación*. Revista Ideas Sapiens de la Universidad Autónoma de México (UNAM).
- Albi, J. y Bayarri, A. (2002). Adaptación y creación de contenidos para Internet. Mosaic. Tecnologías y Comunicación Multimedia. Revisado el 10 de agosto del 2010 en <http://mosaic.uoc.edu/2002/05/10/adaptacion-y-creacion-de-contenidos-para-internet/>
- Allport, G. (1961). *Pattern and Growth in Personality*. New York: Holt.
- Alvarado, H. y Batanero, C. (2006). El significado del teorema central del límite: Evolución histórica a partir de sus campos de problemas. En A. Contreras, L. Ordóñez y C. Batanero (eds.), *Investigación en Didáctica de las Matemáticas/ Congreso Internacional sobre Aplicaciones y Desarrollos de la Teoría de las Funciones Semióticas* (pp. 257-277). Jaén: Universidad de Jaén, España.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*.
- Anaya, D. y Suárez J. (2006). *Educación a Distancia y Presencial: Diferencias en los componentes Cognitivos y Motivacionales de los Estudiantes Universitarios*. Consultado el 29 de agosto del 2010 en http://www.utpl.edu.ec/ried/frances/images/pdfs/vol7-1-2/educacion_distancia_presencial.pdf
- Araujo M. y Sanches C. (1999). *Linguagens, Comunicação e Cibercultura: novas formas de produção do saber*. Consultado el 15 de Mayo del 2009 en <http://www.ccuec.unicamp.br/revista/infotec/educacao/educacao5-1.html>
- Area, M. (2000): *¿Qué aporta Internet al cambio pedagógico en la Educación Superior?*, en Website de Tecnología de la Información y la Comunicación de la Universidad de La Laguna. Consultado el 15 de abril del 2009 en <http://webpages.ull.es/users/manarea>.
- Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC). (2008). Navegantes en la Red. 10º Encuesta AIMC a usuarios de Internet. Consultado en febrero del 2008 en <http://www.aimc.es/-Navegantes-en-la-Red-.html>

- Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC). (2011). Navegantes en la Red. 13º Encuesta AIMC a usuarios de Internet. Consultado en febrero del 2011 en <http://www.aimc.es/-Navegantes-en-la-Red-.html>
- Ausbel, D. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton.
- Ausubel y Colbs. (1986). *Psicología Educativa : Un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trilals. México.
- Ausubel, D.; Novak, J.; Hanesian, H. (1990). *Psicología Educativa : Un punto de vista cognoscitivo*. México : Editorial Trillas. Segunda Edición.
- Aviram, R. (2002). *¿Conseguirá la educación domesticar a las TIC?*. Ponencia presentada en el II Congreso Europeo de Tecnologías de la Información en la Educación y la Ciudadanía: Una Visión Crítica, Barcelona.
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bassilli, John. (2008). Motivation and Cognitive Strategies in the Choice to Attend Lectures or Watch Them Online. Consultado el 19 de Mayo del 2010 en <http://www.uh.cu/static/documents/STA/Motivation%20Cognitive%20Strategie.s.pdf>
- Bautista, A. y Alba, C. (1997). *¿Qué es Tecnología Educativa?: Autores y significados*. Revista Píxel-bit, nº 9, 4. Consultado el 1 de Julio del 2009 en <http://www.us.es/pixelbit/art94.html>
- Beltan Llera, J. (1988). *Para comprender la psicología..* Editorial Verbo Divino (Estella -Navarra).
- Beneitone, P., Esquetini, C., González, J, Marty Maleta, M., Siufi, G., Wagenaar, R. (2007). *Informe Final – Proyecto Tuning – América Latina 2004 – 2007. Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina Universidad de Deusto y Universidad de Groningen*. 2007. En: <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>
- Bentler, P, Wu, E. (1985-2005). EQS for Windows (Versión 6.1) [Programa de computación]. Distribuido por: Multivariate Software, Inc.
- Bersin, J. (2004). *The blended learning book: Best practices, proven methodologies, and lessons learned*. Pfeiffer & Co.
- Birch y Veroff (1969). *La motivación: un estudio de la acción*. Editorial Marfil S.A. Alcoy - España.

- Bonn Declaration on Regional Cooperation in Quality Assurance in Higher Education. (2007). Revisado en Noviembre del 2010.
- Botella, L. y Feixas, G. (1998). *Teoría de los constructos personales: aplicaciones a la práctica psicológica*. P-25.
- Bruner. J. (1960). *The Process of Education*, MA: Harvard University Press, Cambridge.
- Bullón, P. ; Cabero, J.; Llorente, C.; Machuca, C.; Machuca, G. y Román, P. (2007). *Utilización de las Tics en la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla*. Consultado el 10 de noviembre del 2011 en <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/odontologia.pdf>
- Burlan, L; Rosas, J; Heredia; D; Piemontesi, S y Illbele, A. (2009) *Estrategias de Aprendizaje y Ansiedad ente los Exámenes en Estudiantes Universitarios*. Consultado el 2 de noviembre del 2010 en http://portales.puj.edu.co/psicorevista/components/com_joomlib/ebooks/PS12-8.pdf
- Byrne, M., Flood, B. y Willis, P. (2004). Using the student learning framework to explore the variation in academic performance of European business students. *Journal of Furthor and Highor Education*, 28(1), 67-78.
- Cabero, J. (1996). *Nuevas tecnologías, comunicación y educación*. *EduTec*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Consultado el 26 de setiembre del 2007 en <http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec1/revelec1.html>.
- Cabero, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*. En Lorenzo, M. y otros (coords): *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales*. pp. 197-206. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Cabero Almenara, J. (1998). *Corren nuevos tiempos para seguir pensando en viejos proyectos. El papel de las nuevas tecnologías en el cambio y la innovación educativas: sus posibilidades y limitaciones*. En: Cebrián de la Serna y otros *Recursos Tecnológicos para los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje*. ICE/ universidad de Málaga.
- Cabero, J. (2000). La formación virtual: Principios, bases y preocupaciones. En R. Pérez Pérez, *III Congreso Internacional de Comunicación, Tecnología y Educación*. Redes, multimedia y diseños virtuales. Oviedo. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo. 83-102.
- Cabrera, E.; García, L.; Torbay, A y Rodríguez, T. (2007). *Estructura factorial y fiabilidad de un cuestionario de estrategias de aprendizaje en universitarios*:

- CEA-U. Anales de psicología. Consultado el 6 de Noviembre del 2007 en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=2312580>.
- Cámara Costarricense de Tecnologías de Información y Comunicación (CAMTIC). Costa Rica: Verde e Inteligente. 2005. Consultado en noviembre, 10, 2007 en <http://www.camtic.org>
- Comisión Europea. E-Learning. Consultado el 15 de mayo del 2012 en www.elearningeuropa.info
- Campillo, J. *Psicología de la educación*. Editorial Magis. Esp.
- Cardoso, A. (2008). *Motivación, Aprendizaje y Rendimiento Académico del Primer Año Universitario*. Consultado el 18 de junio del 2010 en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/761/76111716011.pdf>
- Carrillo, G. (2006). *Las Tic y la enseñanza del derecho en la UIA León*. Consultado el 15 de octubre del 2011 en <http://amoxcalli.leon.uia.mx/Epিকেia/numeros/05/epিকেia05-las tic y la enseñanza del derecho en la uia leon.pdf>
- Castañeda, J. y Diez E. (2001). *Nuevas tecnologías aplicadas a la Educación. La tecnología informática en entornos educativos*. Oviedo: Padre Isla. (ISBN: 84-607-1994-4).
- Castells. M.(2000). Internet y la sociedad red. *Lección inaugural del programa de doctorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento*. <http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/castells.htm>
- Castro, W. (2009, 20 de mayo). *Las redes sociales en la educación superior*. La Nación. Consultado el 18 de febrero del 2010 en http://www.nacion.com/ln_ee/2009/mayo/20/opinion.html
- Cavero, José Carlos (1999). *Hipermedia en Educación. El modo escritor como catalizador del proceso* (Tesis de Doctorado, Universidad de Extremadura).
- Cedillo, Y. & Jadón, F. (2001). *Teorías Psicológicas de la Motivación*. Revista: Idea Sapiens. Consultado el 15 de Junio del 2010 en http://www.ideasapiens.com/psicologia/cognitiva/teorias_%20psicologicas_%20motivacion_.htm
- Charp, S. (1998), *Measuring the Effectiveness of Educational Technology*, T.H.E. Journal, 25 (7), febrero.
- Child. D. *Psicología para docentes*. Editorial Kapelusz.

- Chomsky, N. (1975). *Estructuras sintácticas y Proceso contra Skinner*. Barcelona, España: Anagrama Editores.
- Church, M. A.; Elliot, A. J. & Gable, S. L. (2001). *Perceptions of Classroom Environment, Achievement Goals and Achievement Outcomes*. *Journal of Educational Psychology*, 93, 43-54.
- Coll, C. y I. Sole. (1990). La interacción profesor-alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En COLL, C.; J. PALACIOS y A. MARCHESI (comps). *Desarrollo Psicológico y Educación II. Psicología de la Educación*. Madrid. Alianza.
- Comisión de las Comunidades Europeas: Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo; Tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito del desarrollo. El papel de las TIC en la política comunitaria de desarrollo; Bruselas, 14.12.2001; COM(2001)770 final; p.3
- Comisión Europea (2004). *Progress towards the common objectives in educación and training*. Indicators and Benchmarks, Comimssiión Staff Working Paper, SEC(2994) 73, 21 de enero del 2004.
- Commission, E., Virtual Models of European Universities. (2004). En <http://www.e.finland.fi/netcomm/news/showarticledec3.html?intNWSAID=26820>
- CONARE, 2004. La situación laboral y otras características de los graduados del 2001 de las universidades estatales. San José, Consejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de Estudios Superiores. (OPES-09/2004)
- Contraloría General de la República de Costa Rica. (2007). *Normas técnicas para la gestión y el control de las tecnologías de información (N-2-2007-CO-DFOE)*. Consultado el 15 de junio del 2012 en <http://www.ocu.ucr.ac.cr/Leyes/Nuevas%20normas%20de%20TI%20-CGR%20N-2-2007-CO-DFOE.pdf>
- Cooper, J. (1999). *Estrategias de enseñanza. Guía para una mayor enseñanza*. México: Limusa Noriega Editors.
- Cuen, D. (2010). *Latinoamérica es el segundo mercado de celulares más grande del mundo*. Consultado el 10 de junio del 2012 en http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2010/10/101006_1046_telefonos_celulares_america_latina_dc.shtml
- Decreto Ejecutivo N° 26628-MICIT. Se declara de interés público el acceso a Internet.1997 Gaceta 21, del 30 de enero del 1998.

Decreto Ejecutivo N° 29559, Autorización de la Ruta que seguirá el Cable Submarino de Fibra Óptica por ARCOS-12001. Gaceta 110 del 8 de junio del 2001.

Decreto Ejecutivo N° 30628-MICIT. Academia Nacional de Ciencias como la depositaria del Dominio Superior (Top-Level Domain, TLD) de Internet para Costa Rica. La Gaceta No. 164 del 28 de agosto del 2002.

Decreto Ejecutivo N° 32083. Creación de la Comisión Internet Costa Rica (CI-CR). La Gaceta No.217 del 5 de noviembre del 2004.

Dewey, J. (1933). *Cómo pensamos*, Barcelona: Paidós.

Díaz, B. (2004). *Método colaborativo de planificación estratégica en tecnologías de información y comunicación* (Tesis de maestría, Instituto tecnológico de Costa Rica).

Directriz N° 40-MICIT. Se da un plazo de seis meses las entidades públicas establezcan una página web y que en dieciocho meses ofrezcan sus principales servicios a través de esa página con tecnologías de banda ancha. Gaceta 121 del 23 de junio del 2005.

Donolo, D.; Barrera, M. y Rinaudo, A. (2003). *Motivación para el Aprendizaje en Alumnos Universitarios*. Consultado el 4 de setiembre del 2010 en <http://reme.uji.es/articulos/numero22/article2/texto.html>

Donolo, D.; Chiecher, A. y Rinaudo, A. (2004). *Estudiantes, Estrategias y Contextos de Aprendizaje Presenciales y Virtuales*. Consultado el 5 de Julio del 2010 en http://www.ateneonline.net/datos/22_02_Chiecher_Anal%C3%ADa.pdf

Donolo, D.; Chiecher, A. y Rinaudo, M.C. (2004, Marzo,1). Estudiantes en entornos tradicionales y a distancia. Perfiles motivacionales y percepciones del contexto. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 10. Consultado el 15 de enero del 2008 en <http://www.um.es/ead/red/10/chiecher.pdf>

Donolo, D; Chiecher, A. y Rinaudo, M. (2004, Marzo, 23). Estudiantes, estrategias y contextos de aprendizaje presenciales y virtuales. *LatinEduca 2004*. Consultado el 17 de noviembre del 2007 en <http://www.latineduca2004.com/>

Echeverría, A. (2011). *Tics en la Formación Inicial y Permanente del Profesorado Educación*. Universidad de Costa Rica. (tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid). Consultado el 30 de marzo del 2012 en <http://eprints.ucm.es/12593/1/T32960.pdf>

- Edel Navarro, Rubén (2004). El concepto de enseñanza aprendizaje. *REDcientífica*. Consultado el 1 de octubre del 2007 en <http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>.
- Ehrmann, Stephen. (1999). *Technology in Higher Learning: A Third Revolution*. Documento electrónico en <http://www.tltgroup.org/resources/dthierdrev.html>.
- EITO, EUROPEAN INFORMATION TECHNOLOGY OBSERVATORY (2007): European Information Technology Observatory 2007. EITO 2007 (ISSN 0947 - 4862).
- EITO, EUROPEAN INFORMATION TECHNOLOGY OBSERVATORY (2011): European Information Technology Observatory 2011. EITO 2011 (ISSN 0947 - 4862).
- Escamilla, J. G. (2000). *Selección y Uso de Tecnología Educativa*. México: Trillas.
- Estado de la Nación. (2005). *Undécimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. Consultado el 15 de marzo del 2010 en <http://www.estadonacion.or.cr/index.php/biblioteca-virtual/costa-rica/estado-de-la-nacion/aspectos-sociales/aspectos-anteriores/informe-xi>
- Estado de la Nación. (2010). *Indicadores básicos de la educación superior costarricense en el año 2007*. Consultado el 30 de febrero del 2011 en http://www.estadonacion.or.cr/images/stories/informes/educacion_002/inf2educap2aport1.pdf
- Fernández, B., Suárez, L. y Álvarez, E. (2006). *El camino hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: deficiencias metodológicas y propuestas de mejora desde la perspectiva del alumno*. ICE Univesidad de Oviedo, 88, 85-106.
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Ford, L. (1985). *Pedagogía ilustrada. Principios generales*. El Paso, TX: Editorial Mundo Hispano.
- Flores, M. (2005). *Enseñanza del Derecho con Apoyo de las Tic (Proyecto Interunivesitario e Interdisciplinario)*. Consultado el 1 de noviembre del 2007 en http://www.ucm.es/eprints/5767/01/Flores_Do%C3%B1a.pdf.
- Fornell, C., y Larcker, D. (1981) Evaluating structural equation model with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*.

Freud, S. (1915). *Los instintos y sus destinos*. Obras Completas. Vol VI. Madrid: Biblioteca Nueva, 1972.

Fundación Omar Dengo. <http://www.fod.ac.cr/>

Gallego, D. y Ongallo, C. (2003). *Conocimiento y Gestión*. Madrid: Pearsons.

García, J. N. (1993). *La motivación de logro*. En J. N. García (Ed.), *Introducción al desarrollo del conocimiento*. pp.143-145. Barcelona: Oikos-Tau.

García, J. N. & De Caso, A. M. (2002 a). *Evaluación e intervención en la motivación hacia la escritura en alumnos con dificultad de aprendizaje*. En J. N. García (Coord.), *Aplicaciones de intervención psicopedagógica*. pp 135-143. Madrid: Pirámide.

García, J. N. & De Caso, A. M. (2002 b). *¿Es posible mejorar la composición en alumnos con dificultades de aprendizaje y/ o bajo rendimiento sin que cambie la reflexividad hacia la escritura?* *Psicothema*. 14 (2), pp. 456-462.

Gardner, H. (1993), *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, Nueva York: Basic Books.

Gargallo, B; Suarez-Rodriguez, J; Perez-Perez, C. (2009). El cuestionario CEVEAPEU. Un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. Consultado el 16 de octubre del 2010.
<http://www.thefreelibrary.com/EI+cuestionario+CEVEAPEU.+Un+instrumento+para+la+evaluacion+de+las...-a0222313602>

George , D. y Mallery, P. (1995). *SPSS/PC+ Step by step. A simple guide and reference*. Wadsworth Publishing, Belmont.

GSMA. (2011). *Latin America Mobile Observatory 2011*. Consultado el 10 de junio del 2012 en <http://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2012/04/latammoeng.pdf>

Gil, P., Bernaras, E., Elizalde, L. M. y Arrieta, M. (2009). Estrategias de aprendizaje y patrones de motivación del alumnado de cuatro titulaciones del Campus de Gipuzkoa. *Infancia y Aprendizaje*, 32 (3): 329-341

González J.; Wagennar R. y Beneitone P., eds (2004). *Tuning América Latina: Un proyecto de las universidades*. Revista Iberoamericana de Educación. Número 35.

González, A.P., Gisbert, M., Guillen, A., Jiménez, B. Lladó, F. Y Rallo, R. (1996). Las Nuevas Tecnologías En La Educación. En Salinas et. al. Redes de comunicación, redes de aprendizaje. EDUTEC'95. *Revista Electrónica de*

Tecnología Educativa. Consultado el 24 de Setiembre del 2007 en <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>

- Guthrie, E. (1935). *The Psychology of Learning*. Harper and Row.
- Hansen, J. F. (1979). *Sociocultural perspectives on human learning: An introduction to educational anthropology*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Hansen, k. (2004). Measuring Performance at Trade Shows. Scale Development and Validation. *Journal of Business Research*, 5697. Pp 1-13.
- Hartman (Ed.), *Metacognition in Learning and Instruction: Theory, Research and Practice* (pp.103-124). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Hativa, N. y Birenbaum, M. (2000). Who prefers what? Disciplinary differences in students' preferred approaches to teaching and learning styles. *Rosearch in Highor Education*.
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. Nueva York: John Wiley.
- Hernández, P. (1989). *Diseñar y Enseñar. Teoría y Técnicas de la Programación y del Proyecto Docente*. Ed. Narcea/ ICE Universidad de la Laguna.
- Hernández, R., Fernández.Collado, C., Baptista, P. (2007). *Metodología de la Investigación*. México: Ultra.
- Herrero Tunis, Elsa. Teleformación en la Universidad: Experiencias y posibilidades Cuba. *III Encuentro de Europa y América Latina de enseñanza tecnológica y profesional Centro de Referencia para la Educación Avanzada (CREA)*, ISPJAE, Ciudad de la Habana.
- Hilgard. E.R.(1975). *Introducción a la psicología*. Ediciones Morata S.A. Madrid.
- Hirald, R. (2009). *Uso Educativo de Internet en las Instituciones de Educación Superior de la Provincia de Santiago del os Caballeros, de la República Dominicana*. (tesis de doctorado, Universidad Estatal a Distancia).
- Hull, C. (1951). *Essentials of behavior*. Nueva Haven: Yale University Press.
- Hull, C. (1952). *A Behavior System*. Yale University. Press.
- Hynds, S. (1994). *Markenting connections. Lenguage and learning in the classroom*. Norwood, MA: Chrietopher-Gordon Publishers, Inc.

INEC. (2006). *Encuesta de Hogares de propósitos múltiples julio 2006, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Costa Rica*. Encuesta de Hogares de Costa Rica. San José.

Instituto Tecnológico de Costa Rica. <http://www.itcr.ac.cr/>

Jones, T. y Paolucci, R. (1998), A Research Framework for Investigating the Effectiveness of Technology in Educational Outcomes, en *Proceedings of the 9th International Conference of the Society for Information Technology and Teacher Education (SITE 98)*, 10-14 de marzo.

Kajeyama, Yuri (2009) Universidad japonesa regala iPhones... para ubicar ausentes (artículo de opinión), en *La Nación*, 29 de mayo del 2009. Disponible en http://www.nacion.com/in_ee/2009/mayo/29/aldea1980082.html

Kaplún M. (1995). *Los Materiales de autoaprendizaje. Marco para su elaboración*. Santiago, Chile: UNESCO.

Knowles S., Holton F., Swanson A. (2001). *Andragogía, El Aprendizaje de los Adultos*. Ed. Oxford, México.

Krätzig, G. P. y Arbuthnott, K. D. (2006). Perceptual learning style and learning proficiency: A test of the hypothesis. *Journal of Educational Psycholog.*

Laing, M. (2001). Teaching learning and learning Teaching: An introduction to learning styles. *New Frontiers in Education*.

Lamas, H. (2008). *Aprendizaje Autorregulado. Motivación y Rendimiento Académico*. Consultado el 22 de julio del 2010 en http://www.revistaliberabit.com/libarabit14/hector_lamas15-20.pdf

Leontiev, A. (1981). *Psychology and the learning process*. Oxford: Pergamon Press.

Ley N° 7832. Autorización para el Paso de Cables Submarinos por el Mar Territorial y para el Anclaje en el Territorio Nacional. La Gaceta No. 203 del 20 de octubre de 1998.

Ley N° 8638. Ley Orgánica de la Universidad Técnica Nacional. La Gaceta No. 107 del 04 de junio del 2008.

Lewin, K. (1938). *The conceptual representation and measurement of psychological forces*. Durham, N.C.: Duce University Press.

Linnenbrink, E. A. & Pintrich, P. R. (2002). Motivation as an enabler for academic success. *School Psychology Review*.

- Long, H. E. y Coldren, J. T. (2006). Interpersonal influences in large lecture-based classes. *Colloquio Teaching*.
- Lozano, L. M.; García-Cueto, E. & Gallo, P. (2000). Relación entre motivación y aprendizaje. *Psicothema*.
- Maslow, A. H. (1962). El Hombre autorealizado. Trad. Esp. Barcelona: Kairos
- Marqués, P. (2000) Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones. Consultado el 20 de agosto del 2010 en <http://dewey.uab.es/pmarques/stfventa.htm>
- Martí, E. (1992). *Aprender con ordenadores en la escuela*. Barcelona, ICE-Horsori.
- Martínez-Salanova, E. (2007). *Metodología y didáctica en la educación*. Aula Creativa. Consultado en Octubre del 2011 en <http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/000didactica.htm>.
- McClelland, D. C. (1951). *Personality*. Nueva York: Dryden Press.
- McGregor, H. A. & Elliot, A. J. (2002). Achievement goals as predictors of achievement-relevant processes prior to task engagement. *Journal of Educational Psychology*, 94 (2), 381-395.
- Mc Teer. Wilson.(1979). *El ámbito de la motivación (ambiental, fisiológica, mental y social)*. Editorial El Manual Moderno S.A. México.
- Méndez-Estrada, V. y Monge-Nágera, J. (2006). Las TIC en un entorno latinoamericano de educación a distancia: la experiencia de la UNED de Costa Rica. RED: *Revista de Educación a Distancia*, ISSN 1578-7680, N°. 15. Consultado el 20 de noviembre del 2007 en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2041726>.
- Meneses, Gerard; Pío-González, Ángel; Fandos, Manel (2005) NTIC -Interacción y Aprendizaje en la Universidad. Jornada 2005 Espiral. Aplicacions educatives lliures i innovadores de les TIC: recursos i experiències
- Miltiadou, Marios. (1999) *Motivational constructs as predictors of success in the online classroom*. Consultado el 16 de agosto del 2010 en <http://seamonkey.ed.asu.edu/~mcisaac/emc703/mariosf.html>
- Ministerio de Educación Pública. *Consejo Superior de Educación*. Consultado el 14 de junio del 2012 en <http://www.mep.go.cr/CSE/index.aspx>
- Miranda, A.; Arlandis, P. & Soriano, M. (1997). Instrucción en estrategias y entrenamiento atribucional: efectos sobre la resolución de problemas y el

- autoconcepto de los estudiantes con D.A. *Infancia y Aprendizaje*, 80, pp. 37-52.
- Monge, R. (2005). *TICs en las PYMES de Centroamérica*. CAATEC. San José. Costa Rica.
- Montero, I.; De Dios, M. J. & Huertas, J. A. (2001). El desarrollo de la motivación en el contexto escolar: un estudio a través del habla privada. *Estudios de Psicología*, 22 (3), pp. 305-318.
- Moreno, M. (2002). *La motivación y su influencia en el ámbito laboral*. Gestipolis. Consultado el 23 noviembre del 2010 en <http://www.gestipolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/motamblach.htm>
- Morán, J.M. (1995). *Novas Tecnologías e o Reencantamento do Mundo*. En: Revista Tecnológica Educacional. Rio de Janeiro, vol 23, Sept-Oct, pp. 24-26.
- Moruzzi, G. y Magoun, H.W. (1949). Brainstem reticular formation and activation of the EEG, *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 1:455-473.
- Mussen P. H.; Conger, J. J.; Kagan, J. & Huston, A. C. (1990). Intelligence and Achievement, En P. Mussen, J. Conger, J. Kagan y A. Huston, *Child Development and Personality* . 7ª Ed.. pp.325-378. Nueva York: Harper & Row Publishers.
- Naciones Unidas/CEPAL (2005), *Estrategias nacionales para la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile, Naciones Unidas.
- Nunnally, J. C. (1987). *Teoría Psicométrica*. México: Trillas.
- Nuttin, J. *Teoría de la motivación humana*. Editorial Paidós
- Ojalvo, V (2000). La Comunicación Mediada Por Computadoras en el Proceso Educativo. CEPES, Universidad de la Habana. Consultado el 14 de Abril del 2009 en http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/prevemi/comunic_computadora.doc.
- Olds, J. (1955). *Physiological mechanisms of reward*, en *Simposium de Nebraska sobre la Motivación: 73-139*.
- Organization for Economic Co-operation and Development, OECD. (2000, Septiembre). *Policy Brief. Science, Technology and Innovation in the New Economy*.

- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex*. Translated and Edited by G. V. Anrep. London: Consultado en Abril, 14, 2010 en <http://psychclassics.yorku.ca/Pavlov/>
- Pajares, F. (2003). Self-efficacy beliefs, motivation, and achievement in writing: A review of the literature. *Reading & Writing Quarterly*.
- Paoloni, Veronica (2009) *Contextos favorables de la motivación y el aprendizaje. Una propuesta innovadora para alumnos de Ingeniería*. Consultado el 15 de abril del 2010. http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/19/espagnol/Art_19_361.pdf
- Pardo, A y Ruiz, M.A. (2002). SPSS 11. *Guía para el análisis de datos*. Madrid: MCGrawHill.
- Peklaj,; C. and Puklek, M. (2007). Student motivation and academic success in relation to the quality of individual and collaborative work during a course in educational psychology. Consultado el 16 de setiembre del 2010. <http://www.pef.uni-lj.si/atee/978-961-6637-06-0/147-161.pdf>
- Pelgrum, W.J. y Anderson, R.E. (eds.) (1999), *ICT and the Emerging Paradigm for Life Long Learning: A Worldwide Educational Assessment of Infrastructure, Goals and Practices*, Enschede, Países Bajos: Printpartners Ipskamp.
- Pérez, A. (1992). *La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión: Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Ediciones Morata.
- Pérez, C. (2002). *Estadística aplicada a través de Excel*. Madrid : Prentice Hall.
- Pérez, G. (2000) *Metodología de la Investigación Cualitativa*, Tomo II. Técnicas y análisis de datos. Madrid. Editorial la muralla, 3 Edición
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. USA. New York: Internantional universities press.
- Piaget, J. (1975). *Seis estudios de psicología. Corregidor*. Buenos Aires: Barral; p.35-41.
- Pinillos, J.L. (1975). *Principios de psicología*. Alianza Editorial. Madrid.
- Pintrich, P. R. & Anderman, E. M. (1994). Intraindividual differences in motivation and cognition in students with and without learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*.

- Pintrich, P., Smith, D., Garcia T. y McKeachie, W. (1991). *A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire*. Technical Report 91-B-004
- Pintrich, P. y García T. (1993). Intraindividual differences in students' motivation and selfregulated learning. En *German Journal of Educational Psychology*, vol 7, nº 3, 99-107.
- Prados, Irene (2007). Panorama TIC en América Latina. *N-economía*. Consultado en Marzo, 2007 en <http://www.eito.com>
- Procuraduría General de la República de Costa Rica. Sistema Costarricense de información Jurídica: <http://www.pgr.go.cr/Scij/>
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano (2005). Estado de la Educación Costarricense. Consejo Nacional de Rectores. San José, Costa Rica.
- Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento (PROSIG). Informe 2006: Hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento en Costa Rica. San José. 2006.
- Ramos, M. y Beltrán, J. (2001). *Evaluación del Valor Intrínseco de la Tarea a través de una prueba Tridimensional*. Consultado el 9 de Julio del 2010. <http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/55/index.html>
- Richter, C. P. (1958). The phenomenon of unexplained sudden death in animals and man. In W. H. Gantt (Ed.), *Physiological bases of psychiatry* (pp. 112-125). Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Rinaudo, M. C. y Velez, G. (2000). *Estrategias de Aprendizaje y Enfoque Cooperativo*. Educando Ediciones.
- Rinaudo, M. C. y Donolo, D.. (2000). Casandra y la educación. La universidad como contexto de aprendizaje. En *GUERCI DE SIUFI*, B. (comp.) *Pensando la Universidad*. Universidad Nacional de Jujuy.
- Rinaudo, M. C.; Donolo, D. y Chiecher, A. (1999) Los procesos de solicitar, dar y recibir ayuda pedagógica en el ámbito de las clases universitarias. En *Cronía, Revista de Investigación de la Facultad de Ciencias Humanas*, año 3, vol. 3, nº 1, 60-70.
- Rodríguez, A.; García, E.; Ibáñez, R.; González, J. y Heine, J. (2009). Las TIC en la educación superior: estudio de los factores intervinientes en la adopción de un LMS por docentes innovadores. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC*, 8 (1), 3551. <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>

- Rodríguez, S.; Cabanach, R.; Valle, A.; Núñez, J. y González-Pienda, J. (2004). *Diferencias en el Uso de Self-Handicapping y Pesimismo Defensivo y sus Relaciones con las Metas de Logro, la Autoestima y las Estrategias de Autorregulac.* Consultado el 12 de octubre del 2010. <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3042>
- Rousseau, J. (1963). *El Contrato Social o Principios del Derecho Político.* Traducción de Enrique de la Rosa. Bs. As.: Fabril Editora.
- Ross, J. y Cousins, J. (1995). Giving and receiving explanations in cooperative learning groups. En *The Alberta Journal of Education Research*, vol. XLI, nº 1, 103-121.
- Rotgans, Jerome. (2010). *The Motivation Strategies For Learning Questionnaire: A Measure for Students´ General Motivational Beliefs and Learning Strategies?* Consultado el 18 de octubre del 2010 en <http://www.philjol.info/index.php/TAPER/article/download/1603/1446>
- Ryan, A., Pintrich, P. y Midgley, C. (2001). Avoiding seeking help in the classroom: who and why? En *Educational Psychology Review*, vol 13, nº 2, 93-114.
- Salinas, Jesús. (1998): *Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación.* Consultado el 15 de abril del 2009 en http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c1/2-1-00.htm
- Salinas, Jesús (2004) *Innovación Docente y Uso de las TIC en la Enseñanza Universitaria. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento.* Consultado el 28/1/10
- Salomón, C. (1987). *Entornos de aprendizaje con ordenadores.* Barcelona: Paidós/M.E.C.
- Santos, M. (2000). A. Evaluación eficaz del aprendizaje Vía Internet: Una perspectiva constructivista. Congreso Informática 2000 [trabajo en CD-ROM]. La Habana.
- Schunk H. (2008). *Teoría del aprendizaje.* México: Pearson Education.
- Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior. *Reseña de la Educación Superior en Costa Rica.* Revisado el 15 de junio del 2012 en http://www.sinaes.ac.cr/acerca_sinaes/desarrollo_educacion_superior_cr.htm
- Skinner, B. (1975). *Sobre el conductismo.* Barcelona: Fontanella.
- Skinner, B. (1981). *Reflexiones sobre conductismo y sociedad.* México: Trillas.

- Spencer, H. (1985). *Principios de Psicología*. Madrid, España-Calpe.
- Taylor, A y compañía. (1984). *Introducción a la psicología*. Manual. Aprendizaje Visor.
- Taylor (1995). *Distance Education Technologies: The Fourth Generation*. The University of Southern Queensland. Consultado el 12 mayo del 2011 en <http://www.usq.edu.au/users/taylorj/readings/4thgen.htm>
- Teorías del Aprendizaje (Comparativa). (2011). EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Consultado el 12 de diciembre del 2011 en <http://uanvirtual.com.mx/bloguan/?m=20112>
- Thorndike, E. (1898). Animal intelligence: an experimental study of the associative processes in animals. *Psychol. Rev.*, Monograph Supplement, 8, vol. 2.
- Tolman, E.C. (1932). *Purposive Behavior in Animals and Man*. Nueva York: Appleton-Century.
- Torrano, F. y González, M. (2004) El Aprendizaje Autorregulado: Presente y Futuro de la Investigación. Consultado el 19 de mayo del 2010 en http://www.investigacion-Psicopedagogica.org/revista/articulos/3/espanol/Art_3_27.pdf
- Torres, C. (2002). El impacto de las nuevas tecnologías en la educación superior: un enfoque sociológico. Revista: RED-U. http://revistas.um.es/red_u/article/view/10951/10531
- UIT. Measuring the Information Society - The ICT Development Index – 2010. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/2010/index.html>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO. (2003). *Measuring and monitoring the information and knowledge societies: a statistical challenge*. Institute for Statistics, Montreal, Canada. Paris, France.
- Universidad de Costa Rica. (2006). *Hacia una sociedad de la información y conocimiento en Costa Rica*. Informe 2006. San José, Costa Rica: PROSIC. 2006
- Valle, A.; Cabanach, R.; González-Pineda, J.; Núñez, J.; Rodríguez, S. y Rosario, P. (2009) *Perfiles Motivacionales en Estudiantes de Secundaria: Análisis diferencia en Estrategias Cognitivas, Estrategias de Autorregulación y Rendimiento Académico*. Consultado el 27 de julio del 2010 en http://www.guia-psiedu.com/publicacoes/documentos/revista_mexicana.pdf

- Valle, A.; Cabanach, R.; Grepe, M.; Pinero, I.; Rodríguez, S. y Rosario, P. (2009). *Diseño y Validación de un Cuestionario de Gestión Motivacional*. Consultado el 17 de agosto del 2010.
<http://www.ehu.es/ojs/index.php/psicodidactica/article/viewFile/249/245>
- Valle, A.(1999) Un modelo cognitivo-motivacional explicativo del rendimiento académico en la universidad. *Estudios de psicología*, pp. 63: 77-100.
- Valle, A.; Núñez, J. C.; Rodríguez, S. & González-Pumariega, S. (2002). La motivación académica. En J. A. González-Pienda, R. González-Cabanach, J. C. Núñez & A. Valle (Coors.), *Manual de Psicología de la Educación*. pp. 117-144.. Madrid: Pirámide.
- Velásquez Peña, Estrella. *Breves consideraciones acerca del aprendizaje y sus principales tipos*. Tesis en opción al grado científico de doctora en ciencias pedagógicas. Universidad Pedagógica "José Martí". Camagüey
<http://cejis.cmw.rimed.cu/curso/estrella/estrella.htm>
- Velásquez, Robert y Manrique, Sonia. (2008). Módulo 1: Tics en la Educación Universitaria. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Venezky, R. y Davis, C. (2002) Quo Vademus? The Transformation of Schooling in a Networked World. En *OECD/CERI*. Consultado el 10 de diciembre del 2009 en <http://www.oecd.org/dataoecd/48/20/2073054.pdf>
- Vygotski, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Watson, J. (1961). *El conductismo*. Buenos Aires: Paidós.
- Watson, M.; McSorley M.; Foxcroft, C and Watson, A. (2004). *Exploring the Motivation Orientation and Learning Strategies of First Year University Learners*. Consultado el 16 de setiembre del 2010 en <http://www.springerlink.com/content/j2543020r1t24570/>
- Weiner, B (2000). Intrapersonal and interpersonal Theories of motivation from and attributional persepective. *Educacional Psychology Review*, 12(1), 1-14.
- Weinstein, C. (1987). Fostering learning autonomy through the use of learning strategies. En *Journal of Reading*, 590-595.
- Weinstein, C.; J. Husman y D. Dierking (2000). Self regulation interventions with a focus on learning strategies. En BOEKAERTS, M.; P. PINTRICH y M. ZEIDNER 2000 *Handbook of Self-regulation*. San Diego. Academic Press.
- Wells, G. (1986). *The meaning makers. Children learning language and using language to learn*. Portsmouth, NH: Heinemann.

- Wolters, C. A. & Pintrich, P. R. (2001). Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, english and social studies classrooms.
- Young, P. T. (1961). *Motivation and emotion*. Nueva York: J. Wiley.
- Zabalza, M. (2002). *La Enseñanza Universitaria: El Escenario y sus Protagonistas*. Madrid: Nacea.
- Zapata M. (2003). Sistemas de gestión del aprendizaje – Plataformas de teleformación. RED, *Revista de Educación a Distancia*, 9. Consultado el 22 diciembre del 2009 en: <http://www.um.es/ead/red/9/SGA.pdf>
- Zhang, L. F. (2002). Thinking styles and modes of thinking: implications for education and research. *The Journal of Psychology*, 136(3), 245-261.
- Zimmerman, B. (1981). *Social Learning Theory and Cognitive Constructivism*. Hillsdale, NJ: Earlbaum.
- Zoller, U. (1992). Faculty teaching performance evaluation in higher science education: issues and implications. *Science Education*, 76(6), 673-682.
- (1993-2007). PASW Statistics 18 (Versión 18) [Programa de computación].

Capítulo 9. Anexos