UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRIA EN EDUCACION SUPERIOR

TESIS DE MAESTRÍA

Título:

LOS SITIOS WEB EDUCATIVOS Y LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

Tesista: Lic. Daniel Giulianelli

Directora: Dra. Elizabeth ORMART

Buenos Aires, agosto del 2012

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE **3**

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN **9**

1.1. Presentación de la problemática …….. **9**
1.2. Sistematización de la problemática ……. **14**
1.3. Objetivos de la investigación …….. **15**
1.3.1. Objetivo general …….. **15**
1.3.2. Objetivos específicos …….. **15**
1.4. Justificación de la investigación ……. **15**
1.5. Hipótesis……... **16**
1.6. Resultados Esperados ……. **19**
1.7. Estructura de la tesis ……... **19**

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y MARCO CONCEPTUAL PEDAGÓGICO **21**

2.1. Teorías pedagógicas …… **21**
2.1.1. El conductismo …… **21**
2.1.2. El neoasociacionismo cognitivo …….. **22**
2.1.3. Cognitivismo ……... **23**
2.2. Teorías Computacionales del aprendizaje ……... **24**
2.2.1. Teorías del control adaptativo ……. **24**
2.2.2. Teoría de los esquemas ……... **27**
2.2.3. Teoría de la inducción pragmática …….. **28**
2.3. Teorías de Educación a Distancia ……... **32**
2.3.1. Teoría del Proceso Industrial …….. **34**
2.3.2. Teoría de Moore …….. **34**
2.3.3. Teoría de la Conversación didáctica ……... **35**

2.3.4. Teoría del Estudio Independiente ……... **36**
2.3.5. Teoría de Keegan …… **36**
2.3.6. Teoría de la Comunicación y Control …… **37**
2.3.7. Teoría de las Tres Dimensiones ……. **37**
2.4. Educación a Distancia y Nuevas Tecnologías …… **38**
2.5. Marco conceptual …… **40**
2.5.1. El constructivismo de Piaget ……. **41**
2.5.2. La zona de desarrollo próximo: Vigotsky ……. **42**
2.5.3 El aprendizaje significativo: Ausubel …… **42**
2.6. Comunicación educativa …… **43**

CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES DEL E-LEARNING **47**

3.1. Estado del Arte del E-Learning …….. **47**
3.2. Metodología de investigación adoptada por el Dr. Luis A. Olsina …… **50**
3.2.1. La necesidad de una metodología cuantitativa para el análisis y comparación de la calidad de Sitios Web …….. **50**
3.2.2. Hacia una metodología cuantitativa para el análisis y comparación de artefactos Web …….. **54**
3.3. Plataformas diseñadas para e-learning …… **61**
3.3.1. Campus Virtual ……... **66**

CAPITULO 4. ASPECTOS GENERALES SOBRE LA CALIDAD DE SOFTWARE **67**

4.1. Calidad de Software …… **67**
4.1.1. Evaluación de la Calidad de Software …… **69**
4.2. Principales Organizaciones de normalización de Calidad de Software ……. **72**
4.2.1. Normas ISO …… **74**
4.2.2. Normas IEEE ……. **77**

4.3. Calidad de Sitios Web Educativos ……. **78**

4.3.1. Estándares para Sitios Web Educativos ……. **80**

Estándares de metadatos …… **82**

Estándares para el intercambio de cursos ……... **85**

Estándares para el seguimiento de datos …… **88**

Estándares para preguntas y pruebas de evaluación …….. **90**

Secuenciación y navegación de contenidos ……... **91**

Computer Based Training (CBT) - Web Based Training (WBT) ….. **91**

IMS (Instructional Management System) …….. **95**

AICC (Aviation Industry CBT Committee) …….. **96**

ADL (Advanced Distributed Learning) ……. **97**

IEEE-LTSC (Institute of Electrical and Electronics Engineers-Learning Technology Standard Committee) ……. **98**

CAPITULO 5. INDICADORES DE CALIDAD DE SOFTWARE 101

5.1. Indicadores Generales de Calidad de Software ……... **101**

5.1.1. Norma ISO 9126 ……. **101**

5.1.2. Pasos para evaluar la calidad según la norma ISO/IEC 9126 ……. **102**

5.1.3. Indicadores de Calidad de Software …… **105**

5.2. Indicadores de Calidad específicos de un Software para e-learning ……... **111**

CAPÍTULO 6. VISIONES Y ACTORES DE UN SITIO WEB EDUCATIVO 115

6.1. Visión del sitio …… **115**

6.2. Usuarios …….. **117**

6.2.1. Usuario Genérico …… **117**

6.2.2. Usuario Registrado …….. **118**

6.2.3. Usuario Alumno …….. **119**

6.2.4. Usuario Tutor-Docente ……... **119**
6.2.5. Usuario Administrador …… **120**
6.3. Tríada pedagógica (Alumno-Docente-Materiales) **121**
6.3.1. Tríada Pedagógica gestionada con Nuevas Tecnologías (Alumno-Docente-Materiales y Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación) ……... **123**

CAPÍTULO 7: METODOLOGÍA **127**

7.1. Tipo de Investigación ……. **127**
7.2. Diseño de Investigación ……. **128**
7.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos ……. **129**
7.4. Universo y Muestra ……. **130**
7.5. Plan de análisis de datos …….. **131**

CAPITULO 8: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS **133**

Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM) ……... **133**
8.1. Sitio A: UNLaM - Grupo 1 (Alumnos con uno o dos años cursando en la Universidad) ……... **133**
8.2. Sitio B - UNLaM Grupo 2 (Alumnos con más de dos años cursando en la Universidad) ……... **141**
8.3. Comparación UNLaM - Grupos l y 2 … … … … … … … … … … … … . **150**
Universidad Tecnológica Nacional (UTN) – Facultad Regional Buenos Aires …. **151**
8.4. Sitio C – UTN – FRBA Grupo 1 (Alumnos con uno o dos años cursando en la Universidad) ……... **151**
8.5. Sitio D - UTN – FRBA Grupo 2 (Alumnos con más de dos años cursando en la Universidad) …….. **160**
8.6. Comparación UTN – FRBA Grupos 1 y 2 …… **167**
8.7. Comparación Sitios UNLaM y UTN – FRBA …… **169**

CAPÍTULO 9 LA PROPUESTA **173**

9.1. Portafolio base ……. **173**
9.2. Datos personales del Sitio ……... **175**
9.3. Materiales …… **176**
9.4. Interacción Docente-Alumno y Alumno – Alumno …… **176**
9.5. Tecnología ……... **177**
9.6. Set Didáctico-Pedagógico ……... **178**
9.7. Comunicación ……. **179**
9.8. Últimas consideraciones ……. **181**
9.9. Instrumento de Evaluación de la Calidad de Sitios Web Educativos ……. **182**
9.9.1. Datos de base …….. **182**
9.9.2. Características Generales del Sitio …….. **183**
9.9.3. Recursos Informáticos ……. **187**
9.9.4. Materiales proporcionados …….. **189**
9.9.5. Comunicación en el proceso Enseñanza – Aprendizaje ……. **192**

CAPÍTULO 10: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO **195**

10.1. Conclusiones……..……. **195**
10.2. Trabajos Futuros……. **198**

BIBLIOGRAFÍA **201**

TRANSFERENCIA **211**

GLOSARIO **215**

ANEXO I – CUESTIONARIO DE OPINION **223**

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación de la problemática

En la actualidad, la demanda de educación en pos de una capacitación continua tanto en el ámbito académico –formación de posgrado- como en el empresarial, se han combinado con las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.

En este sentido, el término "Sociedad de la Información" puede conducir a una comprensión equivocada de este fenómeno, ya que lo que se está transfiriendo es mucho más que una simple cantidad de información y datos: se transfieren conocimientos. En esta misma dirección, otro especialista, Valenti (2002) puntualiza que: "el surgir de la Sociedad de la Información se debe al hecho de convertir la información digital en valor económico y social, en conocimiento útil, creando nuevas industrias, nuevos y mejores puestos de trabajo y mejorando la forma de vida de la sociedad en su conjunto a través de un desarrollo basado en el uso del conocimiento, apostando a convertir conocimiento en producto interno bruto".

Cada día el volumen de información es mayor y su procesamiento requiere más velocidad y habilidades distintas. En consecuencia, aprender deviene en un proceso permanente.

La creciente necesidad de educación se debe, en otras palabras, a que la producción de conocimientos es cada día más vertiginosa. La actualización profesional, por tanto, exige capacitación a lo largo de toda la vida. La educación permanente se considera una nueva frontera de la educación y un rasgo definitorio del panorama educativo actual.

En este escenario, las estructuras tradicionales se plantean como insuficientes para dar respuesta a tantas necesidades. Se redescubren, entonces, las ventajas de la educación a distancia y ésta se extiende a los ámbitos más heterogéneos a través de distintos nombres: teleformación, e-learning, educación digital, educación en línea, educación virtual, entre otros. Pero más allá de las diferentes denominaciones, lo cierto es que esta modalidad ha resurgido con un nuevo y prometedor potencial.

La aparición de Internet ofrece múltiples ventajas; entre ellas: a) facilita el acceso instantáneo a una información remota de forma interactiva; b) hace posible la comunicación interpersonal a distancia a un costo más reducido que otros medios funcionales (como por ejemplo el teléfono), y sin necesidad de que los interlocutores se encuentren conectados simultáneamente (Crovi Druetta, 2001).

Las transformaciones tecnológicas que permiten reducir la distancia han sido una causa constante del avance insospechado de una enseñanza/aprendizaje no presenciales. Los recursos tecnológicos posibilitan mediante la metodología adecuada suplir, e incluso superar, la educación presencial, con una utilización de los medios de comunicación audiovisual e informáticos integrados dentro de una acción multimedia que posibilita no sólo la comunicación vertical profesor-estudiante, sino la horizontal entre los propios participantes en los procesos de formación (García Aretio, 2002).

Sin embargo, la modalidad de educación a distancia tiene su trayectoria. Se constituyó como un modo de enseñar y aprender de millares de personas durante mucho tiempo. Es posible identificar, empero, diferencias a lo largo de la historia.

La Educación a Distancia ha estado vinculada indisolublemente al desarrollo tecnológico, precisamente a partir de la tecnología de la comunicación, producción y distribución utilizada en esta modalidad, se identifican tres generaciones, correspondiéndose estas, con tres modelos de educación a distancia a partir de tres momentos específicos del desarrollo tecnológico (Robaina, 2004). Se agrega una cuarta generación absolutamente contemporánea.

La *Primera Generación* –período de la *primera expresión*- sería aquel aviso aparecido en una gaceta de Washington en el año 1728 ofreciendo material para la auto-instrucción que sería remitido a los interesados y donde se incluía la posibilidad de tutoría vía correo postal.

Casi simultáneamente en distintos lugares del mundo surgieron, luego, otra propuestas: la educación por correspondencia implementada por Isaac Pitman en el Reino Unido hacia el año 1820; el advenimiento de dicha metodología en el Norte de América, acompañando la industrialización del siglo XIX; Curso por correo a Rusia, Suecia, Alemania

y su expansión a finales de la Segunda Guerra Mundial que coincide con la demanda de mano de obra "panificada".

El texto escrito y los servicios nacionales de correo eran, en ese tiempo, los materiales de las vías de comunicación de la naciente educación a distancia. Se trataba de reproducir por escrito una clase presencial tradicional. Poco a poco, se fueron introduciendo después, los aportes de la tecnología audiovisual, el telégrafo, el teléfono y la radio.

Esta etapa fue la de mayor duración y, en la mayoría de los países, la forma más popular de desarrollar esta enseñanza.

Al comienzo, el formato de los materiales impresos simplemente imitaba por escrito el estilo de una clase presencial. Con el correr de los años –llegando ya a la segunda generación- éstos comenzaron a adaptarse a la especificad de estudio a distancia, tomando en cuenta los avances didácticos en la construcción de textos.

La *Segunda Generación* podría situarse a finales de los años '50. Incorporaba la radio y la televisión, medios presentes en aquellos días en la mayoría de los hogares. El texto escrito comenzó, entonces, a estar apoyado por éstos y otros recursos audiovisuales (audio casete, diapositivas, videocasete). El teléfono, por ejemplo, se incorporaba en la mayoría de los casos para conectar al tutor con los alumnos.

En esta segunda generación la modalidad se alejaba de la educación presencial, ya que se quebraba el concepto de clase tradicional. El diseño, la producción y generación de materiales didácticos fueron objetivos básicos de esta generación de educación a distancia.

A partir de las décadas del '50 y '60 aparecen ofertas institucionales de educación a distancia que pertenecen a organizaciones universitarias. Es entonces cuando nacen algunas grandes universidades a distancia como la Universidad del Sur de África en el '56, la Open de Gran Bretaña en el '69, la UNED en España en el '72 y varias otras. Estas prestigiosas casas de estudio reciben actualmente el nombre de *mega universidades*, debido a la gran cantidad de alumnos y profesores que poseen.

La *Tercera Generación*, por su parte, se caracteriza por la exposición de la información y la aplicación de las tecnologías de la información y de la comunicación a la educación a distancia.

Su inicio real podría situarse en la década de los ’80 y se apoya en el uso cada vez más generalizado de la computadora personal. Se observa, entonces, un pasaje de la concepción clásica de la educación a distancia a una educación centrada en el estudiante. La fundamental novedad es que en esta tercera generación profesor y alumno pueden comunicarse tanto en forma sincrónica (tiempo real) como asincrónica (tiempo diferido).

Aquí, se usa Internet como fuente de información, videoconferencia, chat y correo electrónico. Se establece algo así como una malla o anillo de comunicaciones al que cada actor del hecho educativo accede desde su propio lugar al resto de sectores con los que debe relacionarse. La inmediatez y la agilidad, la verticalidad y la horizontalidad se hacen presentes en el tráfico de comunicaciones.

Finalmente, una *Cuarta Generación* daría surgimiento al concepto de *Campus Virtual*, entorno virtual de aprendizaje que ofrece los espacios necesarios para que el estudiante interactúe con los diferentes actores: tutores, compañeros, técnicos entre otros, que intervienen en su formación. Está basado en la conjunción de sistemas de soporte de funcionamiento electrónico y sistemas de entrega sincrónica o asincrónica apoyados en redes y a través de comunicaciones por audio video, texto o gráfico.

El desafío, entonces, apunta en términos globales al desarrollo de tecnologías de fácil acceso a todos los usuarios y en el ámbito educativo a la cobertura de las demandas en torno a la administración del conocer.

El aprendizaje y la formación suponen un desafío constante, que está provocando la emergencia de un más creciente mercado de la formación permanente.

Como puede observarse, en parte gracias a la evolución tecnológica, en los paradigmas de la educación a distancia los componentes básicos del proceso educativo, profesor/estudiante/contenidos y sistema tecnológico, ha evolucionado desde el modelo

presencial con una interacción directa con el profesor y el estudiante, hacia un modelo de aula virtual donde el sistema tecnológico comienza a funcionar como repositorio del contenido y medio de interacción entre profesor y estudiante (Cabero, Salinas y otros, 2000).

El núcleo de este soporte se encuentra en lo que se denomina Plataforma o Entorno, que brinda una serie de servicios específicos para el proceso educativo: diseño de contenidos, evaluaciones, etc., más otros como el chat, foros, videos audio-conferencias, etc. dedicados a la interacción entre los componentes del sistema educativo.

Estas plataformas se apoyan en los servicios básicos brindados por el equipamiento informático y de comunicaciones, fundamentalmente la PC y los servidores de Internet WWW.

En nuestro país, la Ley Federal de Educación Nº 24.195, la ley de Educación Superior Nº 24.521, el articulo 23 quater, inciso 14 de la Ley de Ministerios (t.o. 1992), el Decreto Nº 81 del 22 de enero de 1998 y en especial el artículo 4to. de la Resolución Nº 1717 del 29 de diciembre del 2004 que textualmente dice, “En ningún caso el reconocimiento oficial y la validez nacional otorgados hasta el presente o que se otorguen en el futuro a un título que prevea su desarrollo mediante la modalidad presencial, implicará el reconocimiento y validez del mismo si la carrera se cursara mediante la modalidad a distancia. A este efecto deberá tramitarse el correspondiente reconocimiento oficial y consecuente validez nacional, no pudiendo iniciarse actividades académicas antes de la obtención de dicho reconocimiento oficial”.

Algunas universidades han interpuesto acciones y proyectos de Ley respecto al artículo 4 de la Resolución Nº 1717, obteniendo autorizaciones para la cursada a distancia de determinadas carreras. Pero puntualmente no existe reconocimiento para la cursada de carreras de Ingeniería con modalidad a Distancia.

La evaluación de ellas, su diagnóstico y caracterización cuantitativa, son los principales objetivos de esta tesis, cuyos resultados en principio están dirigidos a los administradores de sistemas e-learning educativos y, particularmente en lo que se refiere a materiales, sería interesante poder suministrarlos también a quienes dichos materiales, a fin

que se constituya en un instrumento facilitador a la hora de responder a las diversas demandas de los usuarios/alumnos.

Se quiere destacar que el abordaje de la problemática, reconoce un insustituible antecedente en los aportes de la Tesis de Doctorado del Dr. Luis Olsina (Olsina, 1999), la cual está orientada básicamente a la parte de Ingeniería de Software y en la que se propone una *Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web.*

Se espera que los criterios e indicadores de evaluación de calidad que se han seleccionado para examinar a los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por las Nuevas Tecnologías, sean la base para generar instrumentos que faciliten los sistemas de seguimiento y evaluación y colaboren para gestionar acciones que permitan dar soluciones a los problemas que puedan surgir a lo largo de todo proceso vinculado a la educación distancia.

1.2. Sistematización de la problemática

- ¿Las plataformas de educación a distancia de los campos virtuales de los distintos Centros Académicos son eficaces en la práctica en sus dimensiones tecnológica, educativa y comunicativa, en función al proceso de enseñanza-aprendizaje?

- Los recursos utilizados por estos sistemas de educación, ¿son suficientes para abastecer la demanda de aprendizaje que este medio posee en forma creciente?

- En caso de ser necesario, ¿qué reformas pertinentes deben realizarse? ¿Cómo se distribuye la serie de fallas y virtudes que estos sistemas poseen?

- ¿Puede implementarse un sistema de evaluación cuantitativa de calidad sobre estos sitios Web de educación? En caso afirmativo, ¿es susceptible de universalizarse?

- ¿El modelo de evaluación se encuentra centrado y orientado por la valoración de usuarios en general, o sólo de personas expertas en el tema?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Elaborar una plantilla que permita evaluar distintas dimensiones de calidad de los Sitios Web Educativos a través de los cuales se imparte apoyo virtual a la presencialidad en las carreras de grado de ingeniería en la República Argentina.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un estudio diagnostico de plataformas virtuales de Universidades Argentinas a través de las cuales se imparte Educación a Distancia como apoyo a la presencialidad pertenecientes al Campus Virtual de Universidades de Grado y Postgrado, acotado a los sitios Web de dos Universidades Nacionales Argentinas que ofrecen la realización de carreras de grado de Ingeniería (Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires –UTN FRBA- y Universidad Nacional de La Matanza –UNLaM-), aplicando un Cuestionario de Opinión a estudiantes-usuarios que se hallen cursando carreras de ingeniería.

- Evaluar en el estudio diagnóstico intereses relevantes de los alumnos que utilicen las plataformas virtuales a distancia para facilitar la incorporación de conocimientos en distintas asignaturas de las carrera, teniendo en cuenta dimensiones tecnológicas, educativas y de comunicación de las plataformas de educación a distancia, las características del sitio Web, los componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje, los recursos informáticos, los aspectos comunicacionales, los materiales proporcionados y el sistema de evaluación.
- Diseñar un instrumento de Valoración cualitativa y cuantitativa que permita optimizar la evaluación de la calidad de los sitios Web educativos, a partir de los datos arrojados por el estudio diagnóstico.

1.4. Justificación de la investigación

La expansión de la actividad educacional hacia campos de interacción no presenciales (virtuales) ha generado la implementación y validación de nuevos recursos acordes, principalmente las PCs y los servidores de Internet.

Sin embargo, estos se verifican como insuficientes, cuantitativamente, en principio en la Argentina. Por lo tanto, el sentido teórico-práctico relacionados con el uso de nuevas tecnologías aplicadas al ámbito educativo.

Es decir, lo que se pretende en principio es lograr arribar a un diagnóstico cuantitativo de las plataformas de educación a distancia como apoyo a la presencialidad que pertenecen al Campus Virtual de dos Universidades estatales argentinas: la UNLaM (Universidad Nacional de La Matanza) y la UTN - FRBA (Universidad Tecnolóica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires); pero, más allá se ambiciona diseñar un instrumento de evaluación que permita al usuario calificar la calidad de la oferta en sus diferentes dimensiones. No sólo a estos últimos, sino también a los administradores y diseñadores de materiales de los sistemas e-learning.

En concreto, la presente tesis intenta aportar mejoras en la innovación, evaluación y validación de sistemas educacionales a distancia (en cualesquiera de sus modalidades) para carreras de ingeniería y solventar las deficiencias actuales, producto de su misma contemporaneidad y falta de recursos.

1.5. Hipotesis

"Existen Sitios Web Educativos de Instituciones Universitarias Argentinas que ofrecen apoyo a la presencialidad para la cursada de distintas asignaturas de las carreras de Ingeniería que satisfacen algunos aspectos de desarrollo, pero no contemplan la totalidad de dimensiones necesarias para la construcción de los mismos."

La expansión de la actividad educacional hacia campos de interacción virtuales ha generado la implementación y validación de nuevos recursos (las PCs y los Servidores de Internet).

En nuestros días instituciones oficiales y privadas ofrecen capacitación en una diversidad de temas que posiblemente satisfacen las necesidades de los usuarios. Algunas de ellas inclusive han incursionado en ofrecer para determinadas carreras a través de sus campus virtuales, títulos de grado con algún tipo de certificación presencial a fin de demostrar la idoneidad para el desempeño de los saberes adquiridos.

Diferentes universidades argentinas ofrecen un espacio de acompañamiento (Aula Virtual) en la formación de los alumnos de las carreras de Ingeniería. Al respecto hacen hincapié en los siguientes aspectos:

Las **aulas virtuales de materias homogéneas** permiten que alumnos de diferentes cursos de una misma asignatura puedan compartir un espacio común con la orientación de profesores-tutores de cada cátedra, con el fin de acompañar el proceso de aprendizaje presencial.

Las **aulas virtuales de las Especialidades**, donde los alumnos de un mismo curso de asignaturas pertenecientes a las diferentes especialidades, encontrarán un espacio creado por los docentes responsables para acompañar el desarrollo de las clases presenciales.

El **aula virtual de una asignatura** como un espacio de formación monitoreado por docentes tutores favorece y potencia la interacción entre los alumnos. Ya que éstos plantean sus dudas, pares de la misma u otra comisión opinan al respecto y entre los alumnos van creando conocimiento y adquiriendo habilidades. Esta conversación virtual se almacena en dispositivos a los que Docentes Tutores tienen acceso y estos frente a respuestas u opiniones no validas intervienen aclarando las mismas.

El presente trabajo se limita a los sitios WEB de dos Universidades Nacionales Argentinas (entre otras) que ofrecen la posibilidad de contar con apoyo virtual a la presencialidad para la cursada de asignaturas de carreras de grado de Ingeniería: Universidad

Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires –UTN FRBA- (Aula Virtual) y Universidad Nacional de La Matanza –UNLaM- (Materias Interactivas en Línea - MIEL).

Habiendo tomando contacto con alumnos de carreras de ingeniería de las universidades mencionadas, el autor considera que la mayoría de los campus virtuales ha sido concebida desde la óptica de propiciar una evaluación continua de contenidos específicos apoyando la tarea del tutor. Sin duda la importancia del profesor / tutor es fundamental en esta metodología pero a criterio del firmante, las plataformas de los sitios WEB deberían tener más en cuenta los intereses del alumno como producto final del proceso de enseñanza aprendizaje.

Se observa recurrentemente en las distintas plataformas WEB que los alumnos están cautivos de procedimientos que han sido diseñados por contenidistas, psicopedagogos, profesionales técnicos, especialistas en educación, entre otros, priorizando metodologías de enseñanza, seguimiento, evaluación, etc. por sobre los intereses de los alumnos.

En educación presencial, en general, los alumnos que egresaron de una escuela media, técnica o polimodal en la última década en Argentina tienen una preparación, intereses, valores, responsabilidades, etc. muy distintos de aquellos que egresaron hace 15 años o más. Estos alumnos –los egresados en la última década- requieren una metodología de transmisión de conocimientos muy distinta de aquellos que egresaron hace 15 o más años. Algunas metodologías tales como “Enseñanza por Problemas”, “Saber Hacer”, “Currículo por Competencia” intentan encontrar el mejor camino para lograr una comunicación efectiva.

Las plataformas evaluadas, más allá de la libertad de elegir el momento para dedicarse a estudiar, los alumnos deben seguir las pautas y procedimientos que les imponen los campus virtuales.

El presente trabajo entre otros aspectos intenta conocer las inquietudes de los alumnos que cursan carreras de ingeniería que ofrecen apoyo virtual a la presencialidad en la cursada de asignaturas, estableciendo un perfil de interés y evaluar en qué medida estos sitios Web satisfacen distintas dimensiones de calidad.

1.6. Resultados Esperados

Desarrollar un instrumento que tomando en cuenta los conceptos de funcionalidad, amigabilidad, usabilidad, accesibilidad y veracidad permita evaluar la calidad de los sitios Web educativos que ofrecen las universidades que conforman el universo de estudio para apoyar virtualmente la presencialidad de la cursada de asignaturas de carreras de Ingeniería.

Tal como se indico precedentemente el universo de estudio está conformado por los inscriptos a los cursos de Fundamentos de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) de UNLaM y Sistemas Operativos de UTN-FRBA.

A fin de lograr el resultado esperado, será necesario:

- Analizar las características particulares de los sitios Web educativos que ofrecen las Universidades propuestas como universo de estudio
- Desarrollar un trabajo de campo con alumnos de las asignaturas mencionadas de carreras de ingeniería de las Universidades propuestas como universo de estudio a fin de obtener intereses específicos de los potenciales usuarios de plataformas virtuales para el cursado de sus asignaturas.

1.7. Estructura de la tesis

La Tesis se ha estructurado en base a diez Capítulos, Bibliografía, Transferencia, Glosario y un anexos.

El Capítulo Uno plantea la problemática que compete a la presente investigación, sus objetivos y justificación.

En los Capítulos Dos y Tres, se recopilan los antecedentes vinculados al presente trabajo. Mediante los mismos se ha podido delimitar el Marco Conceptual de esta tesis, sustentando en teorías pedagógicas generales y de educación a distancia, y antecedentes

específicos relacionados a la metodología propuesta por el Dr. L. Olsina y cuestiones asociadas a plataformas diseñadas para e-learning.

En los Capítulos Cuatro, Cinco y Seis, se desarrollan especificidades de la Ingeniería de Software, Calidad de Software y Visiones y Actores de un Sitio Web Educativo.

Por su parte, el Capítulo Siete da cuenta de las decisiones metodológicas que se tomaron a los efectos de la construcción del cuestionario para realizar el diagnóstico de calidad de los sitios seleccionados, mientras que en el Capítulo Ocho se presentan y analizan los datos emergentes de la aplicación del cuestionario a los usuarios de dichos sitios.

En el Capítulo Nueve se desarrolla la propuesta de un *Instrumento* que permita la Evaluación de Calidad de sitios Web Educativos en el marco de la educación superior universitaria que, tal como se anticipara, se espera sea de utilidad tanto para la implementación de un sistema de e-learning, como también para que sea una guía que permita evaluar la calidad de sitios Web educativos actuales. En este Capítulo, además, se brinda el Instrumento Obtenido.

Finalmente, en el Capítulo Diez, se presentan las conclusiones del presente trabajo, así como los lineamientos para futuros trabajo en este campo.

Se adicionan tres capítulos:

- **Bibliografía**, que da cuenta de la bibliografía consultada para la elaboración de la presente tesis.
- **Transferencia**, que detalla por año de publicación las presentaciones en Congresos Nacionales e Internacionales vinculadas con el tema de Tesis y los Libros y/o Capítulo de Libros Publicados.
- **Glosario**, que presenta un glosario de términos, en su mayoría utilizados en el ámbito informático.

y el **Anexo I**, donde se presenta el cuestionario modelo completado por los alumnos en el trabajo de campo y que genera los datos evaluados en el Capítulo Ocho.

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y MARCO CONCEPTUAL PEDAGÓGICO

2.1. Teorías Pedagógicas

2.1.1. El Conductismo

El Conductismo es una corriente dentro de la psicología que, en su momento, representó la revolución más radical en el enfoque del psiquismo humano. Nace en clara oposición con el introspeccionismo que dominara el siglo XIX. Irrumpe en el mismo considerando que lo que le compete es la conducta humana observable, y rechazando que se tenga que ocupar que la conciencia. La mente, de existir, es una copia de la realidad, un reflejo de ésta (principio de correspondencia: correspondencia de los procesos mentales con las variables observadas).

Entre las escuelas y autores que influyen en el conductismo se deben mencionar la reflexología rusa, Pavlov (1963) y Bechterev (1913), y los estudios de psicología funcional y animal de Woodworth (1938), Cattell (1967) y Thorndike (1903). Su surgimiento suele centrarse en John Broadus Watson (1913), psicólogo norteamericano que en el año 1913 dio a conocer el manifiesto conductista, donde postulaba que la psicología para ser científica y objetiva no debía utilizar más la introspección, ya que este método era subjetivo y no podía ser medido. La psicología se circunscribía, así, al estudio del comportamiento externo observable objetivamente.

Toda una generación de científicos se formó en esta órbita: Clark Hull (1943), B. F. Skinner (1938), Kenneth Spence (1938), E. L. Thorndike (1903) contribuyeron a asegurar que entre 1920 y 1950 la psicología en los Estados Unidos fuera conductista. Entre las características principales del conductismo se pueden mencionar, por un lado, su convicción positivista y, por otro, su adopción de la teoría del empirismo inglés de Hume (1751), con sus conceptos de hombre como tábula rasa, conocimiento como impresión de sensaciones (sentidos) y basado en la experiencia, entre otros.

Desde esta perspectiva, entonces, el conocimiento humano se encuentra constituido de impresiones e ideas y su origen son las sensaciones. Asimismo, este conocimiento se alcanza mediante la asociación de ideas según los principios de semejanza, contigüidad espacial y temporal, y causalidad. El hombre aquí es considerado, por lo tanto, como una tábula rasa que adquiere todo el medio por mecanismos asociativos. Se define al aprendizaje como cambio de la conducta. El origen del cambio es exterior; los estímulos provienen de afuera del organismo. El aprendizaje siempre es iniciado y controlado por ambiente. La naturaleza del cambio, por su parte, es de índole cuantitativa: se produce por acumulación.

En otras palabras, el mecanismo de aprendizaje es siempre por asociación. De allí, se desprenden el principio de correspondencia, el principio de equivalencia de los estímulos y el principio de equipotencialidad ("todas las tábulas rasas se parecen"). El sujeto sólo reproduce, desde la perspectiva conductista, el mundo externo. Es pasivo, estático. En síntesis, el conductismo corresponde a las teorías mecanicista y asociacionistas del aprendizaje. Posee, en este sentido, una concepción anticonstructivista.

Pozo señala que "*a pesar de disponer de un núcleo teórico y metodológico común, consistente en un asociacionismo psicológico y una concepción positivista del método científico, el conductismo fue incapaz de elaborar esa teoría unitaria del aprendizaje que con tanto anhelo buscaba*" (Pozo, 2001).

2.1.2. El neoasociacionismo cognitivo

El neoasociacionismo cognitivo profundiza en supuestos asociacionistas concibiéndose el aprendizaje como la adquisición de información sobre la organización causal del entorno. La forma de adquirir esa información es el establecimiento de asociaciones entre dos elementos contiguos, contingentes y sobre todo que aporten información sobre una relación causal (Puente Ferreras, 1998).

Se mantiene, pues, como "*único mecanismo de aprendizaje la asociación y como única variación dentro del mecanismo las diferencias cuantitativas*" (Pozo, 2001). La

complejidad no está dada en el animal sino que reside en el ambiente. El animal se limita a reflejarla, según el principio de correspondencia que ya fuera señalado. De esta manera, la explicación del aprendizaje no reside en el animal sino en el mundo. El sujeto carece de organización (Dickinson, 1984).

Los neoasociacionistas reconocen que no todas las asociaciones se adquieren con la misma facilidad, pero ello no implica la existencia de mecanismos de aprendizaje diferentes de la asociación. Lo que varía es el grado en que el animal está biológicamente preparado para determinados aprendizajes. Esto le acarreará las mismas críticas que planteadas al conductismo, en tanto no se interesa por la conducta significativa del organismo ni intenta explicarla sino que sigue considerando el aprendizaje como algo que "le ocurre" al animal y no como algo que éste realiza activamente, entre otras causas que intervienen en sus conductas observables.

2.1.3. Cognitivismo

Hacia 1956 se señala la irrupción de un nuevo enfoque: la psicología cognitiva y, específicamente, el Procesamiento de la Información. De esta manera el ser humano es visto como un procesador de información y se compara con el computador porque los dos son "informívoros" (consumen información). Ambos intercambian información mediante símbolos, y mediante procesos o programas se determina cómo será procesada la información y la naturaleza de las representaciones construidas. Sin embargo, los procesos postulados hasta ahora son mayormente de naturaleza sintácticos y no semánticos, aunque su metodología es ampliamente empleada en distintas áreas de estudio de la conducta humana (Mias y Krawchik, 2004).

Se adoptan, entonces, los programas del computador como metáfora del funcionamiento cognitivo humano. En otras palabras, la concepción del ser humano como procesador de información se basa en la aceptación de la analogía entre la mente humana y el funcionamiento de una computadora. El hombre y el computador son sistemas de procesamiento. La memoria pasa, entonces, a considerarse la estructura básica de esos sistemas y, por ende, se han generado ante todo teorías de la memoria.

Los programas del computador y el funcionamiento cognitivo humano están definidos por leyes sintácticas. Pueden explicar cómo actúa el sujeto ante una tarea de decisión léxica, atribuyéndole ciertas estructuras de memoria semántica, pero no cómo se han adquirido los conocimientos almacenados en la memoria semántica. No pueden explicar el origen de los significados. Un computador manipula información, no significados. Los significados necesitan una mente que los interprete. En otros términos, el Procesamiento de la Información no pueden explicar el origen de las estructuras de conocimiento que determinan la conducta de los sujetos. Y esto es una paradoja intrínseca: por un lado, se afirma que los sujetos construyen su conocimiento a partir de estructuras y procesos cognitivos pero no se explica cómo se construye el conocimiento, no puede dar cuenta de los procesos de aprendizaje o formación de conceptos (Pearce, 1998).

El gran olvido en esta teoría del Procesamiento de la Información es, pues, el aprendizaje. Sin embargo, últimamente se observa un interés manifiesto por establecer teorías del aprendizaje basadas en supuestos computacionales. En el próximo apartado, se plantearán algunas de ellas y se analizarán su relevancia en el campo de la educación a distancia.

2.2. Teorías Computacionales del Aprendizaje

Las teorías computacionales del aprendizaje, si bien presentan claras diferencias entre sí, se comparten el núcleo central y apuntan específicamente a lograr reducir la semántica a reglas sintácticas. Es decir, "la adquisición de conceptos deberá también explicarse sintácticamente" (Pozo, 2001). Son ejemplos de ellas, las teorías ACT –Adaptative Control of Thought- de Anderson (1983), la teoría de los esquemas de Rumelhart (1986) y Norman (1975) y la teoría de la inducción pragmática de Holland, Holyoak y otros. (1986).

2.2.1. Teorías del Control Adaptativo

El ACT ("Adaptative Control of Thought") es una teoría unitaria del procesamiento de la información. La idea básica que subyace a la teoría es que los mecanismos de aprendizaje están estrechamente relacionados con el resto de los procesos, especialmente con la forma en

que se presenta la información en el sistema. El modelo que desarrolló John R. Anderson se orienta decididamente hacia una concepción computacional del aprendizaje y es un sistema de procesamiento compuesto por tres memorias relacionadas entre sí, a saber: una memoria declarativa, una memoria procedural y una memoria de trabajo (ver figura 2.1). Asimismo, implica procesos tales como: codificación, performance o actuación, ejecución, entre otros (Meana, 2006).

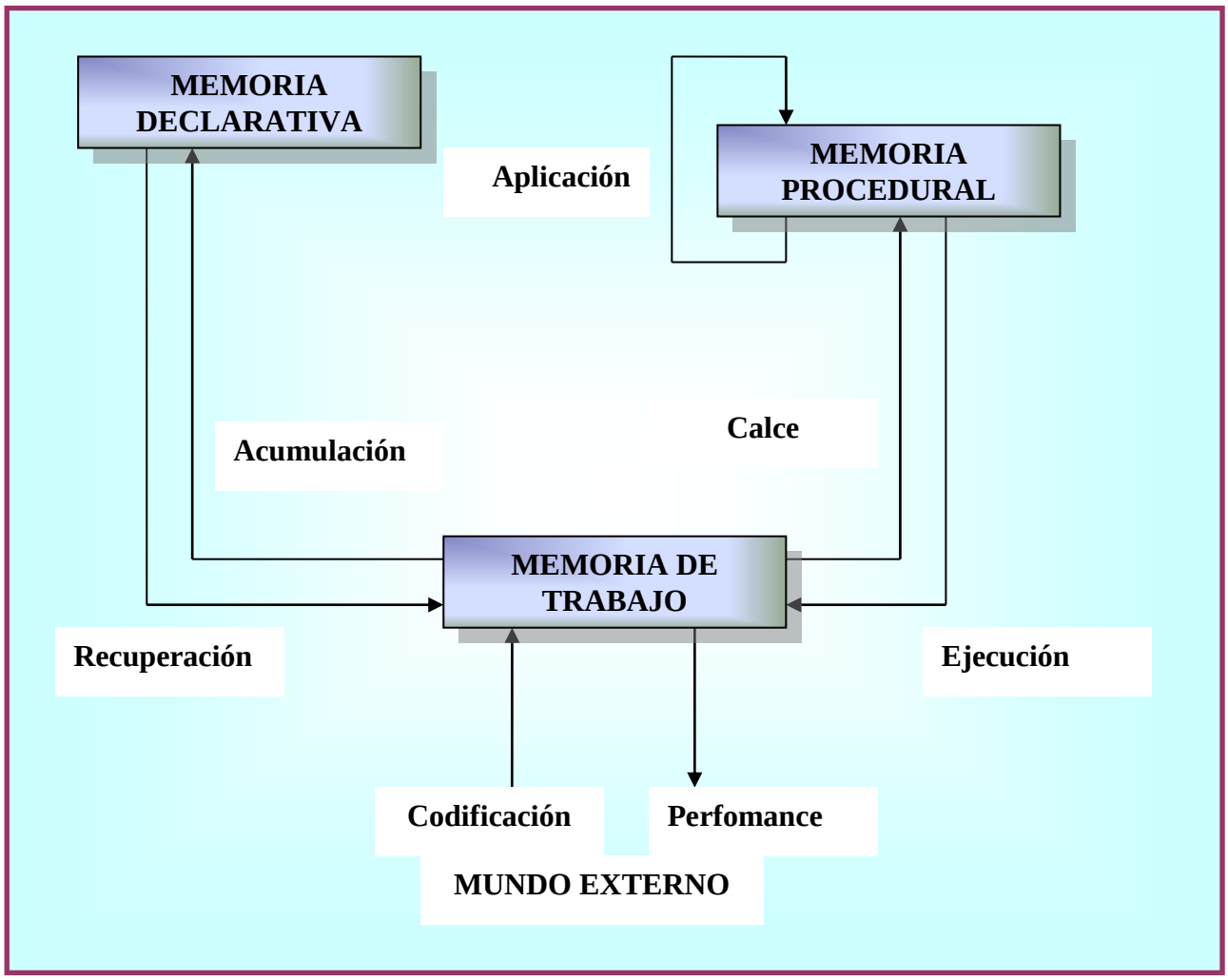


Figura 2.1: Sistema de procesamiento ACT.

Sistema de procesamiento ACT

La memoria declarativa contiene información sobre la organización del mundo y lo que sucede en él; o sea, posee un conocimiento descriptivo. Éste es generalmente inactivo y estable y se organiza en forma de red jerárquica: unidades cognitivas o nodos más eslabones que los unen. "*En su más reciente versión, Anderson distingue tres tipos de unidades*

cognitivas o nodos en la memoria declarativa, con propiedades diferenciadas: cadenas temporales, imágenes espaciales y proposiciones". (Pozo, 2001).

El concepto de activación es central en este planteo, en tanto sólo aquellos que se encuentren activados en la memoria de trabajo influirán sobre el conocimiento procedural. La activación –se indica- puede proceder bien de los estímulos externos o bien del propio sistema, como consecuencia de la ejecución de una acción. Es, además, un proceso continúo.

La memoria procedural, por su parte, almacena el conocimiento en forma de producciones o pares condición-acción. Las producciones adoptan la forma de un condicional "si… entonces…". Cuando el conocimiento declarativo activo en la memoria de trabajo satisfaga la condición de una producción, se ejecutará seguidamente la acción correspondiente. El conocimiento se convierte, aquí, en procedimientos efectivos de acción. *"Cuanto más frecuentemente se active una producción, mayor será su fuerza asociada (...). En cualquier caso, el aumento o descenso de la fuerza de una producción es uno de los mecanismos de aprendizaje que posee el ACT".* (Pozo, 2001).

Para Anderson, entonces, todo aprendizaje comienza con una fase declarativa o interpretativa, en tanto la información que recibe el sistema es codificada en la memoria declarativa dentro de una red de nodos. En otras palabras, se forma una copia de esa información en la memoria declarativa a largo plazo. Ésta, por otro lado, podrá ser activada en tanto vaya siendo utilizada y, en la medida que se logra la automatización del conocimiento, se aumentará la eficacia del sistema.

Esa automatización se produce, según este autor, en el segundo estadio del aprendizaje, cuando se transforma al conocimiento declarativo en procedural a través de dos subprocesos: 1) la proceduralización, donde la información contenida en los nodos activados en la memoria de trabajo se traduce a producciones, provocando cambios cualitativos en el conocimiento, que se aplica de modo automático; 2) la composición, donde la secuencia de producciones se funde en una sola producción, dado que existiría una "contigüidad lógica" entre las producciones, regida por criterios de semejanza entre sus metas (Anderson, 1983).

El tercer estadio en la teoría del aprendizaje de Anderson es el del ajuste, dado por tres mecanismos automáticos:

1) La generalización de una producción, que consiste en incrementar su rango de aplicación, mediante la sustitución de valores constantes en las condiciones de la producción por variables.

2) La discriminación, por la cual se restringe el ámbito de aplicación de la producción.

3) El fortalecimiento de las producciones, emparejando las más fuertes sus condiciones más rápidamente con la información contenida en la memoria de trabajo, por lo que tendrán más probabilidad de ser usadas.

Por último, se debe señalar que si bien la teoría del ACT está orientada a la adquisición de destrezas, éstas no se limitan a habilidades motoras sino que también refieren, por ejemplo, a habilidades en la solución de problemas y toma de decisiones.

2.2.2. Teoría de los esquemas

La teoría de los esquemas puede ser considerada como una teoría de la representación y utilización del conocimiento almacenado. Es una teoría general del procesamiento, cuya unidad básica serían los esquemas, "paquetes de información" sobre conceptos genéricos o, en términos de Pozo, *"conceptos prototípicos"*. Los esquemas tienen una naturaleza flexible que les permite ser utilizados tanto de modo declarativo como procedural. Esto implica que en los "paquetes" es posible encontrar un "saber que" y un "saber cómo".

Para Norman y Rumenhart (1975), la estructura de los esquemas es proposicional. Además, el carácter jerárquico de la organización implica la existencia de conceptos genéricos que varían en sus niveles de abstracción. Estos autores distinguen tres mecanismos de aprendizaje:

1) El crecimiento, por el cual se acumula nueva información en los esquemas –con leyes fundamentales asociativas-, pero no se modifica la estructura de los conocimientos ya existentes.

2) El ajuste, por el que se produce una modificación del campo de aplicación de los esquemas, dado que son insuficientes para comprender o interpretar una situación.

3) La reestructuración, mecanismo por el que se generan nuevos esquemas, o sea, *"nuevas estructuras conceptuales o interpretativas que anteriormente no estaban presentes en el sistema".* Sin embargo, en este último mecanismo, estos autores no logran superar los procesos únicamente asociativos (Pozo, 2001).

Es interesante, finalmente, referirse a la caracterización de estos tres tipos de aprendizaje que realiza Norman y Rumenhart (1975). Por ejemplo, en ellos varía la estrategia de aprendizaje. En el crecimiento, entonces, se podría hablar de *"estudio probablemente usando sistemas mnemotécnicos y un procesamiento profundo"*; en la reestructuración de "pensamiento y enseñanza mediante ejemplos, analogías, metáforas y diálogo socrático" y en el ajuste de "práctica". También otro dato relevante constituye el hecho de que la transferencia a otros temas relacionados es baja en el crecimiento, alta en la reestructuración, y alta –en cuanto a conocimientos generales- y muy baja –en relación a conocimientos específicos- en el ajusto Norman y Rumenhart (1975).

2.2.3. Teoría de la inducción pragmática

La teoría de los "modelos mentales" de Holland se constituye en un enfoque más pragmático e interdisciplinario, aunque continúa en la línea del Procesamiento de la Información. Holland (1986) es un científico de la computación que trabaja junto a colaboradores como Holyoak (psicólogo cognitivo), Nisbett (psicólogo social) y Thagard (filósofo). Al ser una teoría general de procesamiento, la teoría de la inducción muestra una serie de restricciones básicas que brindan al proceso inductivo un carácter pragmático. El

sistema de representación del conocimiento mediante modelos mentales propuesto por Holland, Holyoak y otros en 1986 (al igual que el ACT de Anderson de 1983), está basado en reglas o sistemas de producción. Sin embargo, es similar a la teoría de los esquemas, en que sus unidades significativas de representación tienen un carácter más bien moral, ya que son modelos mentales formados por series de reglas o sistemas de producción.

En el sistema de Holland los modelos mentales están compuestos por conjuntos de reglas relacionadas y activadas simultáneamente. Estas reglas son producciones o pares condición – acción. La condición y la acción de las mismas pueden estar combinadas de varios elementos. Así, existen dos tipos fundamentales de reglas: las empíricas y las inferenciales. Las primeras simbolizan el conocimiento sobre el mundo y, a su vez, se dividen en:

- Reglas sincrónicas: representan la información descriptiva típica de la memoria semántica.

- Reglas categóricas: informan sobre relaciones jerárquicas entre categorías y son la base de los juicios de identificación de conceptos.

- Reglas asociativas: relacionan conceptos no vinculados jerárquicamente sino por su concurrencia.

- Reglas diacrónicas: informan sobre los cambios que pueden esperarse en el entorno si se satisfacen sus condiciones; pueden ser predictivas –cuando proporcionan una experiencia- o efectivas –cuando causan una acción por parte del sistema-.

Todas estas reglas se activarán si su condición es satisfecha por información activa en la memoria (lo que se le llama mensaje) y se dirigirán al exterior o al interior. Se transformará el sistema de conocimientos y se originará aprendizaje si se dirigen hacia el interior (Holland, Holyoak y otros, 1986).

En cuanto a las reglas inferenciales, éstas constituyen los mecanismos elementales del aprendizaje. Entonces, el sistema ha de construir modelos mentales basados en la activación

presente de reglas correspondidas. *"Aquellas que suelen activarse juntas, tienden a relacionarse formando racimos de reglas que constituyen categorías. Estas categorías están organizadas en forma de jerarquías defectivas, compuestas por conceptos subordinados y supradordinados, donde los valores de los conceptos supraordinarios actúan 'por defecto' en ausencia de especificaciones concretas"* (Pozo, 2001).

Por otro lado, los conceptos no están definidos en la memoria sino solamente figurados de una forma probabilística. Los mismos se forman a partir de reglas con condiciones parecidas. Las reglas pugnan por ser activadas, a pesar de lo anterior. En esa lucha triunfarán aquellas que proporcionen una descripción de la situación actual (lo que se conoce como emparejamiento) o bien tengan una historia de utilidad en el pasado para el sistema (esto es, la fuerza) o produzcan la descripción más completa (la especificidad) o posean la mayor compatibilidad con otra información en ese momento (el apoyo). Esta última condición se somete a la activación de otras reglas afines y depende, de este modo, de la expansión de la activación del sistema. Esta propagación se dará de un concepto a otro si comparten reglas comunes y no por simple contigüidad o concurrencia. La activación, entonces, no es automática puesto que se halla pragmáticamente orientada.

En esta teoría se asume que los conceptos son modelos mentales, formados por reglas activadas simultáneamente en función de las demandas contextuales y de las metas del sistema, y constituidos en jerarquías defectivas que generan expectativas y dirigen la acción. De esta forma, el aprendizaje de conceptos se da en la adquisición de nuevas reglas y por las relaciones entre reglas. Las nuevas reglas se originan en procesos inductivos regidos pragmáticamente. Por todo esto, el sistema debe cumplir con tres tareas inductivas esenciales. La primera es la de evaluar y perfeccionar las reglas aprovechables; luego, se encarga de generar nuevas reglas y, por último, de formar asociaciones y conexiones de reglas para organizar estructuras de conocimiento más amplias. Todas las tareas las logra gracias a dos mecanismos inductivos: el refinamiento de las reglas existentes y la generación de nuevas reglas.

Desde que un concepto es un "racimo jerarquizado de reglas" se conformará mediante la combinación del refinamiento y la generación de reglas. El refinamiento es una reevaluación persistente de la fuerza de las reglas tomando en cuenta sus éxitos y fracasos.

Gracias al procesamiento paralelo, el sistema distribuye el éxito o el fracaso, entre las reglas que posibilitaron el resultado positivo. Todo este proceso es llamado "asignación del crédito" (Holland y otros, 1986).

El proceso de refinamiento puede cambiar la fuerza de una regla (la que actúa de un modo conservador; es decir, impidiendo la confección de reglas nuevas o más débiles) y, también, su probabilidad de uso; aunque no puede no puede incorporar reglas nuevas. Cuando el sistema no disponga de reglas eficaces para un contexto, se verá obligado a poner en marcha el proceso de generación de reglas. El sistema genera nuevas reglas que dan lugar a conceptos nuevos mediante la activación de sus reglas inferenciales o sus mecanismos inductivos. La acción de estos mecanismos se ve limitada ante condiciones desencadenantes, como por ejemplo: el fracaso de una predicción o la ocurrencia de un suceso no esperado. Ante la presencia de alguna de estas dos situaciones, el sistema realizará inferencias inductivas. Estas inferencias se encontrarán, igualmente, supeditadas a nuevas restricciones, algunas de las cuales arrancarán de reglas generales e independientes de cualquier dominio concreto existentes en el sistema, que retoman el conocimiento sobre leyes causales, estadísticas o de razonamiento. Asimismo, la teoría señala otro tipo de restricciones en la inducción. Sólo a partir de estas restricciones, los autores creen que el sistema realizará inferencias inductivas pragmáticamente relevantes.

En cuanto a la formación de conceptos, el cambio conceptual requiere, entonces, el paso de representaciones por medio de modelos mentales a representaciones mediante conceptos explícitos o prototipos. Así, dentro de una teoría computacional, los procesos de reestructuración se reducen inevitablemente a los procesos más simples de crecimiento y ajuste. La única manera efectiva de adquirir nuevas reglas es, además de la instrucción o inserción externa, la inducción mediante generalización y especialización. Confrontando esto, la teoría impone restricciones pragmáticas al proceso inductivo. Una inducción se realizará, definitivamente, cuando se adecue a los conocimientos activos en el sistema.

2.3. Teorías de Educación a Distancia

Las prácticas de educación a distancia se instalaron a nivel mundial a fin de responder a una demanda de educación más amplia, que superaba las posibilidades que planteaba la modalidad presencial. Estas prácticas exigieron, pues, un elemento mediador entre el docente y el estudiante. Generalmente, este mediador ha sido una tecnología. En la *Introducción* a esta tesis, se aludió a cuatro generaciones en la trayectoria de esta modalidad de enseñanza – aprendizaje, en torno a los medios de comunicación que se utilizaban. Así, se refirió el uso tradicional del correo convencional, que establecía una relación epistolar entre el profesor y el estudiante, y finalmente a la incorporación de las nuevas tecnologías, con sus ventajas en relación a los costos y la accesibilidad.

En los últimos tiempos, ya sea por el impacto de la llamada Sociedad de la Información y del Conocimiento o, simplemente, porque las relaciones sociolaborales de las personas deben readaptarse a nuevas situaciones empresariales y personales, se asiste a una demanda aún mayor de sistemas de formación que superen los obstáculos generados por los desplazamientos o por la falta de tiempo para asistir a las clases.

Ahora bien, los modelos virtuales no tendrán éxito si se basan en intentar replicar los modelos presenciales. Las estrategias didácticas y los recursos planteados en una clase presencial no pueden "copiarse" en otro medio. Se torna necesario, pues, realizar adaptaciones que permitan aprovechar lo mejor que el nuevo medio ofrezca y que, de esta forma, alcance los mismos objetivos formativos que se plantearía una acción presencial. Es ahí donde la educación a distancia, y sus diferentes enfoques didácticos, pueden realizar un importante aporte.

Es en este sentido que numerosos estudiosos han indagado en torno a estos enfoques. Así, Garrison (2000) señala que realizar una reseña de la educación a distancia como campo de estudio permite visualizar que desde sus inicios ha existido una preocupación sobre a las restricciones de tipo estructural y organizacional. Por otro lado, el desarrollo de las teorías en dicho campo está desplazándose rápidamente de los temas y de las presunciones de tipo organizacional a las de tipo transaccional. Finalmente, se cuestiona si la educación a distancia dispone de la suficiente base teórica para enfrentar el siglo XXI y, si el desarrollo de la teoría

de la educación a distancia va a mantenerse al mismo ritmo de las innovaciones, tanto en la tecnología como en la práctica (Garrison, 2000).

Por su parte, Peters (2000) se propone analizar el ambiente digitalizado del aprendizaje desde un punto de vista pedagógico, para descubrir cuáles son exactamente sus posibilidades y oportunidades didácticas y cuáles sus desventajas más predecibles.

Saba (2000) refiere que desde la década de los cincuenta y con la expansión de la investigación en ciencias sociales, se ha estudiado la educación a distancia, comparándola con la educación presencial. Manifiesta que, en años recientes, los investigadores han ido más allá de los estudios comparativos, tanto a nivel experimental como teórico, y han introducido nuevos métodos como el análisis del discurso y entrevistas exhaustivas con los estudiantes. Esos estudios habrían revelado más profundamente la complejidad de la educación a distancia, al indicar las múltiples variables involucradas en el concepto. Finalmente, aduce que partiendo del tema central de la interacción instruccional y basándose en la teoría de la distancia transaccional, aparece una nueva área de investigación que utiliza métodos relacionados con la dinámica de sistemas y con las teorías de jerarquías y complejidad, la cual parece ser capaz de lograr un entendimiento completo de la educación a distancia.

Cabe señalar, antes de delinear algunos rasgos de las teorías desarrolladas en torno a la educación a distancia, la problemática que Perraton y Hülsmann (2004) exponen al plantear que la investigación basada en teorías puede conducir a un mejoramiento de la práctica. Sin una base teórica es improbable poder ir más allá de la recolección de datos. Ahora bien, a fines de esta tesis, se especificará que existe un cierto acuerdo para establecer tres grandes bloques de teorías o, por lo menos, de intentos de teorizar la base de la educación a distancia:

- Teoría basada en el proceso de industrialización de la educación.
- Teorías basadas en la autonomía y la independencia del estudiante.
- Teorías basadas en la interacción y la comunicación.

Dentro de esto tres grandes bloques se incluyen las teorías cuyos principios básicos se expone a continuación:

2.3.1. Teoría del Proceso Industrial

Peters (2000) plantea que la Educación a Distancia podría analizarse comparándola con el proceso industrial de mercancías, caracterizado por la producción y uso de medios en masa. Así, incorpora términos como racionalización, división del trabajo, mecanización, ensamblaje en línea, producción en masa, preparación del trabajo, planeamiento, organización, método de control científico, formalización, estandarización, cambio de funciones, concentración y centralización.

Para este autor, el principio de la división del trabajo es el elemento constitutivo de la educación a distancia y establece que el desarrollo de los cursos a distancia es tan importante como el trabajo preparatorio antes de pasar al proceso de producción. A su vez, remarca que la efectividad del proceso de enseñanza depende particularmente de la organización y el planeamiento. Por otro lado, plantea que los cursos deben ser formalizados y las expectativas de los estudiantes, estandarizadas y que la educación a distancia debe combinar económicamente los recursos mediante una administración centralizada. Finalmente, puntualiza el hecho de que debe existir una demanda de capacidades diferenciadas entre profesores tradicionales y los de distancia. Peters se destaca por no utilizar el concepto de diálogo en sus teorizaciones (Peters, 2000).

2.3.2. Teoría de Moore

Esta teoría se orienta al aprendizaje y enseñanza independiente. La teoría se funda en la distancia transaccional y en la autonomía del educando, de allí su denominación. Ahora bien, esta distancia transaccional es referida más como causa de la separación física entre instructor y aprendiz, lo que se produce un espacio entre las partes. Este espacio, por su parte, se utiliza en función de dos variables: diálogo y estructura. La teoría del diálogo didáctico mediado basa su propuesta en la comunicación a través de los medios que, cuando se trata de

materiales, descansa en el autoestudio y cuando se trata de las vías de comunicación, en la interactividad vertical y horizontal (Garcia Aretio, 2002). Por estructura refiere a la mayor o menor flexibilidad del programa educativo (Chen, 1998).

La autonomía que tiene el educando está dada, según este autor, en su capacidad de regular su ritmo de aprendizaje y avanzar en función a su maduración. En este enfoque, por tanto, la demanda del educador se realiza en un contexto de ayuda en la formulación de problemas y recopilación de información. Aquí, el educando estaría cediendo temporalmente algo de su autonomía, pero sin llegar a transferir el control total al educador.

2.3.3. Teoría de la Conversación Didáctica

En esta teoría, Holmberg (1988), introduce el término "comunicación no contigua". Con él busca describir la comunicación entre el educando y el educador como producto de estar distanciados en tiempo y espacio. Fija, entonces, como necesidad el establecer una relación personal con el educando por medio de la motivación para que continúe en el proceso de aprendizaje. Este auto también promueve la plena autonomía del educando; esto, si logra alcanzar el aprendizaje verdadero mediante un proceso de internalización. Propone, entonces, que debe ofrecérsele al educando una admisión abierta y permitírsele que maneje los tiempos de inicio y término de los programas, con tareas no fijas y fechas adecuadas.

Con respecto al aprendizaje, Holmberg (1988), postula que es facilitado por la interacción entre el educador y el educando, por la relación emocional, por la participación del educando en la toma de decisiones, por un lenguaje amistoso, entre otros factores. En un abordaje ideal, la educación a distancia le debe conceder a los estudiantes la libertad de elegir, siendo elementos claves del proceso de enseñanza aprendizaje la relación interpersonal docente – alumno y la empatía entre los estudiantes y quienes los apoyan –consejeros, tutores- (Holmberg, 1988).

2.3.4. Teoría del Estudio Independiente

En los años 60, Wedemeyer (1981), rompe el concepto del estudio por correspondencia y se centra en el estudio del aprendizaje independiente, mediante un conjunto de características que acentuaban esa independencia del educando y la adopción de la tecnología como manera de poner esa independencia en ejecución. Según este autor, el sistema debe ser capaz de operar en cualquier lugar donde haya estudiantes. Asimismo, aduce que la facultad debe dedicar más tiempo a tareas educativas que al seguimiento de los estudiantes, dado que la mayor responsabilidad de aprender recae en el estudiante. Por otro lado, sostiene que se deben emplear todos los medios de enseñanza y métodos probados favorablemente, combinándolos para optimizar la enseñanza y brindar una mayor oferta y opciones de cursos en función de los medios disponibles y de la adaptabilidad a las diferencias individuales. Los estudiantes, por su parte, deben avanzar al ritmo que mejor facilite su aprendizaje.

Wedemeyer (1981) observa, pues, cuatro elementos: profesor, estudiante o estudiantes, un sistema o modo de comunicaciones y algo a ser enseñado o ser aprendido; elementos que deben ubicarse en un espacio físico que otorgue la mayor libertad al estudiante. La llave al éxito de la educación a distancia, según este autor, es especialmente el desarrollo de la relación entre el educando y el educador.

2.3.5. Teoría de Keegan

Keegan (1986), considera que la base para la teoría de la educación a distancia está en la teoría general de la educación, sustentando su posición en que la educación a distancia no se caracteriza por la comunicación interpersonal, sino por la separación, en tiempo y lugar, entre la enseñanza y el aprendizaje. La intersubjetividad entre docente y educando, por ello, tiene que ser recreada artificialmente y la relación aprendizaje-material es fundamental en este proceso. La relación de aprendizaje está dada, aquí, conforme a la educación tradicional, pues el educando se encuentra en un ambiente diseñado para llevar a cabo ese aprendizaje, que debe cumplirse a través de la comunicación interpersonal debidamente planeada (Keegan, 1986).

2.3.6. Teoría de la Comunicación y Control

El punto de partida de esta teoría es la transacción educativa entre educador y educando, que se produce a través del diálogo y el debate, lo que plantea una comunicación bidireccional entre ambas partes. Ello obliga a contar con la tecnología adecuada para establecer esa comunicación de dos vías. Justamente en ese punto, es que se le otorga una posición fundamental a los medios que enlazan al educando con el educador. Garrison (2000) precisa que la tecnología y la educación a distancia son inseparables y que, de hecho, esta última ha evolucionado sobre el desarrollo de la tecnología educativa.

Un aspecto al que otorga gran importancia esta teoría es el referido al control del educando, que debe ser colaborativo, deben participar las dos partes -educando y educador-, logrando la interrelación entre la independencia (velocidad del aprendizaje), la proficiencia (habilidad para aprender solo) y el apoyo (recursos disponibles para guiar y facilitar el intercambio educativo).

2.3.7. Teoría de las Tres Dimensiones

Verduín y Clark (1991) han propuesto conservar los principios de la educación de adultos reflejando el amplio alcance del empleo de la educación a distancia. Su teoría se orienta a tres dimensiones o componentes, que si bien son los mismos que estableció Moore, amplían sus alcance de tal manera que el diálogo entre educando y educador no debe limitarse a una serie de instrucciones sino que se debe incorporar la parte emocional y motivacional.

De acuerdo con esta teoría, la estructura del sistema debe estar diseñada en función de la experiencia del educando, es decir que hay que relacionarla con las competencias de los participantes. Asimismo, la autonomía del educando debe estar en relación directa con sus competencias y experiencia.

2.4. Educación a Distancia y Nuevas Tecnologías

Si hasta hace relativamente poco la educación a distancia era observada como una educación de carácter compensatorio, destinada a aquellas personas que no tenían la posibilidad de asistir a situaciones de educación presencial, la emergencia del uso social de las tecnologías de la información y la comunicación, conjuntamente a la conceptualización de la educación como un proceso que se extiende a lo largo de la vida, han hecho que la educación a distancia pueda considerarse en estos momentos como una alternativa real a la educación presencial.

En este marco es que Sangrà Morer (2003) plantea categorías de análisis que permiten orientarnos hacia la evaluación de un sitio Web educativo: accesibilidad, personalización, flexibilidad de los sistemas de estudio, materiales y entornos o contextos significativamente interactivos, equilibrio entre personalización y cooperación, calidad. En lo que concierne a la accesibilidad, la tecnología promueve el acceso a nueva información (la que debería transformarse en conocimiento) por medio de los sistemas de comunicación, los cuales amplían las posibilidades. Estas oportunidades deben ser promovidas, entonces, por la educación a distancia, la que juega un papel central al recogerlas, ponerlas a prueba, valorarlas y ofrecerlas al conjunto de la comunidad con el fin de aprovecharlas en su punto máximo.

La segunda categoría, personalización, tiene que ver con el suministro de una respuesta más individualizada a las necesidades de los estudiantes. Esto es, que los sistemas de educación a distancia (mediados por las TICs), contribuyan a la consecución de aspectos relevantes para adecuar los esfuerzos que cada uno debe desarrollar; es decir, utilizar itinerarios orientados a los conocimientos previos de cada uno, entornos de acceso a la información diseñados según preferencias y estilos de aprendizaje propios, tratamientos específicos de la diversidad, entre otros aspectos. Además, se pone especial énfasis a la atención de personas con necesidades educativas especiales.

En lo que refiere a la flexibilidad, este tipo de sistema de estudio la promueve en el curriculum, en el ritmo, en el estilo, en los sistemas de evaluación. Pero, por sobre todo, tiene una gran flexibilidad para adaptarse a las necesidades diversas de los estudiantes; es decir, a

una persona que necesita de un sistema que pueda adaptarse a su realidad personal, profesional y familiar o a aquello que más le motiva, a sus ritmos y expectativas.

En cuanto a los materiales y entornos o contextos significativamente interactivos, la educación a distancia busca desarrollar sistemas tecnológicos que posibiliten confeccionar materiales y recursos que se caractericen por poseer un alto grado de interactividad para los estudiantes. Así, no se pretende "colgar" materiales en la red, como lo han hecho muchas instituciones en las cuales sus iniciativas no alcanzaron éxito, sino elaborar recursos con los cuales realmente sea posible convertir la información en verdadero conocimiento.

Respecto de alcanzar un equilibrio entre personalización y cooperación, se debe tener en cuenta que no es un imposible. A veces, se tiende a pensar que personalización es sinónimo de individualización, pero esa idea no se expone en este caso. Los estudiantes no se encuentran solos en su proceso de aprendizaje. Se hallan "cooperando" con otros compañeros, realizando trabajos en equipo (junto a los profesores), creando grupos de interés con personas diversas de la comunidad educativa. Se busca, entonces, renunciar a las fronteras del aula, compatibilizando esto con un desarrollo personalizado del proceso.

Finalmente, la categoría de calidad se inserta en una búsqueda de las instituciones educativas por alcanzar estándares de calidad que permitan establecer criterios para la acreditación de una educación desarrollada en contextos no presenciales de aprendizaje. Seguramente, será imprescindible un trabajo conjunto con las universidades presenciales para marcar una plataforma consensuada de criterios mínimos y comunes de calidad, frente al fenómeno de la globalización, el cual nos ofrece una multitud de contenidos que no se saben valorar en su justa medida si no se es capaz de establecer puntos de referencia que sirvan como indicadores de trabajo. Sin embargo, la educación a distancia no puede dejar de aprovechar la oportunidad de tomar la iniciativa y garantizar alternativas de formación para nuestros ciudadanos que cumplan los requisitos de rigurosidad científica y académica necesarios, a la vez que los doten de un mayor margen de actuación y respuesta a las necesidades sociales que actualmente se están planteando.

2.5. Marco conceptual

Una vez presentadas las diferentes teorías pedagógicas acerca del aprendizaje en general y de los enfoques teóricos sobre la educación a distancia, es necesario delimitar el marco conceptual que sostiene y fundamenta el enfoque que adoptamos para direccionar esta investigación. En el siguiente Marco Conceptual subyace la concepción de aprendizaje en que se fundamenta el Instrumento de Medición de la Calidad del Campus Virtual que presentamos como producto final de este trabajo de tesis.

Como se habrá podido observar en los enfoques pedagógicos arriba descriptos, hay divergencias en torno a la concepción de aprendizaje según la postura que se adopte. Por ello, y atendiendo a nuestra propia perspectiva sobre el aprendizaje y la educación a distancia, hemos adoptado como marco conceptual de nuestro trabajo a la corriente de pensamiento denominada genéricamente estructuralismo cognitivista, representada por los aportes fundamentales de Jean Piaget (1985) y Bärbel Inheler (1948); Lev S. Vigotsky (1988) y David Ausubel (1978).

Esta corriente de la psicología cognitivista se diferencia claramente de los presupuestos del asociacionismo y el mecanicismo. Justamente, se posiciona dentro de las teorías organicistas-estructuralistas, en tanto consideran que la unidad de estudio son las globalidades (enfoque holístico) del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, asume una postura constructivista, en la que el sujeto es considerado productivo y dinámico: donde no sólo se construyen interpretaciones de la realidad a partir de los conocimientos anteriores sino que también se construyen esos mismos conocimientos en forma de teorías. Desde esta perspectiva, el sujeto modifica la realidad al conocerla.

Aprender, para estas teorías, es reestructurar las propias teorías o estructuras del conocimiento, así lo destaca Pozo (2001), al plantear que "*los organismos están en continuo cambio. Y una de esas cosas que cambian continuamente son sus conocimientos y destrezas. (...) Para conocer al organismo, en cualquiera de sus estados, hay que estudiar los procesos que han hecho posible ese estado, hay que ocuparse de los mecanismos de cambio*".

2.5.1. El constructivismo de Piaget

La preocupación de Piaget (1985) se centra en la génesis de los procesos mentales, haciendo hincapié en el desarrollo. El desarrollo o progreso cognitivo se realiza, según él, a partir de una complejidad de las estructuras o esquemas mentales, producto del mecanismo básico de adquisición de conocimientos, a saber: el equilibrio, que implica un momento de asimilación (interpretación de la información del medio a partir de los esquemas preexistentes) y un momento de acomodación (modificación de los esquemas previos a partir del conflicto cognitivo). Estos dos momentos estarían interrelacionados (Piaget, 1985).

Para este autor, por lo tanto, el progreso cognitivo no es consecuencia de la suma de pequeños aprendizajes puntuales sino que está regido por un proceso de equilibrio. El aprendizaje, en este sentido, se producirá cuando se plantee un desequilibrio o conflicto cognitivo y se pongan en juego mecanismos de reequilibrio. En otras palabras, el desarrollo cognitivo es constructivo en el sentido de que no es lineal; pasa por distintos momentos, parciales, de reorganización.

La resolución del conflicto cognitivo generado lleva a la adquisición de nuevos conocimientos, y por ello es necesario en el proceso de aprendizaje. Cuando el individuo toma conciencia del conflicto cognitivo en que se encuentra y del esfuerzo que es necesario para resolverlo, comienza a superar las limitaciones de sus conocimientos anteriores.

Según la óptica del constructivismo de Piaget, en la temática de la educación a distancia, un parámetro que indicaría un rasgo de calidad sería una enseñanza que no hiciera hincapié en la teoría por la teoría misma (por ejemplo, usar la plataforma Web como reservorio de documentos), sino en el desarrollo del desequilibrio de las estructuras mentales ocasionado por el conocimiento. Esto puede lograrse a través de guías que generen la construcción del aprendizaje a través del descubrimiento por la práctica de los fundamentos teóricos.

Para poder evaluar si hubo apropiación del conocimiento por parte de los alumnos, objetivo principal de estas plataformas, se debe seguir de cerca la evolución del alumno, estimando su capacidad en el desarrollo del equilibrio de las estructuras mentales.

2.5.2. La zona de desarrollo próximo: Vigotsky

La preocupación de Vigotsky (1988) se centra, al igual que en Piaget, en la génesis de los procesos mentales, pero hace hincapié en que el aprendizaje precede al desarrollo. Este autor propone una psicología basada en la actividad, proceso de transformación del medio a través del uso de instrumentos (herramientas y sistemas de signos) que proporciona la cultura. El sujeto requiere en primer lugar de estos mediadores externos (los instrumentos). Luego se produce en él el proceso de internalización (Vigotsky, 1988)

Es en este sentido que diferencia el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo próximo o potencial. El primero, apunta a aquello que el sujeto puede hacer sin mediación de instrumentos externos y el segundo, a aquello que puede llegar a hacer con el apoyo de mediadores externos. Entre estos dos niveles se ubicaría la zona de desarrollo próximo, que para él debería ser el foco de interés de los psicólogos y educadores. El proceso de instrucción es para Vigotsky un factor primordial en tanto posibilitaría la posterior internalización y, por ende, la autonomía de los alumnos. El principal responsable de que se produzca el aprendizaje, de todos modos, es el docente, dado que el alumno irá adquiriendo esta responsabilidad gradualmente.

En este caso, la intervención del docente en su rol de tutor se hace más visible, ya que deberá ser intermediario entre los medios, el saber y los alumnos. Éste será, entonces, el rasgo de calidad que diferenciará a la plataforma virtual.

2.5.3. El aprendizaje significativo: Ausubel

Ausubel (1978), enfatizando también el proceso de aprendizaje, diferencia entre aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo, y expresa que el primero sería insuficiente (los contenidos están relacionados arbitrariamente, careciendo de significado para quien aprende) mientras que el segundo implicaría mayores ventajas: posibilita una retención más duradera de información, facilita la relación con saberes previos, produce cambios profundos, entre otras. En realidad, ambos aprendizajes pueden coexistir (Ausubel, 1978).

Para este autor, el docente debe ser un buen diagnosticador (dado que es imprescindible conocer la estructura cognitiva de los alumnos) y debe planificar sus dispositivos didácticos a partir de un estudio de los conocimientos previos de los alumnos. Además, debe favorecer el trabajo cooperativo y hacer énfasis en el proceso y no en los resultados. Por otro lado, también debe motivar a sus alumnos para que de esta manera puedan tener predisposición para el aprendizaje.

En este caso, una plataforma virtual de calidad, debería dejar al docente poder evaluar y distinguir entre los distintos perfiles de alumnos, para poder realizar actividades acordes con la estructura cognitiva de los mismos. Es muy importante tener actividades motivadoras para el desarrollo del aprendizaje significativo que posibilite al alumnado acceder al conocimiento. También es oportuno el desarrollo de la teoría por parte del docente, que generará un aprendizaje memorístico que auxiliará al alumno.

2.6. Comunicación educativa

Dentro de la profusa información vinculada a los antecedentes de investigaciones sobre la díada comunicación-educación, se ha explorado los trabajos producidos por la Asociación Latinoamericana de Investigadores en Comunicación (ALAIC), ya que como especialistas en comunicación, nos ofrecen una perspectiva de la comunicación educativa que es representativa de las problemáticas de la enseñanza en educación a distancia, propias de las instituciones educativas de América Latina.

Como la investigación diagnóstica que se presenta en esta tesis se realiza en dos universidades latinoamericanas, ha parecido oportuno seguir los lineamientos generales de esta corriente, la cual además es solidaria con el marco conceptual que se ha adoptado. Debemos decir entonces que la relación entre educación y comunicación se establece a partir de su concepción como dos dimensiones de un mismo proceso, los cuales se implican mutuamente.

Cuando hablamos de comunicación nos referimos a interacciones y cuando se hace referencia a educación, se piensa en trasmisión de conocimientos; así es que podemos aceptar

que cuando se enseña y se aprende, se ínstala una instancia comunicacional mediante la cual se transmite información. Esta información, a su vez, generará en los receptores acciones cognoscitivas significantes. Pero en el proceso de la comunicación educativa, se requieren dispositivos diferentes si se trata de educación presencial o de educación a distancia. Para esta última modalidad educativa los dispositivos elementales son la infraestructura específica y las nuevas tecnologías.

Estos dispositivos no son solamente componentes tangibles de los diferentes modelos de educación a distancia, sino que también habilitan nuevas modalidades de interacción, nuevas lógicas en cuanto a la concepción del espacio y del tiempo; lógicas que permiten pensar en sucesiones y simultaneidades, sea de abordaje de información, sea de relación con otros actores del proceso educativo; es una lógica de espacios y tiempos que se conjugan reestructurando los procesos cognoscitivos.

Las teorías sobre la comunicación educacional, la mayoría de ellas aún en construcción, propician lecturas diferentes de acuerdo al enfoque comunicacional que se adopte; y pareciera que la riqueza de sus aportes está justamente en esa diversidad. Para aproximarse a los ejes organizadores que hemos adoptado de dichas teorías podemos ordenarlos, siguiendo a Crovi Druetta (2001) en los siguientes tópicos:

- *Comunicación y educación*, y su relación con la convergencia tecnológica, por cuanto la tríada en cuestión constituye la base para la construcción de los nuevos paradigmas de la comunicación educativa. En lo que a nuestra evaluación diagnóstica compete, las relaciones entre estas tres dimensiones nos han dado la base para analizar el diseño de los sitios estudiados y poder de esa manera comprender los programas de educación a distancia en los que se inscriben.

- *Educación, procesos culturales y conocimiento*, conceptos que articulan tres aspectos claves para comprender los aprendizajes en el nivel de la institución educativa, de la sociedad y de los sujetos de aprendizaje.

- *Procesos comunicacionales e instituciones de enseñanza*, eje conceptual que permite comprender las interacciones entre docentes y estudiantes; estudiantes entre sí; otros

actores del sistema educativo a distancia y los discursos educativos institucionales. Estos últimos son interesantes indicadores para evaluar la coherencia entre la oferta educativa a distancia y su materialización en el sitio Web correspondiente, en las metodologías que sustentan el proceso didáctico, en los materiales brindados a los alumnos y en el propio proceso de evaluación de aprendizajes y calidad de los sitios en los que ellos se concretan.

- *Estrategias comunicacionales* que asociadas a las teorías y prácticas de los comunicadores educativos, nos permiten descubrir las interacciones entre docentes y alumnos mediadas por la tecnología. Tecnología que en el caso de nuestro trabajo, se ha constituido en un conjunto de indicadores mediante los cuales hemos podido examinar la calidad comunicacional de los sitios estudiados.

CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES DEL E-LEARNING

3.1. Estado del Arte del E-Learning

Para comentar sobre el Estado del Arte del e-learning debemos conocer los recursos tecnológicos que la han favorecido desde sus comienzos y los que han posibilitado su creciente desarrollo y utilización en la actualidad, para luego mencionar los proyectos actualmente vigentes, que serán comentados más adelante.

Hablar sobre aquello implica tratar el tema de los factores de éxito que han posibilitado las plataformas e-learning, fundamentalmente las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTICs). Internet y las herramientas sofisticadas de aprendizaje a través de la red, en forma conjunta con los recursos multimedia, han hecho de estas plataformas una verdadera forma de educación a distancia (inclusive semi-presencial).

Los cambios que se experimentan en la educación están condicionados por factores múltiples y complejos de orden político, económico, cultural y social, así como el grado de conocimiento, capacidad y conciencia de la necesidad de realizarlos por parte de los sujetos, grupos e instituciones responsables de este nivel educativo (Santoyo, 2000). Esta modalidad, estandarizada correctamente, ha demostrado ser válida, económica y de alta calidad. De esta manera se justifica el actual desarrollo de las posibilidades que ofrecen las plataformas de aprendizaje online.

Los principales factores de éxito (cuando son bien operados) son: la definición de un modelo conceptual, el soporte tecnológico, la implicación de una dirección, las metodologías de aprendizaje disponibles, la asistencia presencial y/o telefónica, la adaptación de los contenidos, y la certificación (Gros, 2000).

La definición de un Marco Conceptual apropiado en todo proceso de enseñanza-aprendizaje siempre es extremadamente necesaria para que aquel sea eficiente y preciso. Las demandas educativas contemporáneas han visto una solución en un modelo educativo a distancia con el cual se produce un cambio de paradigma educacional, al tener en cuenta las

telecomunicaciones y los avances de las NTICs. Así es como muchas universidades han definido su marco conceptual de implementación de la enseñanza basadas en estas innovaciones, llegando en muchos casos a resultados más que beneficiosos.

La infraestructura tecnológica ha sido el factor clave en este desarrollo. Las innovaciones en Internet, multimedia y simuladores proveyeron de los recursos necesarios para tal crecimiento. Hoy en día, la conexión por Internet permite no sólo a las personas comunicarse, sino capacitarse de forma flexible y económica, anular las distancias geográficas y temporales, posibilitar un aprendizaje constante y nutrido a través de la interacción entre tutores y alumnos y ofrece libertad en cuanto al tiempo y ritmo de aprendizaje.

Como se mencionara, el que las plataformas e-learning se hayan implementado exitosamente no ha dependido solamente de las NTICs sino también de la aceptación del público al cual van dirigidas. Para ello es necesario llevar a cabo planes comunicacionales y la gestión del cambio de modalidad, así como brindar a los futuros usuarios una representación provechosa de aquello que en realidad ha chocado y aún choca con una visión tradicionalista.

Una solución e-learning está conformada por tres elementos fundamentales: la plataforma, los contenidos y las herramientas comunicativas. Las ventajas principales que ofrece la educación virtual son la reducción de costos para dar cursos a más participantes que lo tradicional en un aula de clases, ahorro en seminarios y capacitación de empresas muy descentralizadas y la flexibilidad de horarios, que es un factor de suma importancia pues permite al estudiante organizar sus tiempos de la mejor forma posible (Litovicius, 2009).

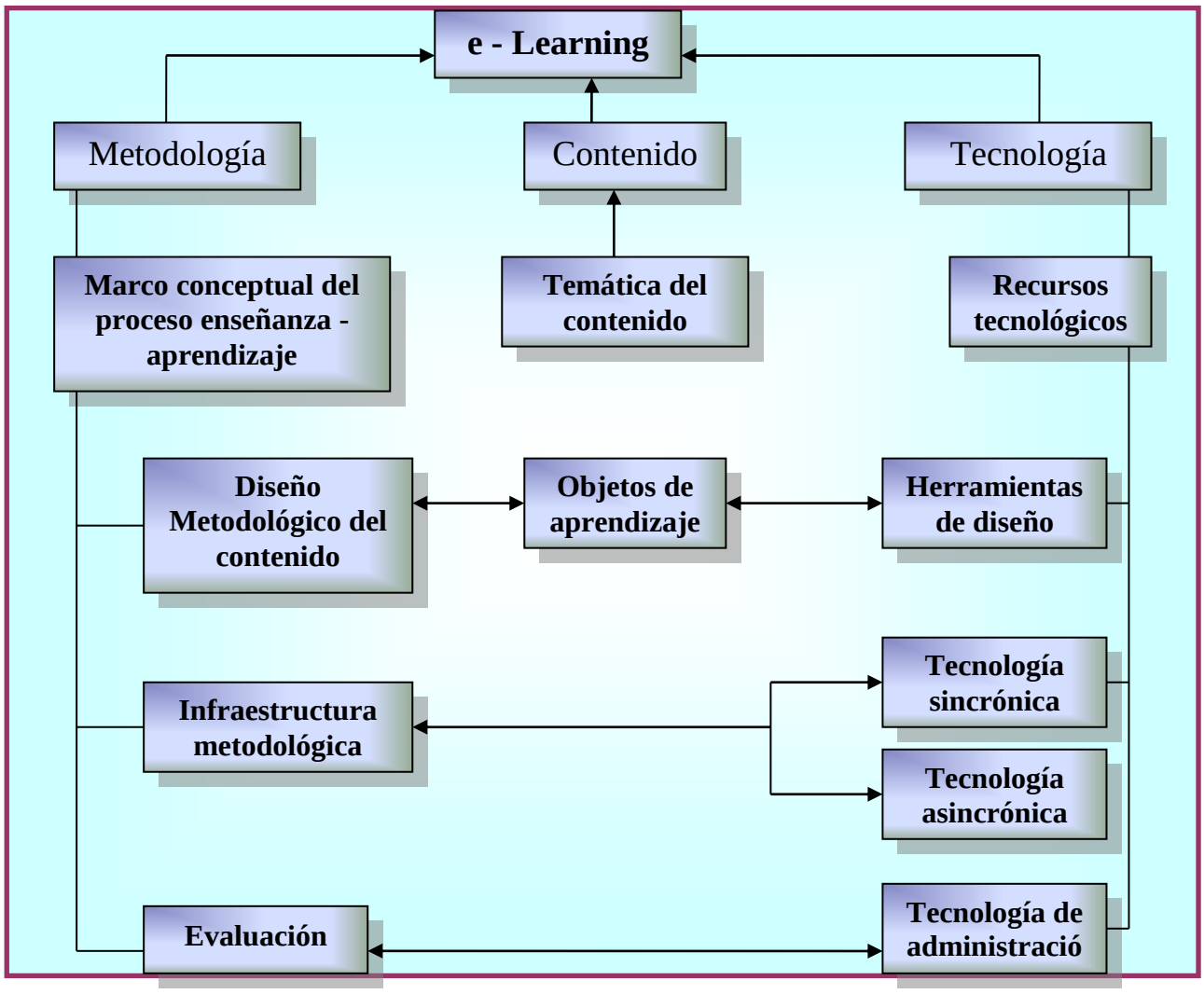
Como se mencionó en el párrafo anterior, el soporte asistencial, ya sea presencial o vía telefónica u online, es esencial para hacer de esta modalidad de aprendizaje una tarea de formación personal para el usuario. Es decir, esto contribuye a que el alumno muchas veces no se quede estático frente al conocimiento informático que le imponen las plataformas, sino que mantenga una actividad dinámica a través de ciertos recursos tradicionales.

La certificación que estos sistemas proveen se da en función de la posibilidad de feedback, de seguimiento y evaluación inmediata de su desenvolvimiento. Esto, por supuesto, permite evaluar el marco conceptual, la infraestructura tecnológica, etc., a fines de lograr un

proceso de mayor eficiencia (Fernández y Alarcón, 1999).

Conceptualmente, tres son los factores/componentes que delimitan el éxito de las plataformas e-learning: la tecnología, la metodología y el contenido. Sus interrelaciones pueden describirse a través de la siguiente figura:

Fig. 3.1: Factores de éxito de una plataforma e-leaming.



Fuente: Cabero, J., Salinas, J., Duarte, A. y Domingo, J. (2000). Nuevas tecnologías aplicadas a laeducación. Ed. Síntesis, Madrid.

(Cabero, 2000) concluye: se llega al aprendizaje mixto o formación combinada (Blended-Learning, B-Learning), que "mezcla" modalidades de enseñanza-aprendizaje tradicionales con las de e-learning. Pese a ello, el aspecto de espacio social que este último genera debe ser mejorado a través de foros, chats, etc., con el fin de que la educación a distancia confluya en un proceso de ida y vuelta entre lo puramente informático y lo humano

social. En Argentina, las carreras de ingeniería encuadradas en la Ley Federal de Educación, sus decretos y artículos, no se cursan con modalidad a distancia por no contar con reconocimiento oficial, pero nada impide que se utilice la modalidad B-Learning para brindar apoyo virtual a la presencialidad en las distintas asignaturas de las carreras.

Existe una caracterización muy importante en lo referido a la forma en que se puede dar la enseñanza a través de plataformas e-learning. Por un lado, la forma asincrónica permite ofrecer una enseñanza al alumno estando éste espacial y temporalmente en discordancia con el profesor. Es decir, se da un proceso de enseñanza-aprendizaje prácticamente autónomo respecto del aprendiz, pudiendo realizarse consultas o tareas grupales pero en forma diferida. Y por otro, la forma sincrónica en la que profesor y alumno o alumno y alumno interactúan en tiempo real, aunque en posibles espacios distintos (Fainholc, 1999).

Esta caracterización dual permite hacer patente muchas de las ventajas y desventajas de las plataformas e-learning ya comentadas.

3.2. Metodología de investigación adoptada por el Dr. Luis A. Olsina

La metodología de nuestra investigación se encuentra sustentada en la aplicada por el Dr. Luis Antonio Olsina en su tesis doctoral (Olsina, 1999). Se trata de una metodología cuantitativa para la evaluación y comparación de la calidad de sitios Web. Por supuesto, se harán algunos cambios específicos para adaptarla a nuestro objeto de investigación, tomando en cuenta que las plataformas e-learning son una clase de sitio Web.

De esta manera creemos indispensable brindar una síntesis de lo que el anterior autor plantea en su trabajo, a fines de conocer tanto su marco metodológico como algunas puntualizaciones importantes a los efectos de nuestra investigación.

3.2.1. La necesidad de una metodología cuantitativa para el análisis y comparación de la calidad de Sitios Web

El trabajo del Dr. Olsina (1999) intentar suplir las grandes deficiencias existentes en

cuanto a la valoración de la calidad de artefactos Web. Los desarrollos Web se encuentran actualmente en un proceso de crecimiento tanto en complejidad, cantidad, funcionalidad y estructuración. Sin embargo, la calidad parece no seguir este camino. Las razones principales de ello se deben a que tal tarea de construcción no es acompañada por un protocolo de evaluación de la calidad, el cual permita "medir, analizar y comprender el grado de cumplimiento de un conjunto de características y atributos con respecto a los requerimientos de calidad establecidos, para un perfil de usuario y dominio de aplicación dados" (Olsina, 1999).

La fabricación de artefactos Web (como en nuestro caso, las plataformas e-learning), por lo general se muestran como un proceso ad hoc, es decir, sólo orientado a ponerlos en funcionamiento (Deshpande y otros, 1999). Por lo tanto, se plantea como necesidad obligatoria la disposición de metodologías y técnicas de Ingeniería de Software que sean cuantitativas, robustas, integrales y flexibles no sólo para la evaluación de sitios Web una vez ya concebidos, sino para su desarrollo y perenne mantenimiento.

De esta manera, el Dr. Olsina (1999), arriba a una metodología de evaluación y comparación, que conceptualiza como *Metodología de Evaluación de Calidad de Sitios Web (Web-site QEM).*

El diseño de este instrumento posee un alto grado de complejidad, ya que tal cualidad es correspondiente con la existencia de múltiples atributos, características y subcaracterísticas de los desarrollos Web. Pero, de esa forma se asegurarán resultados evaluativos y comparativos de la calidad de sitios Web objetivos y justificables, antes que intuitivos e infundados. Como se mencionara, no solamente se necesita una intervención integral y cuantitativa en la evaluación de los artefactos Web, sino también en su desarrollo y mantenimiento. El Dr. Olsina (1999), manifiesta la problemática de que se subestiman los desarrollos Hipermedia y Web quizás al no tomar en cuenta la compleja funcionalidad de software necesaria de integrar, y tratarlos como si fueran tareas de diseño gráfico, Interface de usuario y organización y estructuración de contenidos. El e-learning no ha de limitarse a ser cursos en línea para universidades y grandes compañías. No ha de estar centrado exclusivamente en cómo aumentar los beneficios. Cuando se desarrollen módulos de e-learning, se deberá estar seguro de que todos los grupos sociales tienen acceso a las técnicas,

y darle a todo el mundo los medios para usar las TIC en su desarrollo profesional y personal, y así poder aprender en la sociedad de la información (Apostopoulou, 2004).

Existen varias puntualizaciones a tener en cuenta cuando se trata de desarrollar y evaluar artefactos Web, puntualizaciones particulares que hacen de estos últimos, desarrollos de Ingeniería Web más que de Software (Deshpande, 1999).

Ellas son:

- Los sitios Web están orientados a la documentación: las páginas se generan estática o dinámicamente.
- Los sitios Web están focalizados en la Interface de usuario y en su apariencia y estética, permitiendo la creatividad visual y la utilización de multimedia.
- Gran parte de las aplicaciones Web están orientadas al contenido.
- Una capacidad de estos sitios es la de poder integrar en su dominio funcional múltiples interfaces de usuario.
- La aceptación por el usuario de un artefacto Web en particular se ve afectada por el carácter de indeterminación (mayor que el de los medios de software normal) del medio en el cual aquellas se desenvuelven.
- La multiplicidad de actividades y áreas de trabajo que el desarrollo de un artefacto Web implica, hace que se dé un acercamiento mayor entre arte y ciencia en su construcción.
- Se requiere una mayor multiplicidad de habilidades tanto para en lo referido a sus usuarios como a sus fabricantes.
- La Web como Campus Virtual de plataformas de interacción a distancia, conforma un nuevo paradigma en la distribución de documentación y software.

- La necesidad de encontrarse operativos durante un breve período, puede dificultar la aplicación del mismo rigor formal o semiformal de actividades procedurales.

Es muy importante resaltar que la intencionalidad del trabajo del Dr. Olsina (1999) se circunscribe en plantear la necesidad de metodologías y procedimientos específicos en un marco conceptual (normativo), y no en brindar un proceso de evaluación en particular. Es decir, que debe interpretarse la gestación de la calidad de artefactos Web en forma conjunta con su proceso de desarrollo; ambos planteados como cosas indisolubles.

Para ello, la necesidad de un protocolo que tome en cuenta atributos, características y subcaracterísticas como Usabílidad, Navegabilidad, Seguridad, características de búsquedas y recuperación de información, Mantenibilidad, Performance, entre otros, es indispensable de planificar para poder analizar y cuantificar la calidad del artefacto, que además permita mantenerlo y poder compararlo con otros.

Así, su problemática se centra en las siguientes cuestiones principales:

- *¿La evaluación de la calidad del producto, está más bien basada en métricas y modelos cuantitativos de calidad, o está librada a la intuición y subjetividad del evaluador?*

- *¿Las decisiones y procedimientos fundamentales de la evaluación, comparación y ranking, están centrados en la intuición de los evaluadores, o están cimentadas en modelos de estructuración de características y atributos, y, además, en modelos y métodos cuantitativos de cálculo de puntaje?*

- *¿Las decisiones de la evaluación están centradas y dirigidas por el juicio del usuario, o más bien guiadas e integradas por el juicio de expertos humanos?*

- *¿El sistema o artefacto puede ser considerado simple o complejo, desde el punto de vista de la evaluación?*

- *Para evaluar la calidad global de un artefacto, para sistemas complejos como la Web, ¿es conveniente basarse en un modelo de agregación de atributos y de puntaje meramente lineal y aditivo, o se requiere algo más robusto y flexible?*

3.2.2. Hacia una metodología cuantitativa para el análisis y comparación de artefactos Web

De esta manera, se arriba al punto central de la cuestión, a saber, las puntualizaciones de una metodología integral que permita evaluar y comparar la calidad de artefactos Web, tanto durante su fabricación como en su manutención, abarcando dimensiones de análisis como son las del artefacto, del tipo de estrategia de desarrollo, de la distribución y aceptación, de la reusabilidad, del vínculo con otras disciplinas científicas, y otros.

Para ello, es posible mencionar, entre otros tantos aportes de autores, seis características o parámetros de medición manifestadas por la Organización de Estándares Internacionales (ISO) para dar cuenta de la calidad de un producto Web (ISO/IEC 9126):

- *Usabilidad*: La usabilidad es la capacidad del software de ser entendido, aprendido, y usado en forma fácil y atractiva. El aspecto usabilidad envuelve el grado de complejidad para que el usuario reconozca el concepto lógico y la aplicabilidad del software, aprenda su aplicación y opere y controle la operación del software. Los atributos básicos de la usabilidad son:
  - *Entendimiento*: La capacidad que tiene el software para permitir al usuario entender si es adecuado, y de una manera fácil como ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación.
  - *Aprendizaje*: La forma como el software permite al usuario aprender su uso. También es importante considerar la documentación.
  - *Operabilidad*: La manera como el software permite al usuario operarlo y controlarlo.

- *Atracción*: La presentación del software debe ser atractiva al usuario.

- *Conformidad de uso*: La capacidad del software de cumplir los estándares o normas relacionadas a su usabilidad.

- *Funcionalidad*: Funcionalidad es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas. La funcionalidad se divide en 5 criterios:

  - *Adecuación*: La capacidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.

  - *Exactitud*: La capacidad del software para hacer procesos y entregar los resultados solicitados con precisión o de forma esperada.

  - *Interoperabilidad*: La capacidad del software de interactuar con uno o más sistemas específicos.

  - *Seguridad*: La capacidad del software para proteger la información y los datos de manera que los usuarios o los sistemas no autorizados no puedan acceder a ellos para realizar operaciones, y la capacidad de aceptar el acceso a los datos de los usuarios o sistemas autorizados.

  - *Conformidad de funcionalidad*: La capacidad del software de de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad.

- *Confiabilidad*: La confiabilidad es la capacidad del software para asegurar un nivel de funcionamiento adecuado cuando es utilizando en condiciones especificas. La definición de confiabilidad en la **ISO/IEC 2382-14 (1997)** es "*la habilidad de la unidad funcional de realizar una función requerida*...". La confiabilidad se divide en 4 criterios:

- *Madurez*: La capacidad que tiene el software para evitar fallas cuando encuentra errores.

- *Tolerancia a errores*: La capacidad que tiene el software para mantener un nivel de funcionamiento en caso de errores.

- *Recuperabilidad*: La capacidad que tiene el software para restablecer su funcionamiento adecuado y recuperar los datos afectados en el caso de una falla.

- *Conformidad de la fiabilidad*: La capacidad del software de cumplir a los estándares o normas relacionadas a la fiabilidad.

- *Eficiencia*: La eficiencia del software es la forma del desempeño adecuado, de acuerdo a al número recursos utilizados según las condiciones planteadas. Se debe tener en cuenta otros aspectos como la configuración de hardware, el sistema operativo, entre otros.

  - *Comportamiento de tiempos*: Los tiempos adecuados de respuesta y procesamiento, el rendimiento cuando realiza su función en condiciones especificas.

  - *Utilización de recursos*: La capacidad del software para utilizar cantidades y tipos adecuados de recursos cuando este funciona bajo requerimientos o condiciones establecidas.

  - *Conformidad de eficiencia*: La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares o convenciones relacionados a la eficiencia.

- *Portabilidad*: La capacidad que tiene el software para ser trasladado de un entorno a otro.

- *Adaptabilidad*: Es como el software se adapta a diferentes entornos especificados (hardware o sistemas operativos) sin que implique reacciones negativas ante el cambio.

- *Facilidad de instalación*: La facilidad del software para ser instalado en un entorno especifico o por el usuario final.

- *Coexistencia*: La capacidad que tiene el software para coexistir con otro o varios software, la forma de compartir recursos comunes con otro software o dispositivo.

- *Reemplazabilidad*: La capacidad que tiene el software para ser remplazado por otro software del mismo tipo, y para el mismo objetivo.

- *Conformidad de portabilidad*: La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares relacionados a la portabilidad.

- *Mantenibilidad*: La capacidad de mantenimiento o mantenibilidad es la cualidad que tiene el software para ser modificado. Incluyendo correcciones o mejoras del software, a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales.

  - *Capacidad de ser analizado*: La forma como el software permite diagnósticos de deficiencias o causas de fallas, o la identificación de partes modificadas.

  - *Cambiabilidad*: La capacidad del software para que la implementación de una modificación se pueda realizar, incluye también codificación, diseño y documentación de cambios.

  - *Estabilidad*: La forma como el software evita efectos inesperados para modificaciones del mismo.

- *Facilidad de prueba*: La forma como el software permite realizar pruebas a las modificaciones sin poner el riesgo los datos.

- *Conformidad de facilidad de mantenimiento*: La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares de facilidad de mantenimiento.

Hasta el momento siempre se mencionó la necesidad de un análisis cuantitativo para suplir las inquietudes planteadas, y ello es debido que puede brindar fiabilidad, objetividad y justificación en el proceso a través de la medición de parámetros simples. Sucede lo contrario en el caso del análisis cualitativo, ya que en éste, la valoración de ciertas puntualizaciones se realiza de manera intuitiva. Entonces, pese a que el último podría ser de utilidad en análisis simples, es inoperante en sistemas complejos, denominación con la cual puede caracterizarse a los artefactos Web actuales.

La metodología cuantitativa a la que se desea arribar es sucesora de la denominada metódica de análisis cualitativo implementada en el proyecto SUE (Sistematic Usability Evaluation), desarrollado por Garzotto, Paolini y otros (1995), un método de evaluación volcado hacía el diseño, el cual emplea modelos de diseños apropiados y algunos criterios de usabilidad generales para valorar artefactos de hipermedia (Garzotto, Paolini y otros, 1995). Cabe recordar que estos parámetros no representan métricas cuantificables.

Las dimensiones a evaluar en las cuales se ubican los criterios son:

- Contenido
- Estructura
- Presentación
- Dinámica
- Interacción

Es decir, las tres primeras se relacionan con productos del artefacto de hipermedia en sí, es decir, los objetos de información, su organización y la manera en que se exponen, respectivamente. Las dos últimas incluyen la acción del usuario del producto, la forma en que ellos se desenvuelven dentro del artefacto y el cómo lo utilizan, respectivamente.

Los criterios que se aplican para efectuar el análisis sistemático, pero cualitativo e intuitivo, y en función del modelo de diseño, son:

- *Riqueza*: la cantidad, diversidad y modo de operación de la información.
- *Facilidad*: la accesibilidad y la operatibilidad de la información.
- *Consistencia*: el modo de manejar elementos que son similares y diferentes conceptualmente.
- *Autoevidencia*: la coherencia de la representación mental de los elementos del artefacto creada en los usuarios.
- *Predictibilidad*: la anticipación de estos sujetos a los resultados a obtener.
- *Legibilidad*: la validez de la aplicación a través de los objetos involucrados.
- *Reusabilidad*: el uso de estos últimos en diversos contextos y escenarios.

Este instrumento de evaluación, sustentado principalmente por cuestionarios a expertos y usuarios, es útil en casos simples, con poca cantidad de atributos, características y subcaracterísticas, como ya se mencionara. Por lo cual, el diseño de una metodología y modelo de evaluación y comparación de la calidad de sitios Web necesita más recursos y un mayor grado de complejidad para arribar integral y objetivamente a la funcionalidad que los productos de la ingeniería del Software y de la Web ofrecen en la actualidad.

Finalmente, y mostrando el elevado grado de coherencia con la metodología anterior, se describirá la del Dr. Olsina (*Web Site QEM*, 1999), a partir de sus fases, actividades, modelos y constructores interventores hacia la evaluación, comparación y ranking (resultados del análisis) de artefactos Web.

Las fases implicadas son:

1. *Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad*: La primera fase permite establecer las principales metas y estrategias del proceso analizado en un contexto organizacional y operativo; permite sistematizar el proceso en tanto métodos, agentes y recursos, y el fácil reconocimiento de éstos, posibilitando replanificar la evaluación una vez puesta en marcha.

2. *Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad*: La segunda fase, quizás la clave en su investigación, permite deslindar los atributos y características del artefacto Web, en pro de generar requerimientos de calidad cuantificables. Por supuesto, este proceso es teleológico, y se orienta hacia las necesidades de un perfil de usuario y un dominio determinados.

3. *Definición e Implementación de la Evaluación Elemental*: La tercera fase, Definición e Implementación de la Evaluación Elemental, se refiere a la asignación específica y detallada de criterios y métricas a los atributos y características deslindados en la fase anterior. Se intenta determinar la preferencia individual a partir de escalas de preferencias, valores críticos y otros. Esta fase también involucra la recolección de los datos que la medición de las métricas y criterios pueden ofrecer.

4. *Definición e Implementación de la Evaluación Global*: La cuarta fase, toma en cuenta el análisis de la preferencia global a través de criterios y métricas de preferencia agregada. Relaciones y funciones de agregación y funcionalidad entre los distintos atributos individuales (como por ejemplo, simultaneidad, niveles de polarización y otros) son algunos recursos utilizados. Al igual que en la fase anterior, también se recolectan los datos susceptibles de ser obtenidos.

5. *Análisis de Resultados, Conclusión y Documentación*: En la quinta fase, se efectúan análisis y comparaciones entre las preferencias de calidad individuales y globales anteriormente obtenidas, así como también la justificación de los resultados.

6. *Validación de Métricas*: La última fase consiste en un criterio obligatorio de todo análisis: se intenta justificar la metodología implementada y sus resultados, mediante la demostración de coherencia funcional y representativa entre el dominio empírico y numérico (análisis) de la aplicación Web.

La forma en que cada una de estas fases es llevada a cabo, es lo que caracteriza la investigación del Dr. Olsina (1999); es decir, la metodología utilizada se fundamenta en el análisis cuantitativo, integral y objetivo de ciertas variables de los artefactos Web (variables que se determinan según el caso particular), tomando en cuenta tanto el aporte de evaluación de usuarios como de expertos, y mediante una sistematización específica y rigurosa de todos los atributos, características, subcaracterísticas y métricas susceptibles de cuantificación, siempre enmarcados en un perfil de usuario y dominio de la aplicación en cuestión.

3.3. Plataformas diseñadas para e-learning

En este apartado se remite a caracterizar los conceptos de Plataforma de e-learning y Campus Virtual, aunque de manera un poco superficial, ya que en los posteriores capítulos serán detallados rigurosamente.

En principio es necesario hacer una distinción entre términos: mientras que por plataforma de e-learning (o plataforma tecnológica) se entiende al soporte de software (un programa) que se dedica a la distribución, creación y manejo de actividades educativas a través de la Web, dando lugar a entornos de enseñanza-aprendizaje y todos los recursos implícitos para satisfacerla, el e-learning (o aprendizaje electrónico, enseñanza electrónica, educación electrónica) en sí mismo se conceptualiza como una modalidad de enseñanza-aprendizaje en la cual, mediante recursos de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC) como Internet, multimedia y simuladores, alumnos y profesores interactúan dándole lugar (Barbera, 2001).

Muchas son las ventajas y desventajas de esta modalidad. Por un lado, la anulación de restricciones espacio-temporales, la facilidad de acceso, la multidisciplinariedad y el cosmopolitismo de las ofertas de contenidos, la versatilidad en el manejo autónomo del propio

alumno, la aplicación de diferentes métodos de enseñanza, capacitación de más alumnos en menos tiempo, actualización permanente de contenidos, etc.

Por otro lado, pueden tomarse como desventajas los siguientes aspectos:

- La planificación y desarrollo de un curso mediante teleformación requiere más inversión de trabajo que un curso presencial. Se necesita un equipo técnico de producción y de gestión, y los materiales educativos en muchas áreas aún son escasos, por lo que en muchas ocasiones nos encontramos con que lo que se ha hecho es una digitalización de materiales impresos y por lo tanto su calidad deja mucho que desear.

- Se requiere más esfuerzo por parte del profesorado: ahora no sólo deben ser expertos en su materia, sino que deben ser expertos en el uso de las TIC's y en el aprovechamiento didáctico de las mismas. Por otro lado, el tiempo de dedicación al alumnado es más elevado, ya que va a recibir preguntas y dudas diferentes de diferentes alumnos/as, a las que deberá dar respuesta adecuada y en breve plazo de tiempo para que el feedback sea lo más inmediato posible, y todo ello, teniendo en cuenta que la comunicación mayoritaria es a través de la escritura.

- Se requiere un mayor esfuerzo también por parte del alumnado ya que en muchos casos el primer paso es "aprender a aprender" siguiendo una nueva modalidad educativa y un nuevo modelo pedagógico. Es necesario que los y las estudiantes sean muy metódicos y organizados y tengan habilidades para el aprendizaje autónomo.

- Algunos estudiosos del tema piensan que pueden aparecer sentimientos de soledad, impersonalidad, aislamiento, etc., debido a la falta de contacto personal y porque los procesos de socialización son diferentes. Por otro lado, se considera que la continua interacción con la computadora puede causar ansiedad en el alumnado. Todo ello lleva a una mayor tasa de abandono que en la modalidad presencial.

- Depende de la conexión a Internet y de la existencia de una computadora, lo que conlleva que, si es un equipo personal, debe hacer frente a los costos de acceso a Internet, y si no es personal y se acude a un lugar público, debe desplazarse y respetar los horarios establecidos. Es necesario tener una formación básica en la utilización de las nuevas herramientas informáticas. Por supuesto necesitan conocimientos sobre TIC's y si éstos no se poseen, los y las alumnas deben hacer un sobreesfuerzo que en muchos casos no se puede mantener.

- La multiplicidad de fuentes informativas puede llevar a una pérdida de información (por supresión o cambio de alojamiento de las páginas Web) o incluso a una dispersión, de tal manera que no se sabe distinguir qué es lo pertinente y qué no lo es.

La educación a distancia ha contribuido a resolver graves problemas del sector educativo ya que posibilita extender el proceso de enseñanza - aprendizaje a personas que por razones de limitaciones físicas, geográficas, culturales y hasta económicas, estaban imposibilitadas de acudir al sistema formal universitario. Así mismo, incrementa la capacidad cognoscitiva de las personas y, aplicándola, se crean las posibilidades para que el educando adquiera autonomía, cuestione y explore la experiencia consciente, indague sobre el sentido de todo, pruebe y trascienda los límites de lo externo (Aguirre Andrade y Fernandez, 2008).

En conclusión, pese a que las desventajas se han planteado como riesgos probables en su mayor parte y las ventajas son hechos concretos, las Nuevas Tecnologías en esta materia siguen en evolución, así como la sistematización y obligación de contar con estándares de calidad. La modalidad de e-learning es un recurso de creciente uso en universidades, empresas y particulares.

Se caracteriza entonces de forma más detallada todo lo que implica hablar, diseñar y gestionar una plataforma de e-learning.

La plataforma de e-learning o plataforma tecnológica (en inglés, LMS: *Learning Management System*) conforma al fin y al cabo un ámbito privado para el alumno, al que accede clave personal mediante, ya diseñada y estructurada. Es un espacio virtual de

aprendizaje orientado a facilitar la experiencia de capacitación a distancia, tanto para empresas como para instituciones educativas. Este sistema permite la creación de "aulas virtuales"; en ellas se produce la interacción entre tutores y alumnos, y entre los mismos alumnos; como también la realización de evaluaciones, el intercambio de archivos, la participación en foros, chats, y una amplia gama de herramientas adicionales (e-ABC, 2010).

No obstante, este sistema tecnológico de aprendizaje no conforma una actividad solitaria y aislada, sino que cuenta con un espacio de relación social, como ya se mencionara, en el cual se pueden generar comunicaciones alumno-profesor, alumno-alumno, alumno-administrador dentro el ámbito del e-learning. Por ejemplo, además de proveer la estructuración de cierta materia, su contenido y resolver los cuestionamientos de los aprendices, se puede realizar un seguimiento del progreso educacional de todos los usuarios implicados, llevar a cabo tareas de índole administrativa, etc.

Ya aclarado el concepto se menciona las herramientas, tecnologías y requerimientos que una plataforma de e-learning debe poseer para poder obrar. Estas plataformas deben contener herramientas informáticas referidas a la distribución de contenidos, la comunicación y colaboración, el seguimiento y evaluación, y administración y asignación de permisos. Es decir, una plataforma es un sistema integrado de todas estas herramientas de software sumado al de hardware, a lo que se debe agregar la labor humana implicada. A modo superficial para generar una representación de ello, se necesitan un editor de contenidos Web, un repositorio de imágenes, un sistema de reconocimiento de contenidos, imágenes, videos y otros para el primer conjunto; foros, salas de chat, grupos de trabajo y otros para el segundo; sistemas de evaluación editables, estadísticas, reportes de actividades para el tercero; y oferta formativa, recursos administrativos para inscripción y trámites en general, permisos, autorizaciones y otros para el cuarto (Gros, 2000).

Entre la participación humana se encuentra no sólo las actividades de construcción de la plataforma y el sistema e-learning y las de seguimiento y evaluación, sino también las del alumno que debe evitar ejercer una labor instrumental y no reflexiva, en donde juegan función, la creatividad, la experimentación y la tarea conceptual y de aprendizaje normal.

La plataforma de e-learning, plataforma tecnológica (o plataforma sólo), o sistema de

gestión de aprendizaje (*LMS*), todos sinónimos, es un soporte de software integrado que crea, diseña y gestiona los cursos ofertados en un sistema e-learning dado. Los contenidos son gestionados por un sistema informático llamado sistema de gestión de contenidos de aprendizaje (*LCMS*), que integra, distribuye, y logra el reordenamiento y actualización de los contenidos. Se trata de una mega-plataforma con herramientas para dar lugar a la personalización en el proceso de enseñanza-aprendizaje, evitar la redundancia de los contenidos, y hacer más eficiente y versátil tal proceso (Herrera, 2003).

Este sistema, aunque sus contenidos se centralizan en una base de datos, posibilita la interacción de ellos de manera versátil y a gusto del usuario, reafirmando así lo mencionado en el párrafo anterior. El modelo de "objetos de contenidos" en el cual se basa permite la reutilización, transferibilidad y categorización de la información, su disposición en diferentes formatos, sin estar limitada a una serie de recursos de navegación específica.

Las plataformas e-learning, como producto educacional (e igualmente cualquier producto ofertado) debe seguir ciertos estándares para llegar a su concepción, es decir, ciertas normalizaciones y reglas, confeccionadas por organizaciones públicas, privadas y/o gubernamentales, que garantizan al producto cierto grado de calidad y compatibilidad con otros.

La estandarización de las tecnologías aplicadas a la formación pretende facilitar la reutilización de recursos y la interoperabilidad entre sistemas y software heterogéneo. Los beneficios de la utilización de estas normas son enormes, y se pueden ver desde distintos ámbitos: calidad, costo, facilidad de aplicación, etc. Los entornos de e-learning actuales se plantean como sistemas distribuidos y deben funcionar en tiempo real, tratar datos que provienen de sistemas heterogéneos, bases de datos, servicios de directorios y aplicaciones, e integrarse con otros entornos y sistemas empresariales. El acceso a estos entornos se realiza por medio de multitud de dispositivos y navegadores diferentes. Para poder integrar todas estas piezas se hace necesario un medio universal, neutro en cuanto a la plataforma, que permita describir, transportar y transformar datos entre los distintos sistemas distribuidos. Todas las especificaciones, normas y estándares tecnológicos actuales usan para este propósito el lenguaje XML. Éste sirve para describir y transportar por la Red las páginas Web (HTML). En el ámbito de e-learning es el lenguaje que se usa para describir prácticamente

cualquier cosa. La ventaja del uso del XML es su gran aceptación y el alto número de herramientas tecnológicas que hacen muy fácil el desarrollo y tratamiento informático (interpretar un documento XML) (Dieguez, 2010).

3.3.1. Campus Virtual

Habitualmente, el C*ampus Virtual* como aquella infraestructura que mediante el aprovechamiento de las tecnologías avanzadas de la información y las comunicaciones, va a permitir que alumnos, profesores y personal de administración puedan interactuar sin necesidad de reunirse presencialmente en un mismo espacio. Aun más, el Campus Virtual permitirá flexibilizar los requerimientos temporales del proceso de Enseñanza - Aprendizaje de manera que algunas de las actividades podrán desarrollarse de un modo asíncrono, es decir sin requerir simultáneamente la presencia de profesores y alumnos (Rallo Moya, 2001).

Las características que hacen al Campus Virtual son las que hacen a la plataforma tecnológica ya descrita, con sus herramientas, estándares, recursos, sistemas de gestión, etc. Es el entorno que en nuestro caso permite la educación a distancia.

CAPITULO 4. ASPECTOS GENERALES SOBRE LA CALIDAD DE SOFTWARE

4.1. Calidad de Software

Hablar de *Calidad* es hablar de un requisito impuesto no hace mucho tiempo, dada la elevada competitividad de las ofertas del mercado en todos sus rubros. Además, la regulación de ella muchas veces va de la mano de actividades gubernamentales, por lo que también forma parte de las políticas económicas y sociales de un gobierno para con los ciudadanos.

Intentar converger el término Calidad en una sola conceptualización es una tarea muy difícil, ya que pese a que son muchas las organizaciones públicas o privadas, o gubernamentales (ISO, IEEE, etc.) que la definen e implementan, el grado de homogeneidad y coherencia entre ellas es muy bajo.

Lograr un alto nivel de calidad de un producto o servicio es el objetivo de la mayoría de las organizaciones que desarrollan software. La administración de la calidad del software utiliza procedimientos y estándares durante el desarrollo del software, además del correspondiente proceso que verifica que todo el personal siga estos estándares (Dávila Nicanor y Mejía Álvarez, 2001).

El término Calidad puede plantearse desde dos puntos de vista básicos:

- Por un lado, el punto de vista usual plantea características intangibles de la calidad, con términos de alta, baja o mediana calidad, que se utilizan sin pretender definirlos.

- Por otro, el punto de vista profesional, que plantea varias definiciones, una de ellas, Calidad: "Adaptabilidad de Uso".

Esta distinción es muy relevante en esta tesis, porque el segundo punto de vista es el que la justifica conceptualmente, el primero pertenece más a un uso de sentido común. Pero nosotros requerimos evaluar ciertas propiedades, ciertos parámetros y medirlos para llegar a una metodología cuantitativa de análisis y comparación de calidad de plataformas e-learning.

Como podría presuponerse, la conceptualización de calidad de software también es ambigua y subjetiva. Siempre hablando desde un punto de vista profesional, se encuentran distintos requerimientos para satisfacer la calidad de un producto o un proceso de software. Por ejemplo, según la norma ISO 9126 (1991), los atributos a ser satisfechos son: Portabilidad, Eficiencia, Confiabilidad, Usabilidad, Funcionalidad, y Mantenibilidad; para IBM: Capacidad (Funcionalidad), Usabilidad, Performance, Confiabilidad, Instalación, Mantenibilidad, documentación/información, servicio y totalidad (ISO/IEC 9126 (1991).

Es decir, de esta forma se justifica un poco el intento fallido por definir calidad. Sin embargo, se pueden encontrar algunos parámetros que conceptualmente se mantienen estáticos, por ejemplo (Cabero, 2001):

- La calidad debe ser mensurable.
- La calidad debe ser predecible.
- La ausencia de defectos.
- La satisfacción del usuario.
- La conformidad con los requerimientos que dan la calidad misma.

Así, pese a que se podría hacer el intento de conceptualizar la calidad de software como la capacidad de un proceso y/o un producto para permitir a ciertos usuarios que trabajan en medios específicos realizar tareas de manera eficiente, productiva, segura y con satisfacción, creemos válido hablar de la evaluación de la calidad de software para arribar a una noción más específica de calidad de software.

4.1.1. Evaluación de la Calidad de Software

En este apartado se dará una visión general de la evaluación de calidad aplicada a productos y procesos de software.

Para llevar a cabo un procedimiento de evaluación de la calidad desde un punto de vista profesional es indispensable contar en primera instancia con un protocolo de análisis en el cual se integren métricas a medir, estándares a respetar y finalidades a cumplir. Esto es dado por los llamados Marcos de Trabajo o Marcos conceptuales de Calidad, que deben estar específicamente definidos para el objetivo anterior. El objetivo se centra sobre todo en buscar criterios e indicadores específicos que den respuesta a las preguntas que se plantea la evaluación de la calidad de la formación en entornos específicos, con medios específicos y dirigida a personas con un perfil diferente al del alumnado tradicional (en el caso de las universidades) (Rubio, 2003).

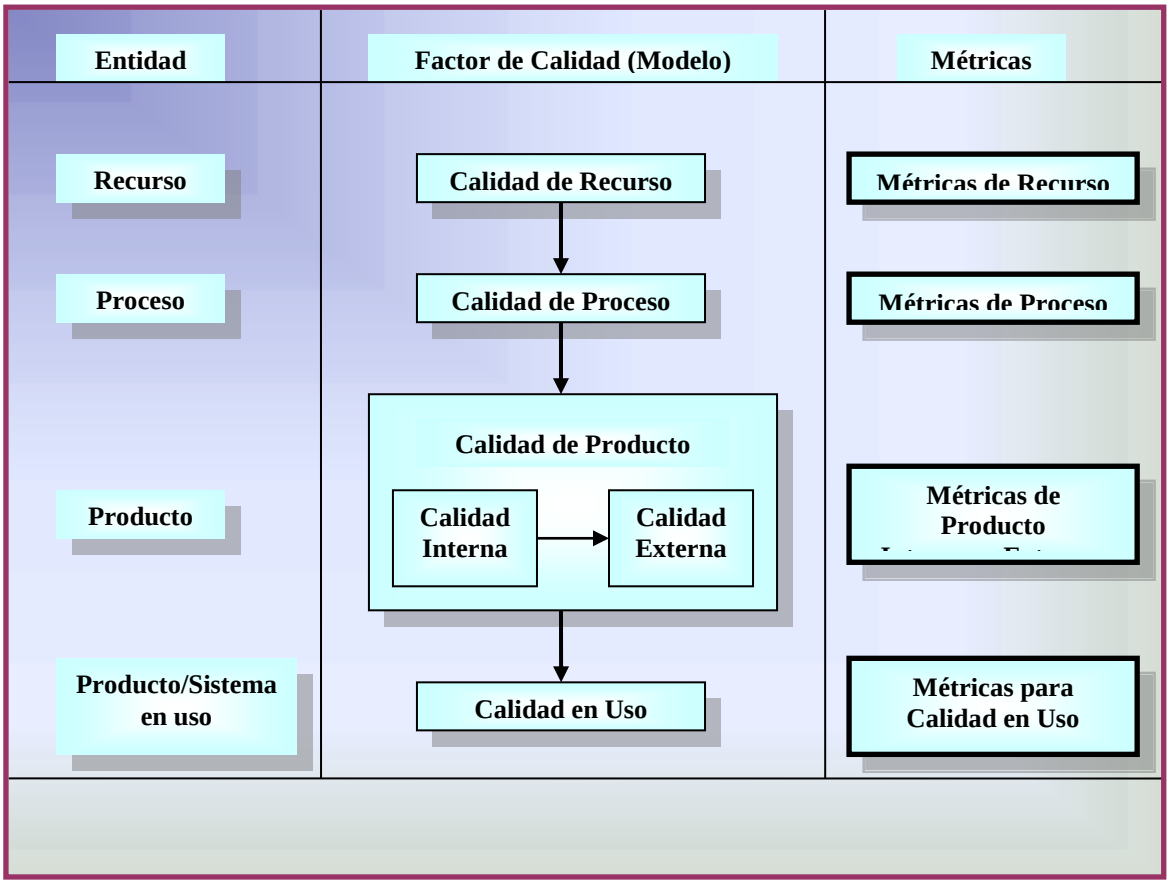


Fig. 4.1: Ejemplo de marco conceptual de calidad.

Fuente: Adaptado de ISO/IEC 9126-1

Así, un procedimiento de evaluación de calidad de software está compuesto por indicadores de un elevado grado de abstracción, que, definidos de manera pragmática y mensurable permiten inferir sobre la calidad de un proceso o producto. En la figura 4.1, se expone un marco conceptual de calidad adaptado del presentado en ISO/IEC 9126-1 (1991), que al fin de cuentas es la norma ISO que se tendrá en cuenta a lo largo de este trabajo y en donde cada flecha implica el sentido de influencia de un ente sobre otro.

Es pertinente volver a aclarar que los factores presentados en este modelo conceptual de calidad responden a una normativa, lo cual quiere decir que podría ser otro el marco adoptado.

A través del factor Calidad de Recurso se abarca el aspecto cualitativo mensurable de recursos humanos, tecnológicos, de formación, disponibilidad de materiales, etc. que afectarán la calidad de procesos; a través del factor Calidad de Proceso se da cuenta del proceso en sí hacía el producto; mediante el factor Calidad de Producto se pueden mediar la calidad interna (sin considerar su entorno y comportamiento) y la externa del mismo (cuando el producto se encuentra en funcionamiento en el medio para el cual fue creado). Finalmente en Calidad de Uso se llega a valorar cuantitativamente la respuesta de los usuarios en escenarios específicos de acción, se intenta evaluar el producto en su entorno de uso, teniendo en cuenta tanto el factor humano como la compatibilidad con otros productos.

Pero obviamente, una vez dispuesto y aceptado el marco conceptual de calidad se deben llevar a cabo las actividades pertinentes que permitan hacerlo un proceso cuantificable. La evaluación de la calidad del software ha evolucionado hacia modelos formales estadísticos que se basan en métricas como fundamento para el aseguramiento, control y evaluación de la calidad de un producto o proceso de software (Dávila Nicanor y Mejía Álvarez, 2001).

Además, también es considerablemente importante la tarea de construcción de herramientas de medición, las que deberán tener en cuenta la acción participativa del usuario (esencial en el proceso de valoración).

Esto último es muy importante a la hora de visualizar la metodología de esta investigación. Nosotros hemos planteado desde un principio la utilización de cuestionarios a

completar por los usuarios, cuestionarios en los que se tratan la multidimensionalidad y diversidad de métricas para intentar arribar a una metodología cuantitativa de evaluación y comparación de plataforma e-learning. Es decir, la evaluación se hace a través de herramientas y métricas sobre la Calidad de uso.

Aclarado esto, el proceso de evaluación en general mediante la medición de métricas deberá tener en cuenta en su análisis (Olsina, 1999):

- Los contextos y funciones que el producto realizará durante el proceso de evaluación.
- El establecimiento de un marco conceptual de calidad o marco de trabajo de calidad, teniendo en cuenta los requerimientos que las estipulaciones del ítem anterior conllevan. Se deben definir los atributos a ser evaluados.
- Definición de métricas específicas, criterios y herramientas de medición a partir de lo establecido en el ítem anterior.
- Fase de implementación.
- Conclusiones y recomendaciones.

Finalmente, haremos algunas aclaraciones en los que respecta a los atributos y las métricas. Siguiendo en la lógica del marco conceptual de calidad planteado desde la norma ISO 9126 (1991), a cada factor de calidad se le debe asignar atributos que los caracterizarán. Luego, cada uno de estos últimos pueden poseer una o varias métricas, las cuales serán su nexo con la medición y la valoración cuantitativa. Así, los atributos planteados por la anterior norma ISO y mencionados a modo de ejemplo, son: efectividad, productividad, seguridad y satisfacción del usuario.

Las métricas deben disponerse en un catálogo de métricas, en el cual puede encontrarse toda la caracterización de ellas, a saber: nombre (identificación), objetivo/motivación (propósito de la métrica), descripción (definición), tipo de entidad

(entidad de evaluación para la cual la métrica cumple su propósito), supercaracterística (característica de la métrica de mayor consideración), fórmula (lo que permitirá obtener resultados cuantificables), atributo (tipo de atributo del cual surge la métrica), procedimiento de aplicación (mecanismos, procedimientos, etc. que darán los resultados de la métrica), interpretación del valor medido (un indicio de lo que se puede interpretar a partir de los resultados), unidad y tipo de escala (caracterizan la métrica en tanto su medición), entrada al proceso (indica la parte del producto que dará cuenta de la métrica en cuestión), tipo de recolección de datos y cálculo (indica si la métrica se valorará de forma automática, semiautomática o manual), y herramientas de medición (indica la o las herramientas específicas de medición) (Cabero, 2001).

Nuevamente se resalta la gran actividad de abstracción que un procedimiento de evaluación de calidad de software conlleva, por lo cual su implementación como cultura de calidad trae aparejado un gran costo y funcionalidad.

4.2. Principales Organizaciones de normalización de Calidad de Software

En principio, consideramos pertinente llegar a una definición de norma que logre hacer más práctica toda la exposición y las inferencias de la presente investigación.

Toda normalización o norma representa un modelo, un patrón, un criterio a seguir para llevar a cabo determinados procesos o fabricar ciertos productos, con el fin de caracterizarlos de una manera para que puedan utilizarse a nivel global. Es decir, es una sistematización acordada y hasta arbitraria de las pautas que hacen a un objeto, que permiten su compatibilidad con otros y que al fin de cuentas dan lugar a su uso en otros lugares y escenarios (Fernández y Alarcón, 1999).

El carácter arbitrario puede plantearse desde el punto de vista de que no existe un solo conjunto o sistema de normas, reglas o estandarizaciones, sino que pueden encontrarse varios de ellos igualmente dentro de una misma categoría de productos. Es así, que organizaciones públicas, privadas y hasta gubernamentales se encargan de tal tarea.

La normalización de un producto permite principalmente dar conocimiento sobre sus características de fabricación, procedimientos, materiales, métodos de evaluación, y fundamentalmente su calidad.

En el tema que nos compete, la calidad, las estandarizaciones son esenciales para dar cuenta de ella. Pese a que un producto en particular puede tener una elevada calidad, su no inclusión dentro de un conjunto de normas no permite su reproducibilidad, su validación ante el ámbito del usuario y el técnico, y finalmente su no inserción en el mercado comercial (Mateo, 2000).

Las normalizaciones son una garantía de que un objeto es de una manera y no de otra. Tan así, que en realidad su no cumplimiento impide su oferta en el mercado oficial, asegurando, también cierto cuidado por parte del consumidor. Son un lenguaje a adoptar en común entre varios agentes implicados en un tema. Las normas pueden ser de índole cuantitativa como cualitativa, regulando cantidades en la fabricación de un objeto o los parámetros a cumplir para asegurar cierto grado de calidad.

Vale recordar que la certificación cuantitativa de la calidad en las plataformas e-learning es el tema que nos interesa, por lo que enfatizaremos sobre el segundo grupo mencionado. La calidad del software ha sido quizás uno de los más contemporáneos factores sobre los que la normalización ha surtido efecto. Una de las instancias etiológicas que podríamos tachar de fundamental en ello es la globalización y el desarrollo de Internet, ya que gracias a ello debieron exigirse ciertas estandarizaciones para que todos los productos informáticos sean compatibles pudiendo entablar comunicación entre ellos.

La garantía de la calidad a través de las normas establece pautas para satisfacer las necesidades y perspectivas del cliente, así como también los requisitos para lograrlo. A partir de la verificación, el control y el aseguramiento de la calidad, se ha llegado al objetivo de calidad total de un producto o proceso (Rosenberg, 2001).

Se considera abordar el concepto de Gestión de la Calidad, ya que ello nos otorgará el marco conceptual necesario y justificativo de nuestra finalidad de investigación. La Gestión de la Calidad puede entenderse como "el conjunto de actividades y medios necesarios para

definir e implementar un sistema de calidad, por una parte y responsabilizarse de su control, aseguramiento y mejora continua, por otra" (Fernández y Alarcón, 1999).

Es decir, se trata de llevar a cabo todos los recursos necesarios para cumplir con las normativas que garantizan la calidad y el aseguramiento y mejoramiento de ellos hacia una mejor eficiencia y eficacia.

Como se ha aclarado en Calidad de Software, la gestión de la calidad debe ubicarse dentro de un marco conceptual de la calidad, o dicho en otras palabras, debe adaptar un cierto sistema de abstracciones conceptuales, metodologías de operacionalización y formas de verificación y garantización de la calidad, y en relación a ello aparece el Marco ISO 9126 (1991), así como otros tantos, Modelo de Gilb (Gilb, 1988), Modelo de Boehm (Boehm, 1978).

4.2.1. Normas ISO

La ISO (International Standarization Organization) es una federación internacional encargada de organismos nacionales de normalización con sede en Ginebra. Estos organismos nacionales representan delegaciones de aquella y poseen comités técnicos que se encargan del cumplimiento y perfeccionamiento de las normas. La razón de esta distribución es la adaptación nacional (particular para cada caso) al sistema de reglamentaciones general provisto por la ISO.

El año 1947 dio luz a esta organización, siendo en 1987 la publicación de la familia de normas ISO 9000 para la garantización de la calidad, con revisiones y modificaciones en 1994 y en 2000.

Este conjunto de normas brindan sistemas de gestión de la calidad con una amplia versatilidad de productos, organizaciones y aplicaciones. La experiencia ha mostrado que los resultados deseados se alcancen más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso. En consecuencia uno de los caminos para lograr

la mejora es adoptar un sistema de gestión con un enfoque de procesos para lo cual se requiere desarrollar un modelo.

Una de las propiedades más relevantes de este grupo de estandarizaciones corresponde a la necesidad de interpretarlas cuando una entidad pretende aplicarlas, no sólo por la terminología y la modalidad inherente a ellas sino también por los procesos que se imparten.

Por lo tanto, mismo la intención de implementarlas conlleva un planeamiento de qué normas analizar y utilizar, un examen cuidadoso de todos los requerimientos y de la adaptación necesaria para con el objeto propio, es decir, su puesta en práctica. En consecuencia a ello, a continuación se brindará un esquema de pasos para reducir el problema (Pérez Juste y otros, 2000):

1. En principio, se debe identificar el problema o el objetivo por el cual se desea utilizar las normas ISO, por ejemplo, ser más eficiente y lucrativo, reducir los costos, elevar la confianza dentro del sistema de producción, satisfacer de una mejor manera las necesidades y requerimientos del usuario, y otros.

2. Hacer patente las expectativas de los otros, por ejemplo, de clientes, accionistas, empleados, la sociedad, etc.

3. Hacerse de la documentación disponible sobre las normas ISO, accediendo a las bases de datos necesarias, o contratando a alguien que lo gestione (incluso para otros puntos de este esquema).

4. Aplicar las normas ISO pertinentes en el propio sistema de gestión, verificando su certificación.

5. Buscar asesoramiento específico dentro del sistema de gestión de la calidad, consultando más en detalle las normas ISO correspondientes.

6. Evaluar la aplicación de las directivas a las cuales se ha llegado en los puntos anteriores, comparando con sistemas de gestión en los que se sabe que el

funcionamiento es correcto. La autoevaluación y/o la evaluación tercerizada son recomendadas.

7. Determinar los requerimientos necesarios para el suministro del producto al usuario, nuevamente revisando y haciéndose de la documentación pertinente de las normas ISO.

8. Desarrollar un planeamiento que obtenga las diferencias (si es que las hay) entre el propio sistema de gestión de la calidad y uno que se sabe que funciona, identificando y suministrando recursos y llevando a cabo las acciones necesarias. Implementar el mismo.

9. Realizar auditorias internas periódicas, queriendo o no demostrar conformidad respecto del sistema de gestión.

A forma de corolario de lo expuesto, puede mencionarse que las organizaciones trabajan distintamente respecto de la calidad de sus procesos y productos. Como se mencionara, muchas poseen sus sistemas de gestión de la calidad propios, sus normalizaciones y estandarizaciones autónomas, fabricadas generalmente en base a las normas ISO y modificadas en función a sus prácticas y el nivel de aceptación del usuario.

Pueden plantearse varios niveles a través de los que una organización se desenvuelve aplicando un sistema de gestión de la calidad. Ellos son (Van den Berghe, 1997):

- ***Nivel inicial***: mínimo control de calidad de productos y número de requisitos para satisfacerla; políticas elementales de contratación; utilización de criterios poco fundamentados; mínima disponibilidad de documentación; ejercicio basado fundamentalmente en las exigencias de los clientes; poca o nula organización para la manutención del producto luego de su venta.

- ***Nivel de proyecto***: existen evaluaciones, auditorias, acepción de normalizaciones y estandarizaciones internacionales; aplicación de métricas tanto en la evaluación durante el desarrollo como en el seguimiento del proyecto; actividades de

mejoramiento continuo; se establecen políticas, procedimientos, planificación y organización de tareas; y ejecución de proyectos.

- ***Nivel de gestión de la calidad***: se realiza la adaptación de los resultados de calidad de proyectos obtenidos a las normalizaciones vigentes y marcos conceptuales de calidad adoptados (por ejemplo, normas ISO 9000).

- ***Nivel de certificación***: se trata de la evaluación propia o tercerizada de la calidad normalizada de los objetos y procesos involucrados mediante auditorias.

- ***Nivel de referencia***: se refiere a la comparación analítica de los sistemas de gestión de la calidad implementados por uno mismo respecto de otro ya certificado, lo cual permite dar cierto status de compatibilidad a los productos y procesos producidos y normalizados.

En conclusión, las normas ISO conforman un sistema entero de gestión de la calidad de Procesos y Productos, el cual debe implementarse para lograr objetos que sean compatibles con toda la tecnología ya existente a nivel internacional.

4.2.2. Normas IEEE

El IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) es un cuerpo multinacional que se encarga de desarrollar estándares para regular los procedimientos relacionados con los sistemas eléctricos, electrónicos, computacionales y comunicacionales. Se encuentra organizado en distintos comités que analizan una determinada tecnología a fines de entregar una especificación o una recomendación en forma de estándar.

Las normas IEEE 802 son las más utilizadas y conocidas de esta organización, proyecto nacido en el año 1980, de manera paralela con el modelo OSI (específico para hardware) de la ISO.

Por ello, los estándares OSI e IEEE 802 comparten características e interactúan de manera eficiente: los segundos se concentran principalmente en la interface física relacionada con los niveles físicos y de enlace de datos del primer modelo. La forma de proceder de las distintas entidades para aplicar este conjunto de normas es equivalente al planteado para las normas ISO, al igual que los niveles de gestión de calidad.

4.3. Calidad de Sitios Web Educativos

En cuanto a la Calidad de Sitios Web Educativos, valen todas las aclaraciones mencionadas respecto de la Calidad de Software, sumadas a ciertas puntualizaciones que la particularizan.

Si se toma como software educativo a cualquier producto que se base en una computadora con un fin educativo, aquellos programas que permiten cumplir y apoyar funciones educativas (Galvis, 2000), se puede interpretar el de la calidad de sitios Web educativos como el requerimiento de un producto que satisfaga las necesidades de los usuarios (entre ellos, docentes y alumnos), a menor costo, con una menor tasa de defectos y cumpliendo ciertas especificaciones normalizadas (Pressman, 2002).

Siendo un poco más específicos, puede observarse que entre los requisitos de satisfacción de calidad de sitios educativos (o software educativo) se encuentran el diseño pedagógico de la plataforma y los materiales de soporte, además de lo que ya se mencionara (Gros, 2000). Esto es fundamental a la hora de evaluar una plataforma e-learning, porque no existen muchos programas que cumplan la función de soporte didáctico.

En consecuencia, el proceso de evaluación de sitios educativos puede plantearse a partir de dos grandes etapas, a saber:

I. Durante la utilización real y cotidiana de los usuarios, para evaluar el rendimiento y la eficiencia obtenida en la práctica.

II. Durante el proceso de diseño y desarrollo, para llevar a cabo las correcciones pertinentes.

Nuevamente, los procedimientos de evaluación a este respecto implementados han sido tanto cuantitativos como cualitativos, pero se encuentra una ausencia casi total de metodologías cuantitativas, integrales, robustas y objetivas (análisis profesional), estandarizadas y normalizadas de análisis y comparación de la calidad, a contraposición de las cualitativas e intuitivas mayormente vigentes. Esto es lo que da sentido a la presente investigación, que trata de arribar a una metodología de aquel estilo a través del análisis del uso plataformas e-learning por parte de sus usuarios.

Siguiendo con lo planteado, existen dos grandes tendencias a la hora de evaluar plataformas de e-learning, que poseen criterios e indicadores específicos, así como medios y orientación a participantes. Ellas son (Rubio, 2003):

- *Enfoque parcial*: que se centra en aspectos particulares, como la actividad formativa, los materiales de formación, las plataformas tecnológicas y/o la relación costos/beneficio.

- *Enfoque global*: en el que se destacan dos vertientes, a saber:

  - Sistemas de evaluación que se centran en modelos y/o normas de calidad estándar y calidad total.

  - Sistemas que se basan en las prácticas del benchmarking.

Muchos son los modelos que se encuentran en cada tendencia, cuya descripción supera la finalidad de este trabajo. Algunos del primer enfoque son: Modelo Sistémico de Vann Slyke et al., Modelo de los cinco niveles de evaluación de Marshall y Shriver y Modelo de los cuatro niveles de Kirkpatrick; y del segundo: Modelo Sistémico de Calidad de Software (MOSCA), Modelo propuesto por las normas ISO, Modelos de evaluación propios de la TQM (Total Quality Management), y sistema benchmarking BENVIC (Rubio, 2003).

Resumiendo, el análisis de la calidad de sitios Web educativos como de software educativo conlleva sus propios atributos y métricas, como se mencionara, que serán abordados en el próximo capítulo de forma específica, a través de un modelo conceptual de calidad dado.

4.3.1. Estándares para Sitios Web Educativos

La justificación de la necesidad de estándares en la industria de las plataformas de e-learning y la educación e-learning en general es fácil de hallar. A partir del año 2000 los desarrollos en este sector y de la administración del conocimiento han conformado estrategias fundamentales de capacitación y actualización de la información, impulsadas en una primera instancia por las grandes empresas del primer mundo. La presencia de estándares permite que todos hablen un mismo lenguaje en tanto uso de estas NTIC's, a fin de que se produzcan herramientas equivalentes y puedan compartirse y complementarse tanto a nivel usuario como técnico y profesional.

En materia de Internet como medio educativo, esta ausencia caracteriza su no propagación y aceptación, a nivel integrativo y global. Es decir, por ejemplo, muchas universidades podrían intercambiar información, métodos académicos, además de la cooperación administrativa, la interacción entre profesores e investigadores y muchas otras ventajas, y esto es cuando las plataformas educativas utilizadas (muchas veces diseñadas bajo parámetros personalizados por los propios usuarios) comparten ciertas normativas acerca de la construcción, utilización y validación de la calidad de sus productos y servicios.

Los estándares son especificaciones normalizadoras de productos y/o procesos, que permiten garantizar cierto grado de calidad en ellos, y que se encuentran basadas en modelos conceptuales de la calidad, como las normas ISO, IEEE, etc. Conforme los estándares se vayan introduciendo cada vez más, el sector se estará beneficiando en (López Guzmán, 2004):

- ***Accesibilidad***: permite la localización y organización indexada de bloques con gran facilidad.

- ***Durabilidad***: garantiza el tiempo de vida y la calidad de productos y procesos.

- ***Reutilización***: productos y procesos pueden conservarse aplicando modificaciones sucesivas, ya que los estándares garantizan sus bases constructivas, tecnológicas y metodológicas.

- ***Interoperatibilidad***: garantizan la compatibilidad de productos y procesos con otros.

A manera de describir el ciclo de vida de los estándares, se proporciona el siguiente esquema en el cual puede apreciarse cómo los estándares cumplen determinadas funciones:

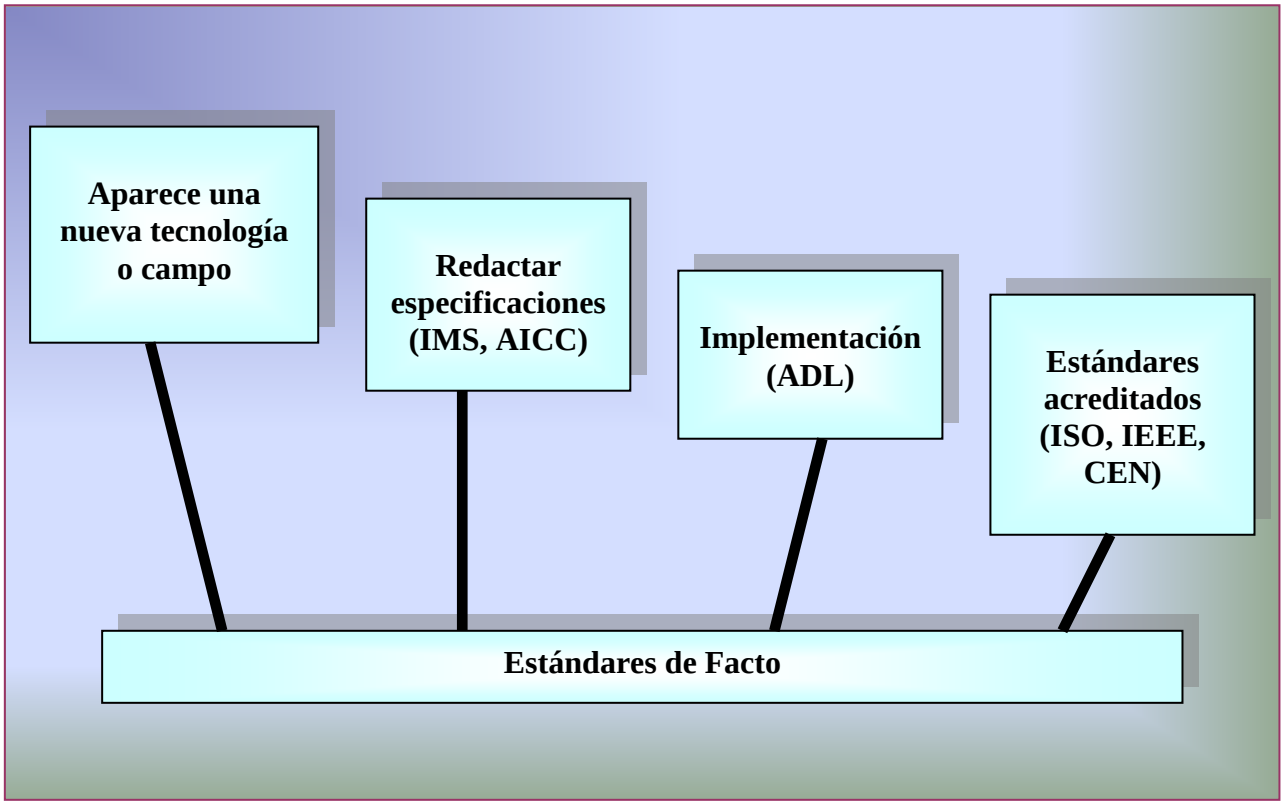


Fig. 4.2: Ciclo de vida de un estándar

Fuente: Pressman, R. (2002). Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico. McGraw Hill. México

En materia de estándares de sitios Web educativos, existen tres aspectos fundamentales que dan cuenta de sugerencias acerca de los datos del proceso (Deshpande y otros, 1999):

- ***La interfaz de comunicación***: la forma en que los recursos implicados pueden entablar comunicación con otros sistemas.

- ***Los metadatos***: la descripción detallada de aquellos recursos entre aplicaciones.

- ***El empaquetamiento***: la organización de los recursos en grupos de utilidad y funcionalidad.

Es decir, conforman la normalización en las herramientas y procesos implicados en una actividad, para garantizar su calidad y compatibilidad recíproca.

En la industria del e-learning se encuentran cuatro organizaciones principales impulsoras de estándares, a saber: ADL (Advanced Distributed Learning), AICC (Aviation Industry CBT Committee o Comité de CBT de la Industria de la Aviación), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers o Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) e IMS (Instructional Management System o Sistema de Administración del Aprendizaje).

Estándares de metadatos

Los metadatos son datos que se utilizan para caracterizar a otros datos. Es decir, mediante ellos se arriba a la descripción detallada de las propiedades de los objetos de aprendizaje (Learning Object, LO) y recursos, permitiendo así su manipulación reiterativa y una elevada funcionalidad cuando lo que se pretende es lograr compatibilidad entre productos y/o diseñar bajo el parámetro de mejoramiento continuo (Galvis, 2000).

En este subapartado, como en los restantes de estándares se brinda una breve descripción de las características generales de la clase, así como de los estándares correspondientes más relevantes en la industria del e-learning. Así:

- ***Estándar para objetos educativos o de aprendizaje (LOM - Learning Object Metadata) del IEEE***: permite caracterizar al LO mediante un marco conceptual definido por nueve categorías formadas por elementos de datos identificados por

nombre, explicación, tamaño, orden, ejemplo, espacio de valores y tipos de datos. Estas categorías son:

1. *Categoría General*: implica el agregado de las características generales de un LO.

2. *Categoría Ciclo de Vida*: implica el agrupamiento de las características, variables o factores que han cumplido función en el surgimiento, evolución y estado actual del LO.

3. *Categoría Meta-Metadatos*: la información acerca del registro de metadatos considerado.

4. *Categoría Técnica*: agrupa las características y requerimientos técnicos del LO.

5. *Categoría Uso Educativo*: se refiere a las características y atributos pedagógicos y de contenido educativo del LO.

6. *Categoría de Derechos*: se refiere a los derechos de propiedad intelectual y condiciones de uso del LO.

7. *Categoría Relación*: describe las características que dan la compatibilidad de un LO respecto de otros.

8. *Categoría Anotación*: describe información general del LO referidas a su creación y también comentarios sobre su utilización.

9. *Categoría de Clasificación*: aporta información del LO respecto de su ubicación en distintos sistemas de clasificación.

Un ejemplo de la categorización de un LO se brinda a continuación:

Tabla 4.1. Descripción de una categoría y un elemento de la especificación LOM de IEEE

N°	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos
1	General	Esta categoría agrupa la información general que describe este objeto educativo en su conjunto.		No especificado	-	-
1.1	Identificador	Una etiqueta, única globalmente que identifica este objeto educativo.	Máximo pequeño permitido: 10 elementos	No especificado	-	-

- ***Metadatos del Dublín Core***: implica la utilización de ciertos elementos de descripción y recuperación de recursos de información. Los elementos son:
  - *Título*: el nombre que se le da al recurso.
  - *Creador*: entidad responsable de crear el contenido del recurso.
  - *Colaborador*: entidad responsable de hacer colaboraciones en el contenido del recurso.
  - *Editor*: entidad responsable de hacer que el recurso este disponible.
  - *Fecha*: fecha de un acontecimiento en el ciclo de vida del recurso.
  - *Identificador*: referencia única del recurso dentro de un contexto.
  - *Materia*: tema del contenido del recurso.

- *Descripción*: una descripción del contenido del recurso.
- *Cobertura*: la cobertura que da el contenido del recurso.
- *Tipo de recurso*: naturaleza del contenido del recurso.
- *Idioma*: lenguaje utilizado en el contenido del recurso.
- *Formato*: la representación física o digital del recurso.
- *Fuente*: referencia a otro recurso del que ha obtenido parte de su contenido.
- *Relación con otros documentos*: referencia a los recursos relacionados con él.
- *Derechos*: los derechos existentes sobre el recurso.

Estándares para el intercambio de cursos

El intercambio de información entre distintos LMS (sistemas de administración del aprendizaje), así como la comunicación entre ellos que impliquen la importación y exportación de contenido, se encuentra posibilitada por un mecanismo estándar entre sistemas que cumplen similares especificaciones. Estas especificaciones y estructuras de contenido nuevas son (Gilb, 1988):

- ***Paquetes de contenido de IMS***. el paquete de contenido del estándar IMS es un recurso utilizado para posibilitar el uso de contenidos en diferentes LMS. Su composición está dada por la siguiente caracterización:
  - *Manifest*: Elemento XML obligatorio y descriptor del paquete de contenidos. Puede contener (sub-)Manifests y cada instancia está dada por las secciones que a continuación se enumeran.

- *Sección de metadatos*: elemento XML que da una descripción completa del manifest.

- *Sección de organizaciones*: elemento XML que describe varias o ninguna organización de contenido del manifest.

- *Sección de recursos*: elemento XML que brinda las referencias de los recursos reales utilizados y los elementos multimedia necesarios para un manifest.

El intercambio de los paquetes de contenidos se realiza a través de un fichero de intercambio (PIF), que consta de un manifest principal que puede identificar los demás ficheros físicos.

- ***Paquetes de contenido de SCORM (Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartido)***: permite empaquetar Assets, objetos de contenido compartióles (SCO) y agregaciones de contenido en función a la especificación IMS de paquetes de contenido. Estos tres elementos se describen según:

  - *Asset*: conforman la representación de cualquier clase de LO que pueda obtenerse y utilizarse a través de la Web (Fig. 4.3).

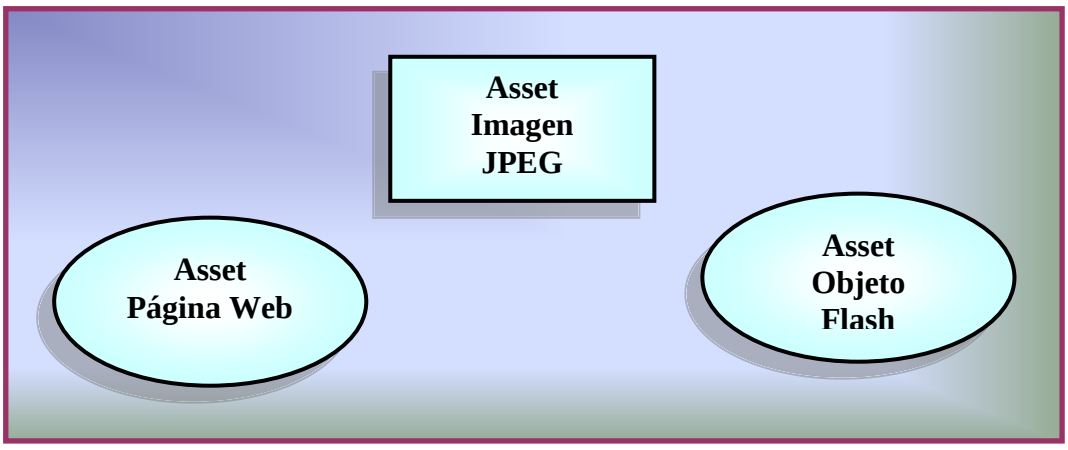


Fig. 4.3: Ejemplo de Assets

Fuente: Pressman, R. (2002). Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico. McGraw Hill.

- *Objetos de contenido compartibles* (SCO): representa un conjunto de determinados assets y conforma la mínima unidad que puede ser monitorizada por un LMS (Fig. 4.4).

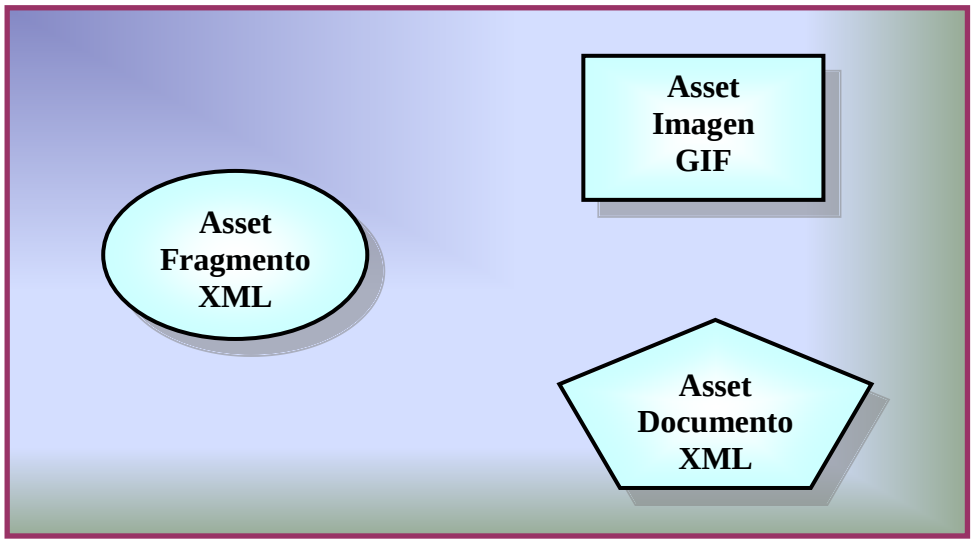


Fig. 4.4: Ejemplo de SCO
Fuente: Pressman, R. (2002). Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico. McGraw Hill.

- *Organización de contenidos*: representa un mapa que muestra el modo correcto de utilización de contenidos dentro de cursos o lecciones, a la vez que las relaciones implícitas y explícitas entre diversas actividades (Fig. 4.5).

- ***AICC***: el intercambio de contenidos como cursos se da a través de ficheros de texto que incluyen caracterizaciones acerca de la estructura del curso, sus componentes y comportamientos. Se llaman ficheros de intercambio de cursos (CIF), y de siete disponibles cuatro son obligatorios, a saber:

  - *Course.crs*: refiere a la información en sí del curso.

  - *.au*: posee la información necesaria para ejecutar y hacer seguimiento de cada Unidad de Asignación (AU).

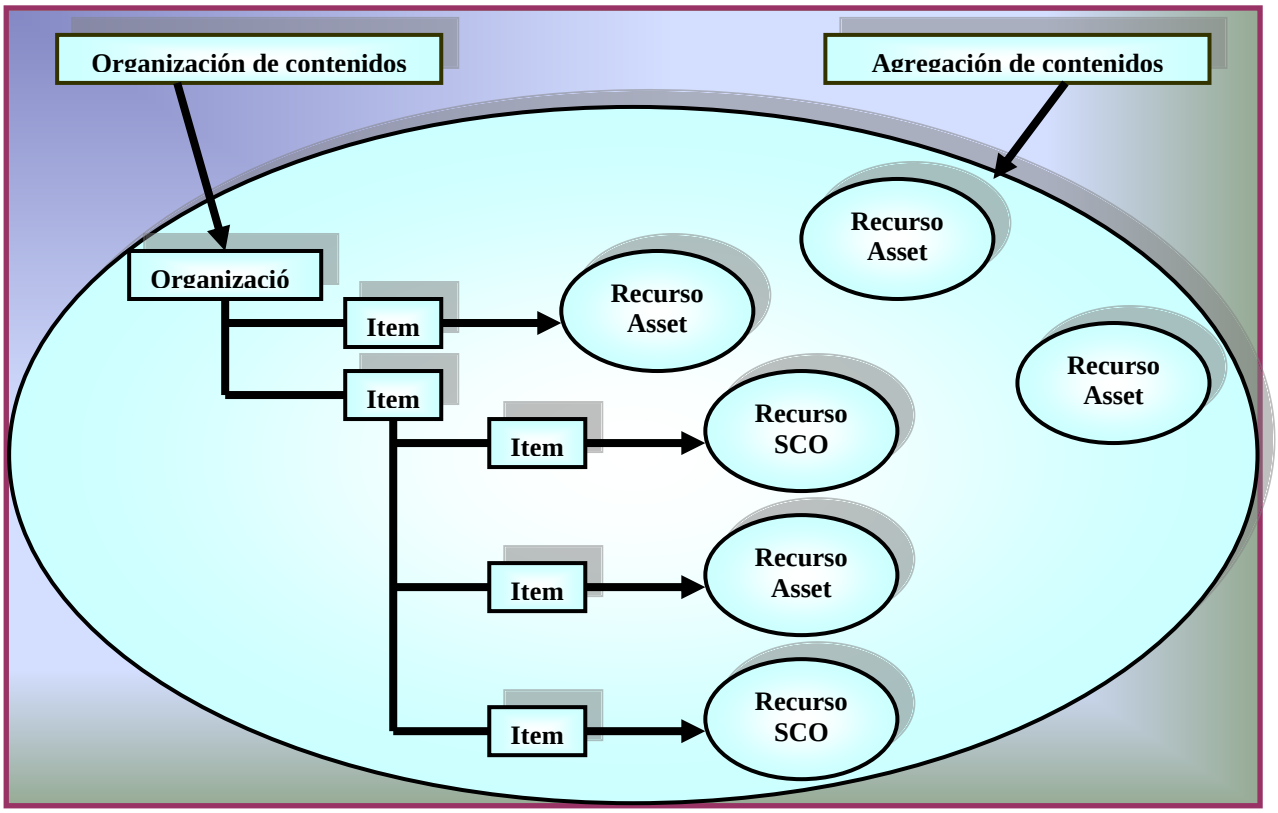


Fig. 4.5: Organización de Contenidos
Fuente: Pressman, R. (2002). Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico. McGraw Hill.

- *.des*: posee información específica de cada AU y bloque de información incluido en el curso.

- *.cst*: posee la estructura del contenido o curso.

Estándares para el seguimiento de datos

La puesta en función de una plataforma de e-learning necesita de recursos obligatorios que permitan la comunicación entre los LO y el LMS, es decir, un medio para integrar el LO dentro del control del LMS, un método de comunicación de transferencia de datos, y un modelo de datos de estandarización de conceptos y el formato del contenido (Lowe y Hall, 1999).

Pueden brindarse ejemplos de recursos que satisfacen estas necesidades teniendo en cuenta los trabajos actuales de algunas de las organizaciones productoras de estándares antes mencionadas.

- ***HACP***. producido sobre la base de un http en AICC CMI (HACP *HTTP-based AICC CMI Protocol*), sirve para lanzar un LO y el LMS que lo utilice podría contar con las siguientes actividades:

  - Determinar la AU a lanzar.

  - Enviar información al navegador del estudiante.

  - Las tres funciones utilizadas en la comunicación entre la AU y el LMS: Getparam en el inicio; Putparam, durante y en el final de la lección o curso por parte de la AU para informar al LMS ciertos detalles del proceso; y ExitAu luego del curso (Fig. 4.6).

  - El modelo de datos utilizado es el de CMI de AICC.

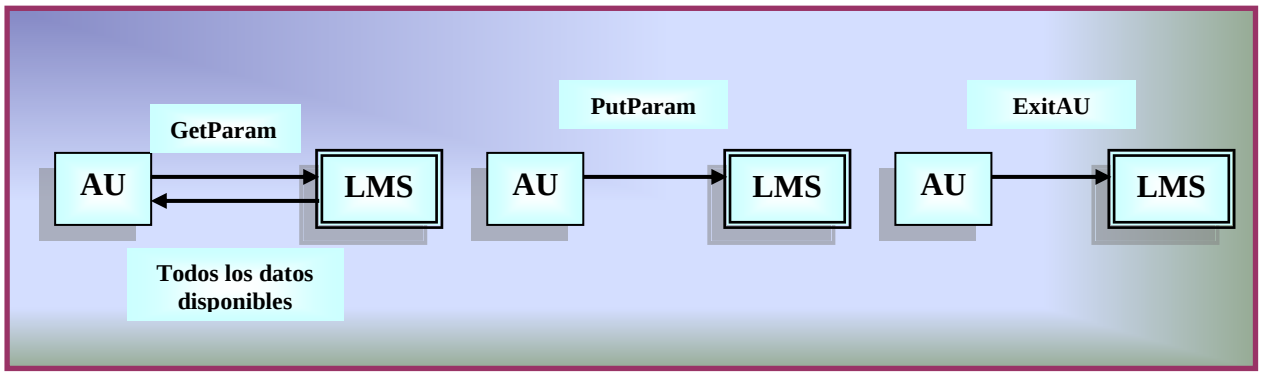


Fig. 4.6: Comunicación de un LMS y una AU utilizando HACP.

Fuente: Pressman, R. (2002). Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico. McGraw Hill.

- ***API***. Las funciones de este método se encuentran en JavaScript y es utilizado por SCORM (Sharable Content Object Reference Model o Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartido). En esta situación las funciones que el LMS debe proporcionar para poder lanzar un LO incluyen: determinar específicamente

el LO a lanzar; debe aparecer un adaptador API en la terminal del usuario que proporciona una interfaz de comunicación con el LMS; y debe proporcionar la URL de la primer página del LO. La comunicación entre el curso y el LMS tiene lugar con este último y el LO utilizando ciertas funciones (Fig. 4.7):

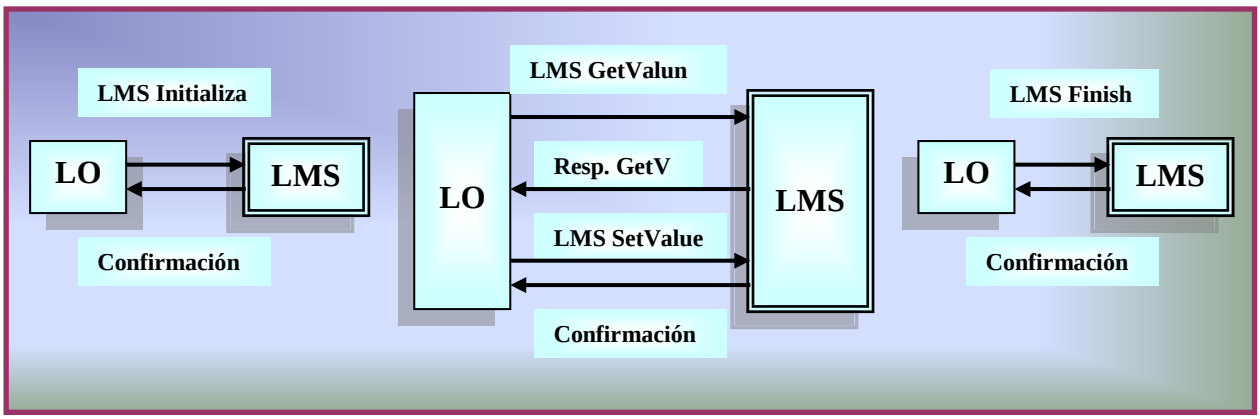


Fig. 4.7: Comunicación de un LMS y una AU utilizando una API

Fuente: Pressman, R. (2002). Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico. McGraw Hill.

Finalmente, se puede agregar que una característica particular del API es que es independiente de cualquier modelo específico de datos.

Estándares para preguntas y pruebas de evaluación

Toda plataforma de e-learning necesita de poder evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno y observar su desempeño a través de su utilización. A este respecto se necesitan ciertos estándares que brinden una representación segura de preguntas y pruebas. Entre ellos se destacan: (Deshpande y otros, 1999):

- ***Interoperabilidad de Preguntas y Pruebas (QTI o Question & Test Interoperability) de IMS*:** es una estructura básica que sirve para dar luz sobre el proceso de evaluación y aprendizaje del alumno mediante exámenes, permitiendo el intercambio de éstos y sus resultados entre distintos LMS, lo cual se da al incluir bancos de objetos. Su estructura está fundamentada en dos componentes que pueden utilizarse separadamente:

- Los componentes ASI (Item: preguntas individuales; Secciones: grupo de preguntas estructurado; y Evaluación: un agregado de secciones) se utilizan para posibilitar la presentación de los exámenes.

- Objetos de informe de resultados.

Secuenciación y navegación de contenidos

Sequencing and Navigation (*SN*), es la información que permite complementar el diseño del curso, añadiendo información sobre como se van a presentar dichos contenidos al usuario. Esta presentación no tiene por qué ser siempre la misma, ya que puede depender de las respuestas o comportamiento de los alumnos. La descripción en nuestro caso estará dada por el ejemplo de la organización de estándares ADL.

- ***Secuenciación y navegación de contenidos de ADL SCORM***: para lograr la secuenciación y navegación de los contenidos dispuestos por su modelo de datos se definen y describen:

  - Conceptos de secuenciación.

  - El modelo de secuenciación.

  - El comportamiento del LMS, pudiendo establecer las reglas, requisitos y controles de navegación y el desenvolvimiento del usuario.

  - Un modelo de datos de navegación.

Computer Based Training (CBT) - Web Based Training (WBT)

El proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia posee diversas tecnologías que permiten su soporte. Estas tecnologías aportan las herramientas necesarias para que se tenga

acceso a la educación, interactuando con los contenidos, así como a actividades de entretenimiento.

El *Entrenamiento Basado en Computadora (CBT)* y el *Entrenamiento Basado en Web (WBT)* se consideran tecnologías instruccionales o estrategias de aprendizaje que brindan los recursos necesarios globales para llevar a cabo la educación a distancia.

El *CBT* es un sistema de enseñanza que se oferta en CD-ROM o DVD, pudiendo adicionar la posibilidad de acceder a la grabación del desenvolvimiento de la práctica educativa en discos duros.

La ventaja de este sistema de aprendizaje es que el alumno puede aprender a su propio ritmo. Esto significa que quienes aprenden más rápido pueden seguir adelante sin tener que preocuparse de tomar en cuenta los estudiantes promedio con él, o esperar hasta que entiendan los conceptos de cada lección todos los alumnos al mismo tiempo. Así mismo, aquellos alumnos que tengan un ritmo de aprendizaje más lento, también pueden aprender sin sentirse nervioso o avergonzado de sus tiempos de aprendizaje, generalmente con apoyo de bibliografía *on line*.

Ha habido desarrollos de *CBT* que implicaron su inclusión en el medio multimedia, cuyas instrucciones permiten ver imágenes y videos, escuchar información, además de leer textos y dar lugar al proceso educativo general. La variedad temática de estos cursos es elevada.

Los requerimientos y el diseño de los *CBT* en CD-ROM deben adecuarse de manera precisa a las necesidades de la entidad a la cual están dirigidos, de lo contrario su costo se eleva desmesuradamente, no de la mano del software y el hardware, sino del personal a trabajar en el desarrollo del "*courseware*".

Esto último se evalúa analizando la efectividad del desarrollo del curso en la práctica, que a la sazón debería cumplir con algunas de las siguientes consideraciones (Cabero y otros, 2000):

- Desarrollo de herramientas de software con medios estáticos integrados a dinámicos para aprovechar las capacidades multimedia de *CBT.*

- Poseer una interface común y consistente, para que el *CBT* sea fácil de usar e intuitivo.

- Utilización de hiperligas o hipervínculos para favorecer la organización de documentos.

- Emplear múltiples y diferentes herramientas de aprendizaje (texto, imágenes, video, etc.), para estimular un mayor número de sentidos y optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Desarrollar medios que posean interactividad para lograr hacer al alumno parte del sistema de aprendizaje

En fin, los cursos de *CBT* conllevan ventajas tanto para el alumno como para la institución que los imparte. Para el primero, porque puede trabajar con independencia temporal, mayor atención en el estudio (al manipular las condiciones del ambiente), ejecutando módulos, con retroalimentación inmediata, gozando con diversos métodos de aprendizaje y rápido tiempo de respuesta. Para la segunda, porque cuenta con facilidad de revisiones, control de resultado, y los costos se toman cuando el producto es necesario.

El *WBT* es un tipo de tecnología instruccional que utiliza Internet (o Intranet) para ejecutar las funciones, aunque sólo algunas herramientas de este entrenamiento se basan en la Web, como el *protocolo de transferencia de archivos* (*FTP*) y *Chat rooms*.

El entrenamiento basado Web (*WBT*), es una de las tecnologías más utilizadas por su facilidad de implementación. En los últimos años a evolucionado de manera acelerada, con el surgimiento de plataformas gestoras del aprendizaje LMS y sus variantes como las plataformas gestoras de contenidos de aprendizaje LMCS. Estas plataformas permiten crear un entorno virtual de aprendizaje con mucha facilidad, sin necesidad de ser expertos programadores (Gonzalez Mariño, 2006).

Una de las características más destacables del *WBT* es que utiliza una gran cantidad de hipermedios que ofrecen múltiples y eficaces capacidades de comunicación, favoreciendo la interactividad tan necesaria en los sistemas de educación a distancia.

Existen varias alternativas del entrenamiento basado en la Web, a saber (García Aretio, 2002):

- *Correspondencia Asíncrona*: comunicación vía Internet diferida.
- *Colaboración Sincrónica*: curso vía Internet en tiempo real.
- *Cursos mejorados en Web*: instrucción tradicional en combinación con la tecnología Web.
- *Cursos administrados en Web*: seguimiento por un instructor del desenvolvimiento de los alumnos en sus actividades de navegación sobre el material instruccional.
- *Cursos distribuidos en Web*: los materiales se encuentran íntegramente disponibles en la Web, con herramientas para colaboración en tiempo real e interactividad.
- *Distribución híbrida*: entrega de material vía Web y CD-ROM a la vez.

Los requerimientos para implementar *WBT* son: sistema de ayuda, interface, imágenes, estructuración y sonido. Finalmente, la comunicación colaborativa que esta modalidad permite debe contar con herramientas, a saber: servidores de lista de correo electrónico, conferencia por computadora, tablero de avisos y facilidades de Chat basado en la Web.

IMS (Instructional Management System)

IMS, como una de las iniciativas principales de estandarización en el diseño, construcción, materiales y valoración de plataformas *LMS*, es quizá el proyecto más aceptado a nivel empresarial, tanto en el campo de la informática (por ejemplo, Microsoft, Apple y otros) como en el educativo (University of Cambridge, California State Universíty y otros).

La falta de estándares es tal vez la principal barrera que impide que Internet se desenvuelva de manera global, eficaz y confiable como sistema educativo. *IMS* es un consorcio abierto entre la industria y organizaciones educativas que tiene como finalidad fundamental revertir tal situación.

Los trabajos de *IMS* relativos a estándares normativos de plataformas *LMS* se centran en dos focos principales (Mateo, 2000):

1. Definir especificaciones técnicas que permitan la compatibilidad o interoperabilidad entre distintos productos y servicios de aprendizaje distribuido.

2. Lograr la expansión e incorporación de estas especificaciones a productos y servicios alrededor de todo el mundo.

Estos estándares explican todos los aspectos definitorios y aplicativos de los módulos de aprendizaje en la Web; y más específicamente, incluyen metadatos para la catalogación y recuperación de contenidos de enseñanza-aprendizaje, y un modelo para dar lugar a la comunicación dinámica.

A continuación se realizará una división categorizadora de las especificaciones que esta organización brinda, a saber (Mateo, 2000):

- *Especificación de Metadatos de los Recursos de Aprendizaje*: para la descripción homogénea de recursos de aprendizaje a través de elementos de búsqueda compatibles con los metadatos.

- *Especificación Empresarial*: dirigida a los servicios de índole administrativa de utilidad para los alumnos.

- *Especificación de Contenido y Empaquetamiento*: facilitan la creación y diseño de LO a fines de ser reutilizados e interoperables.

- *Especificación de Preguntas y Exámenes*: para poder compartir información referida a los procesos de evaluación, aun siendo éstos llevados a cabo por sistemas diferentes.

- *Especificación de los Perfiles del Alumno*: para poder personalizar y hacer más eficaz el proceso y organización de los contenidos por parte de cada alumno, en forma individual.

El uso de las especificaciones *IMS* debe motivarse bajo la finalidad de lograr normalizar y estandarizar las plataformas e-learning, aprovechando su gran aceptación general en el mundo industrial.

AICC (Aviation Industry CBT Committee)

Este organismo, que se encuentra vinculado a la Industria Americana de la Aviación, se encarga de la creación de normas y estándares que regulan la actividad, organización y compatibilidad entre los contenidos de distintas plataformas formativas.

Ante la aplicación de la enseñanza asistida por ordenador (*CBT*) en la aviación, surge la necesidad de crear especificaciones que garanticen la gestión correcta y eficaz de los módulos de los cursos.

Pese a que este conjunto de normativas ha surgido en función de las directrices propias de esta rama de la industria, se ha observado su expansión a cualquier rubro de formación y capacitación.

Sus recomendaciones son expuestas en los siguientes tipos de documentos: recomendaciones y guías *AICC*, e informes técnicos y documentos de trabajo. Los *AGR* son documentos cortos que manifiestan la postura oficial del *AICC* ante distintas situaciones.

Las temáticas de sus recomendaciones se refieren a los requisitos de hardware y software, los periféricos, los formatos para los elementos multimedia, interfaces para el usuario, y entornos de ejecución (Cabero, 2001).

ADL (Advanced Distributed Learning)

Este proyecto (nombrado como *Aprendizaje Avanzado Distribuido*) surge a partir de una iniciativa del departamento de defensa de los Estados Unidos de Norteamérica, con la finalidad principal de dar a luz normativas para lograr una enseñanza online distribuida que sea eficiente y eficaz. Su trabajo se encuentra acompañado por las labores de *IEEE*, *IMS* y *AICC*, para lograr consensuar puntos críticos referidos al aprendizaje en la Web.

La fuente primordial para llevar a cabo lo anterior se fundamenta en la recopilación y comparación de las especificaciones existentes hasta el momento (es decir, en general a partir de los aportes de organizaciones como las vistas en este apartado, *IMS*, *AICC*, etc.).

La herramienta desarrollada a tal respecto es el modelo *SCORM* (*Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartido*), que es una agregación de especificaciones de diversas fuentes destinada a garantizar la interoperatibilidad, reusabilidad o reuso, y accesibilidad de los contenidos de las plataformas de e-learning.

Este modelo, cuya caracterización representa las actividades de esta iniciativa, puede describirse resumidamente a través de los siguientes ítems (Cabero y otros, 2000):

- Define un modelo de agregación de contenidos.

- Consiste en la implementación de los desarrollos tecnológicos vigentes a un modelo de contenidos específico, intentando hacer más eficaz los procesos y servicios implicados en sus comportamientos.

- Sus especificaciones abarcan diversos aspectos de los LMS, de los proveedores de herramientas de creación, diseño y mantenimiento de contenidos y otros.

IEEE-LTSC (Institute of Electrical and Electronics Engineers-Learning Technology Standard Committee)

Uno de los comités del *IEEE* es el *Comité para los Estándares de la Tecnología del Aprendizaje (LTSC)*, orientado a la regulación de las actividades, diseño y capacidades de los sistemas de enseñanza a distancia.

La principal finalidad es "*desarrollar estándares técnicos, prácticas recomendadas, y guías para componentes software, herramientas, tecnologías y métodos de diseño que faciliten el desarrollo, implantación, mantenimiento e interoperatibilidad de sistemas educativos basados en ordenadores*" (Mateo, 2000).

LTSC posee 15 subcomités que se distribuyen en las siguientes áreas de trabajo:

- Aspectos generales.

- Aspectos relacionados con el contenido.

- Aspectos relacionados con el aprendizaje.

- Datos y metadatos.

- Sistemas y aplicaciones de gestión.

La especificación más conocida y pionera del trabajo *IEEE-LTSC* es la de Metadatos de los Objetos de Aprendizaje o Learning Object Metadata (*LOM*), utilizada por *IMS* y *ADL* en sus propias especificaciones. La misma define elementos para describir los recursos de aprendizaje. A tal respecto, ya se ha descrito lo necesario en Estándares para Sitios Web Educativos.

CAPITULO 5. INDICADORES DE CALIDAD DE SOFTWARE

5.1. Indicadores Generales de Calidad de Software

5.1.1. Norma ISO 9126

La norma *ISO/IEC 9126*, surgida como un estándar internacional en 1991, ahora englobado en el proyecto *SQuaRE* (*Software Quality Requirements and Evaluation*), para el desarrollo de la norma ISO 25000, establece un modelo de calidad en el que se recogen las investigaciones de multitud de modelos de calidad propuestos por los investigadores durante los últimos 30 años para la caracterización de la calidad del producto software (ISO 25000, 2010).

Las primeras iniciativas al respecto se han realizado con bastante anterioridad, pero poseían la desventaja de ser modelos aislados y diferentes, que no compatibilizan con los requerimientos de calidad de software actuales, imposibilitando la interoperatibilidad y los análisis comparativos en primera instancia.

El modelo ISO/IEC 9126, con revisión en el año 1994 y última publicación entre 1998 y 2004, se divide en tres perspectivas: la del usuario, la del desarrollador y la del producto en sí. Es decir, se intenta garantizar la calidad externa, interna y en uso de productos y procesos a través de la evaluación de métricas. Estas tres dimensiones de análisis poseen interrelaciones, que se esquematizan a continuación (ver Fig. 5.1) (ISO/IEC 9126, 1991):

En la Fig. 5.1, las flechas descendentes (parte izquierda) muestran la contribución a especificar; las ascendentes (parte derecha), la indicación; y las bilaterales (parte central), uso y retroalimentación, validación y verificación, respectivamente en orden descendente.

Garantizar un modelo de calidad de esta índole conlleva la disposición y ejecución de múltiples requisitos, funcionalidades y herramientas que abarquen cada una de las

perspectivas y sus mutuas relaciones.

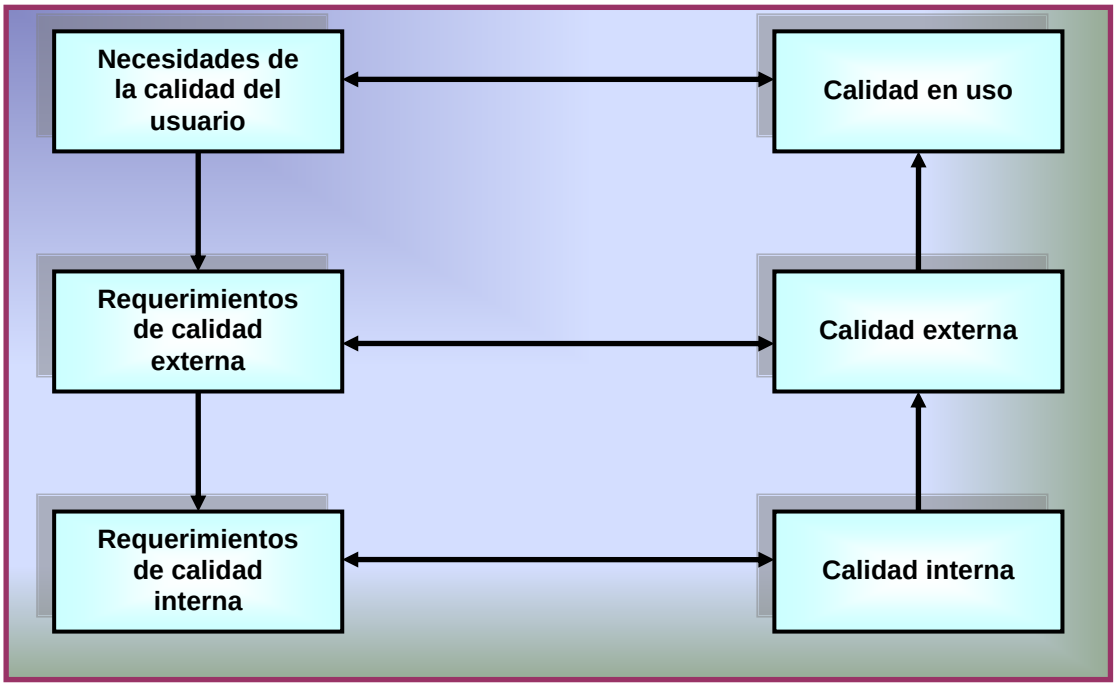


Fig. 5.1: Calidad en el ciclo de vida del software
Fuente: Adaptado de ISO/IEC 9126.

Esta última variable puede implicar varias metódicas, entre ellas, la utilización de cuestionarios que den cuenta de la valoración de los usuarios respecto de factores de calidad externa e interna.

5.1.2. Pasos para evaluar la calidad según la norma ISO/IEC 9126

Los pasos descritos por este estándar para evaluar la calidad de productos y procesos son los siguientes (Cabero, 2001):

1. ***Identificación de requerimientos de calidad***: permite determinar los pesos a implementar en el modelo de calidad y las necesidades de calidad del usuario respecto de las características y subcaracterísticas. Los pesos hacen referencia a una valoración comparada entre las características y subcaracterísticas, pudiendo evaluarse cualitativamente o numéricamente.

2. ***Especificación de la evaluación***: da lugar a determinar los valores de las especificaciones de cada métrica a analizar (y que se definen íntegramente en fundón a los atributos), que deben orientarse hacia las necesidades del usuario.

3. ***Diseño de la evaluación***: implica la organización planificada del proceso de evaluación mensurable, incluyendo el listado de objetos a analizar y métricas a medir.

4. ***Ejecución de la evaluación***: implica la puesta en marcha de los procedimientos de medición de métricas y su caracterización.

5. ***Retroalimentación a la organización***: en base a los resultados e interpretaciones realizadas, se permite el feedback hacia la reforma de todos los procedimientos implicados.

Mientras que sólo el primer paso debe realizarse durante el Análisis de los Requerimientos, los restantes se ejecutan durante el proceso de desarrollo.

Es importante resaltar entonces que llegar a la determinación cuantitativa de la calidad de un producto y un proceso de software requiere, por ejemplo, de la realización de un procedimiento sistematizado, un protocolo con tareas ordenadas, definiciones quizá un poco arbitrarias y escalas de valores estipulados.

Para ello se han implementado algunas técnicas para la determinación de los requerimientos de calidad de un producto y proceso software basadas principalmente en los puntos de vista del usuario y de desabolladores de manera complementaria, siendo una de las propuestas más interesantes.

Los objetivos de esta técnica (cuestionarios) se remiten a determinar las características importantes de calidad externa e interna de un producto y proceso de software, los niveles de calidad de cada característica y subcaracterística, y los valores deseables de las métricas (calidad de atributos).

Por definición, implica (Rosenberg, 2001):

- La determinación de requerimientos de calidad es un proceso cuantitativo (fijación de valores esperables y niveles de calidad) necesario tanto en el diseño como en la evaluación en uso del producto.

- Debe obtenerse de manera objetiva y sistemática el aporte valorativo del usuario.

- El aporte valorativo del desabollador debe subordinarse al del usuario, aunque sea contrario.

- Se expone de manera simple ante usuarios finales.

- Se fundamenta en las normas *ISO/IEC 9126*, *ISO/IEC 14598* y recomendaciones del Cuerpo de Reconocimiento de la Administración de Proyectos (*PMBOK*) del Project Management Institute.

En toda esta técnica que se opera a través de tres pasos, se destaca la relación constante usuario-desarrollador. Su implementación conlleva la vinculación adaptativa y contextual de ambas organizaciones, y se realiza en las primeras etapas de un proyecto de desarrollo de software (Análisis de los Requerimientos).

Para no extender mucho la descripción de esta técnica, sólo se agregará la descripción resumida de sus pasos de realización, a saber (Rosenberg, 2001):

1. ***Selección de componentes***: de los diversos componentes (en cuanto a funcionalidad y por lo tanto necesidades de calidad) de un producto de software debe seleccionarse un conjunto representativo y reconocible por usuarios y desabolladores a los cuales se le aplicará el resto de la técnica. Posee dos subpasos: descomponer el producto de software en sus componentes; y seleccionar de ellos los más relevantes a fines de la evaluación a realizar.

2. ***Definición de los pesos del modelo de calidad (características y***

subcaracterísticas): se determinan los valores a utilizar en todo el procedimiento de evaluación de la calidad y se obtienen a través de un cuestionario basado en los componentes relevantes seleccionados. Posee tres subpasos: usuarios y desabolladores deben completar una hoja inicial marcando la característica o subcaracterística a describir; se debe asentar toda la información obtenida de forma que sea fácil de consultar y utilizar; e interpretar la información y arribar a un consenso entre los participantes.

3. ***Definición de los niveles de calidad esperados en los atributos analizados***: se determinan los valores de referencia de cada métrica a analizar, a través de los cuestionarios realizados en pasos anteriores. Nuevamente, los valores deben ser definidos mediante consenso de ambas partes (usuarios y desabolladores). Posee cuatro subpasos: los usuarios y desabolladores deben completar una hoja en referencia a la línea que describe cada atributo; asentar toda la información obtenida de modo automático para que se facilite su consulta y utilización; discutir e intentar hallar consenso acerca de las variables cuya variación interpersonal sea elevada; y repetir los pasos anteriores para otras hojas de análisis.

En fin, este ejemplo de técnica para obtener requerimientos de calidad es de sencilla aplicación; lo único problemático muchas veces se remite a la elaboración de los cuestionarios.

5.1.3. Indicadores de Calidad de Software

El desarrollo de estos indicadores remite a la descripción de las características y subcaracterísticas de los atributos de los componentes de un producto y proceso de software. Las métricas atañen al aspecto cuantificable de aquellas a fin de lograr una evaluación cuantitativa de la calidad (Belanger y Jordán, 2000: 67).

Además, caracterizar estos indicadores implica hacerlo desde un marco conceptual de calidad, y en este caso se alude al de la norma *ISO/IEC 9126*.

Según este estándar internacional, seis son las características que deben evaluarse para dar cuenta de la Calidad de un Producto Software, a saber: *Funcionalidad*, *Fiabilidad*, *Usabilidad*, *Eficiencia*, *Mantenibilidad* y *Portabilidad* (*ISO/IEC 9126, 1991*).

Cada una de estas características posee subcaracterísticas que hacen al análisis más detallado y riguroso, y a ambas se le asignan los valores de peso antes mencionados. Las mismas se muestran a continuación (Belanger y Jordán, 2000):

- *Funcionalidad*:
  - Aplicabilidad o adecuación.
  - Precisión o exactitud.
  - Interoperatibilidad.
  - Seguridad.
  - Conformidad de funcionalidad
- *Fiabilidad*:
  - Madurez (hardware/software/datos).
  - Tolerancia a fallos.
  - Recuperabilidad (datos/proceso/tecnología).
  - Conformidad de fiabilidad

- *Usabilidad*:
  - Entendibilidad o entendimiento.
  - Facilidad de aprendizaje.
  - Operatibilidad.
  - Atractividad o atracción.
  - Conformidad de uso o usabilidad.

- *Eficiencia*:
  - Comportamiento en el tiempo.
  - Utilización de recursos.
  - Conformidad de eficiencia.

- *Mantenibilidad*:
  - Cambiabilidad.
  - Estabilidad.
  - Testeabilidad o capacidad de ser analizado.
  - Conformidad de facilidad de mantenimiento.
  - Facilidad de prueba.

- *Portabilidad*:
  - Adaptabilidad.
  - Instabilidad o facilidad de instalación.
  - Coexistencia.
  - Reemplazabilidad.
  - Conformidad de portabilidad.

Entonces, a continuación se hará una breve descripción de cada una de las características mencionadas.

- *Funcionalidad*: se refiere a la variabilidad y/o cantidad de posibles funciones que un sistema puede realizar.

En este sentido, los adornitos o requerimientos desmedidos es un factor contraproducente al intentar desarrollar un producto software, ya que este fenómeno destaca la funcionalidad por demás asignada a aquel. La determinación de suficiencia muchas veces es de dificultosa realización. Este fenómeno puede conllevar la pérdida de consistencia y disminuir la facilidad de uso.

La calidad de un sistema software se fundamenta en la posesión de un pequeño número de directivas poderosas; las restantes, aunque especializadas y de elevada funcionalidad, deberían derivar de éstas. Así, la solución hacia la consistencia es hacer un trabajo de diseño reiterado, intentando (acertando y fallando) hallar la combinación más reducida y eficiente de propiedades (Cabero, 2001).

El objetivo de ello es aumentar la operatibilidad y productividad de un producto dado, no adornando demasiado su desenvolvimiento a nivel funcional. Con frecuencia, esto lo

satisfacen los sistemas diseñados para un fin específico.

Todo ello debe ser coherente con las necesidades de usuarios y clientes, quienes precisamente no desean operar con retrasos e ineficiencia, producto de un sistema poco o excesivamente funcional.

- *Fiabilidad*: esta característica, también conocida como confiabilidad, se refiere al conjunto de atributos que soportan la capacidad del software para mantener su nivel de performance bajo condiciones determinadas en un período de tiempo dado.

El cumplimiento de este requisito garantiza la performance del sistema y con ello nos referimos principalmente a la aparición de fallas y defectos, a la respuesta inmediata del sistema a ellos, y a su capacidad de recuperación (Belanger y Jordán, 2000).

Es decir, cuando un usuario se presenta ante una plataforma o un sistema que posee pocos errores y fallas, respondiendo éste de manera rápida y eficiente a ellos, el mismo será reutilizado con frecuencia, aumentando su confiabilidad.

- *Usabilidad*: esta característica (también conocida como fácil de usar) se refiere al grado de complejidad con la que usuarios de distintas clases utilizan el producto de software, incluyendo la facilidad de instalación, operación y monitoreo. Así, el diseño de un producto debe tomar en cuenta la capacidad de manejo de usuarios novatos y expertos al mismo tiempo, de manera que su utilización sea amena respecto de ambas partes.

El método orientado a objetos es de gran utilidad en este aspecto, ya que realizan aportes productivos respecto al desarrollo de interfaces de usuarios, además del diseño e implementación. La usabilidad no puede determinarse evaluando un producto de manera aislada. Se la determina para un conjunto de usuarios particulares en un contexto de uso determinado. Es por eso que se puede afirmar que es una medida relativa, y es por eso que no existen reglas de usabilidad absolutas y aplicables por igual en todas las situaciones (Lovera, 2003).

- *Eficiencia*: se refiere a la capacidad del producto de software para ubicar la mínima cantidad de demanda sobre los recursos de hardware; es decir, la capacidad de optimizar el funcionamiento y no sobrecargar estos recursos a partir de la funcionalidad de aquel (Fernández y Alarcón, 1999).

La eficiencia es una característica a la que no todos los diseñadores y desabolladores prestan atención de la misma forma. Sin embargo, debe tomarse en cuenta porque afecta directamente al tiempo de ejecución del procesador, el espacio ocupado en las memorias, y la calidad del producto de software en general, interviniendo así en el tiempo de espera del usuario cuando opera el sistema, entre otros.

La eficiencia muestra la intersección que adoptamos entre las matemáticas y la tecnología aplicada en lo que atañe a la industria de la informática. La primera debe mostrar conciliación entre los recursos formales de diseño y las capacidades de hardware disponibles en la actualidad; la segunda, entre los conceptos de operación y diseño abstractos y la implementación concreta.

- *Mantenibilidad*: esta característica, también conocida como mantenibilidad, se refiere al conjunto de atributos necesarios para realizar modificaciones específicas en el sistema. Es decir, se trata de los esfuerzos para diagnosticar fallas e identificar partes a modificar (analisabilidad), el grado de complejidad de la modificabilidad, la estabilidad al realizar modificaciones, y la validación de éstas (testeabilidad) (Belanger y Jordán, 2000).

En otras palabras, se refiere al nivel de dificultad que subyace a las actividades de mantenimiento del sistema, ya sea de fallas y errores a corregir o de partes del sistema que deben modificarse o actualizarse.

- *Portabilidad*: esta última característica hace referencia al grado de dificultad con el que se puede transportar ciertos productos de software a otros escenarios de software y hardware (Cabero, 2001).

Las variaciones de adaptación que esta característica analiza se incluyen en 5 sistemas

hardware-software de los productos. Esta combinación obra al unísono cuando un producto de software es utilizado, por lo tanto, se analizan las capacidades del sistema operativo, el sistema gráfico y las herramientas fundamentales que hacen a la programación operativa.

5.2. Indicadores de Calidad específicos de un Software para e-learning

Como se ha ido mencionando, existe una gran cantidad de enfoques y modelos de evaluación, tanto de software como de plataformas e-learning, que en este último caso van desde los netamente técnicos que evalúan funcionalidades, herramientas y servicios, hasta los que involucran el aspecto educativo, analizando las potencialidades pedagógicas y didácticas.

Basados en una diferenciación anterior respecto de los enfoques en la evaluación de la calidad de sistemas e-learning, se anuncia que adoptaremos el enfoque global, y el modelo que a continuación se expondrá. Es decir, de esta manera será posible asignar ciertos criterios, indicadores, métricas y procedimientos de evaluación específicos, frente a las múltiples ofertas de modelos ya mencionados con anterioridad.

A este respecto, en el modelo siguiente se exponen categorías, características y subcaracterísticas (en ese orden jerárquico), que intentan describir los atributos íntegros de la calidad de las plataformas de e-learning (Belanger y Jordán, 2000).

1. **ASPECTOS GENERALES**

- *Filosofía y características generales del entorno.*
  - Características generales: modelo conceptual de calidad del entorno, objetivos, arquitectura, enfoques adoptados en la enseñanza.
  - Apoyo: comunidad de usuarios, soporte del software.

2. FLEXIBILIDAD DIDACTICA

Este criterio se presenta para evaluar la utilidad y adecuabilidad del instrumento a utilizar, respecto de los distintos procesos formativos diferentes en tanto, nivel educativo, modalidades, estilos de enseñanza de los docentes, estilos de aprendizaje de los alumnos, pluralidad de contenidos y materias, formatos, comunicación y colaboración.

- *Herramientas para el diseño y el desarrollo del curriculum y para la evaluación.*
  - *Diseño del curriculum*: acceso a los cursos, diseño y organización.
- *Herramientas de aprendizaje.*
  - Foros (debate).
  - Materiales: gestión de archivos, enlaces externos, etc.
  - Mensajería (interna).
  - Chat.
  - Ejercicios: exámenes. Deberes: tareas de ejercitación.
  - Otras herramientas de enseñanza-aprendizaje relevantes: diarios, blogs, etc.
  - Extensibilidad: incorporación y adaptación de otras herramientas de aprendizaje.
  - Multimedia.
  - Grupos: comunicación y colaboración entre estudiantes. Copias (de seguridad).

- Compatibilidad de contenidos: incorporación y adaptabilidad de contenidos de otros entornos.
- Seguimiento y evaluación del aprendizaje: monitoreo, evaluación y calificación de las actividades de los alumnos.

3. USABILIDAD

Aquí ampliaremos un poco más la definición de usabilidad dada anteriormente. Este concepto puede decirse que reúne los de facilidad de uso (ya visto), eficacia y accesibilidad.

Un sistema modular que permite una configuración en forma progresiva y a medida, ocultando las herramientas no utilizadas en el momento, resulta efectivo. Así como es accesible cuando no constituye una barrera para el usuario en función de las tecnologías disponibles, y el cumplimiento de normativas y estandarizaciones al respecto.

Fácilmente puede observarse que todo ello se relaciona con el concepto de fácil de usar, ya que está en función de la complejidad de operación y el diseño del sistema, y los conocimientos previos de utilización de estas plataformas de los usuarios en general.

- Condiciones y medidas de usabilidad y accesibilidad

  - Facilidad de uso: percibida por los usuarios.
  - Conocimientos técnicos: conocimientos técnicos previos de los usuarios para el manejo de estos sistemas.
  - Ayuda: sistema de ayuda en línea.
  - Trabajo offline: trabajo sin conexión y que se puede proseguir luego online.
  - Accesibilidad: estándares de accesibilidad.

- Idiomas: cambiabilidad del idioma de la interface.

4. FLEXIBILIDAD TECNOLOGICA

Este criterio debe tomarse en cuenta en base a la viabilidad, y las consecuencias de las funcionalidades y facilidad de uso del sistema. Para ello deben considerarse: las especificaciones técnicas (integración con otros sistemas); fácil incorporación de grandes cantidades de contenido y el libre acceso a ellos; debe respetar los criterios estandarizados en modelos de referencia internacionales, tanto en el empaquetamiento de materiales como en la descripción de la actividad de enseñanza-aprendizaje; y, debe mostrar aportes y acuerdos acerca del mantenimiento del sistema, así como sobre funcionalidades nuevas e innovación en general.

- Requisitos: de hardware, software y otros.
- Escalabilidad: capacidad del servidor para satisfacer las necesidades de futuros cursos, usuarios, etc.
- Integración: integración con otros sistemas del entorno.
- Autentificación: mecanismos de autenticación de los usuarios.
- Imagen: personalización de la interface del usuario de manera que el entorno virtual siga integrado a las restantes aplicaciones Web.
- Costos de implementación: valoración del costo de implementación del servicio.
- Costos de mantenimiento: valoración del costo de mantenimiento y administración del servicio.

CAPÍTULO 6. VISIONES Y ACTORES DE UN SITIO WEB EDUCATIVO

6.1. Visión del sitio

Al hablar del tema de la visión de un sitio Web se aborda necesariamente los conceptos de Acceso, Navegación y Diseño, estrictamente relacionados.

El Acceso conlleva aspectos o criterios técnicos y otros que no lo son. Por ejemplo, entre los primeros se puede encontrar los requerimientos de software, la rapidez de conexión, el tiempo de espera en la descarga de materiales y contenidos, la estabilidad de la conexión, y otros; entre los segundos, el acceso restringido, el global, la necesidad de realizar pagos previos en vías de conexión, y otros.

El Diseño implica tener en cuenta factores como lo atractivo del sitio, la no abrumación de contenidos que superan la finalidad de aquel, la legibilidad, el formato de los materiales, los recursos multimedia utilizados, las posibilidades de interacción y colaboración, las opciones de impresión, descarga y encriptación, y la usabilidad (ya tratada en este trabajo) (Barbera, 2001).

La Navegación es un concepto intrínseco a los sitios Web, ya que al moverse a través y sobre los contenidos y ofertas de estos sistemas se "*navega*". En la navegación cumplen un papel determinante los recursos de software, hardware y diseño, pudiendo afectar rotundamente la efectividad y eficiencia del sitio e-learning utilizado, ya que pueden o no complejizar su manejo, mantener oculta cierta información por su dificultad de acceso, y en definitiva no educar a los alumnos al desviar su atención sobre los temas necesarios. La navegación debe darse de manera intuitiva y no arbitraria, con elementos de solución de errores, mapa del sitio, herramientas de búsqueda propia, y recursos de ayuda y asistencia en general.

Fácilmente puede observarse el sistema de relaciones que existe entre estos tres

conceptos. Se podría plantear casi superficialmente que el diseño hace al acceso y la navegación, y que dependiendo del tipo de acceso se tendrá un tipo de navegación, pero no lo recíproco (siempre en términos cualitativos).

En el tema que compete en este apartado, el acceso a un sitio Web, puede contemplarse desde dos instancias: el Acceso Restringido y el Global. Un sitio con Acceso Restringido es aquel al cual se accede con *login* (nombre de usuario) y *passsword* (contraseña), perteneciendo a un grupo colectivo determinado. El Acceso Global o libre de un sitio permite a cualquier persona con recursos Web acceder a él.

El mayor porcentaje de las plataformas de e-learning posee acceso restringido. Esto les permite garantizar la especificación y especialización de sus contenidos y temáticas tratadas, la personalización del entorno a través del cual cada usuario navega, la autonomía del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la privacidad comunicacional y de colaboración alumno-profesor, alumno-alumno y alumno-administración, entre otros. Los sitios con este tipo de acceso pertenecen frecuentemente a universidades, entidades de investigación, y organizaciones empresariales.

Los sitios de acceso global o libre permiten su utilización a las personas en general. Ellas pueden ingresar a estos entornos y usar todas sus funcionalidades, herramientas y contenidos indiscriminadamente. Pero estos sitios con frecuencia no son diseñados y desarrollados de manera eficiente. Pocos son los recursos dedicados, en contraposición a los de acceso restringido, en los cuales las evaluaciones previas a su desarrollo no sólo toman en cuenta sus finalidades educativas sino también el público usuario específico al cual van dirigidos (Cabero y otros, 2000).

Este último factor es esencial a la hora de considerar todos los criterios de diseño, desarrollo y evaluación de la calidad comentados en el capítulo anterior, ya que este conocimiento permite dar luz sobre las herramientas tecnológicas, didácticas, la usabilidad y los costos en general necesarios en una plataforma educativa. De lo contrario, todos estos requerimientos se realizan y estipulan pero con un grado de error mucho mayor.

El concepto de acceso global o libre lidia cercanamente con el de acceso universal, de

tanta discusión y controversia actual. A este respecto, los sitios de acceso global permiten la actividad formativa a cualquier ciudadano que posee los recursos necesarios para entablar conexión con una plataforma educativa. Sin embargo, no se trata de algo para reclamar a las de acceso restringido, ya que estos sitios por lo general se desarrollan para favorecer la comunicación y educación intra-entidad.

Es decir, ambas formas son válidas: están destinadas a una clase de usuario y con determinadas funciones. Lo necesario es que haya plataformas de ambos tipos para ofrecer al público en general la educación a distancia a través de estas tecnologías.

6.2. Usuarios

Pueden plantearse varias clases de usuarios de acuerdo a las funcionalidades operadas y el modo de acceso a la plataforma, entre otras tantas. A continuación se exponen algunas de las denominaciones más frecuentes aplicadas a los usuarios en el e-learning, producto de la adopción de un modelado de usuario no estereotipado, sino particularizado, construido a partir del propio usuario y por abstracción a partir del comportamiento de ellos, y dinámico (Fainholc, 1999).

Los desarrollos que aquí se brindan de usuario alumno y usuario tutor-docente serán expuestos de manera más amplia en el siguiente apartado.

6.2.1. Usuario Genérico

Los usuarios genéricos o usuarios no identificados son aquellos que no necesitan identificarse para hacer uso de una plataforma. Su acceso es libre y como tal poseen ciertos atributos permitidos al público en general.

También estos usuarios pueden denominarse visitantes generales, concepto subdividido en visitantes ocasionales (aquellos que ingresan al sitio al azar, navegan durante un lapso corto de tiempo, y probablemente lo utilizan por única vez), y visitantes

intencionales (aquellos que ingresan ya poseyendo algún conocimiento del sitio y son recurrentes en su utilización).

Los requisitos captados a través de estos usuarios no pueden atribuirse a un tipificado de usuario particular, es decir, a través de ellos no puede realizarse un modelado de usuario tan esencial para el diseño y el desarrollo de cualquier plataforma Web. Esto conlleva una mayor probabilidad y porcentaje de no adaptación, menor accesibilidad y usabilidad por parte de los usuarios genéricos.

El entorno del cual formará parte es un entorno que aunque posible de ser personalizado, no mantiene una configuración modificada luego de desconectarse.

6.2.2. Usuario Registrado

Estos usuarios ingresan a las plataformas a través de un *login* y una contraseña. Con ello pueden navegar por un entorno no modificado a partir de su utilización anterior. Entonces, ellos personalizan un entorno de navegación de trabajo que es de ellos.

Estos usuarios pueden estipularse en una mayor proporción como visitantes expertos, referido a aquellos que poseen un conocimiento riguroso de las modalidades, herramientas y contenidos del sitio. Los usuarios genéricos también pueden ser visitantes expertos, pero éstos por lo general no navegan por un mismo sitio frecuentemente.

Estos accesos por lo general se dan en organizaciones que han desarrollado plataformas para favorecer la comunicación y colaboración intra-institución, es decir, en la cual los entornos personalizados que surgirán no son demasiados, y en donde el acceso restringido es necesario para identificar los requisitos y atributos de todos los usuarios y así poder diseñar, modificar y optimizar las funcionalidades de la plataforma.

Ser un usuario registrado significa ser un usuario identificado, y ello conlleva atributos que los usuarios genéricos no poseen, como un asesoramiento más específico, una interacción más especializada y rica en materiales con otros usuarios, un seguimiento personalizado de la

actividad propia por parte del asesor, y funcionalidades en general más adecuadas a las necesidades existentes.

6.2.3. Usuario Alumno

El usuario alumno es el usuario de la plataforma de e-learning, que con acceso registrado puede aprender a partir de los contenidos y funcionalidades ofrecidas en aquella.

Su desenvolvimiento como aprendiz posee indicios de autodidacta en la mayor parte del proceso educativo. Sus relaciones inmediatas a través de este medio pedagógico son otros alumnos, con los que puede colaborar y cooperar aclarando conceptos o formando parte de debates, y los profesores, quienes son encargados de estar presentes de manera continua para asesorar, tutelar, brindar materiales educativos y aclarar dudas sobre ellos en la actividad educativa.

El acceso restringido de estos conlleva las ventajas anteriormente declaradas para usuarios registrados en general.

6.2.4. Usuario Tutor-Docente

El usuario tutor-docente hace referencia inmediata a la labor pedagógica y educativa del profesor en las instancias de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC). Entre ellas: es el que brinda la información para que los alumnos interactúen con ella; el que interactúa con los estudiantes de manera personalizada para guiar el aprendizaje; y el que organiza la interacción entre los propios alumnos a fines de regular la asistencia, la aplicación y evaluación del conocimiento.

Además, el docente debe poseer ciertas habilidades: habilidades en el uso y manejo de las tecnologías; habilidades de tutoría y asesoría; habilidades en la evaluación de conocimientos a través de medios no convencionales; y habilidades para el diseño instruccional (planeación, en base a los modelos teóricos de aprendizaje, de los objetivos,

metas y medios que darán lugar al proceso de enseñanza-aprendizaje en una plataforma educativa).

Asesor, como el docente encargado de guiar la aprehensión del conocimiento, y tutor como el encargado de asesorar, orientar, aconsejar y guiar al estudiante durante todo el proceso educativo motivando el aprendizaje autodidacta, son nuevos conceptos que caracterizan al profesor virtual.

6.2.5. Usuario Administrador

En términos de definición, el usuario administrador es el encargado de poner a disposición los servicios informáticos y telemáticos al usuario administrado. En esta última definición abarcativa se incluyen los usuarios antes mencionados cuando acceden a los servicios administrativos.

También llamados usuarios operadores, pueden establecer sus requisitos a través del grupo de usuarios directo. El grupo de usuarios administradores se dispone en unidades administrativas, pudiendo clasificarse en:

- *Técnicos administrativos*: llevan a cabo, verifican y cumplimentan determinados aspectos de trámites y expedientes.

- *Técnicos de gestión*: tienen a cargo la guarda y cuidado de la información almacenada, así como el correcto uso de la misma.

La actividad administrativa es esencial en una plataforma de e-learning así como en cualquier otra. En aquella, sus principales funciones se remiten a gestionar de manera correcta el ingreso de usuarios (tramitaciones y expedientes que hacen a su situación como alumno, profesor, etc.), el almacenamiento de la evolución y desenvolvimiento educativo de cada alumno, permitiendo su consulta permanente, y el registro de las evaluaciones e imposición y exposición de un sistema evaluador y clasificador.

6.3. Tríada pedagógica (Alumno-Docente-Materiales)

La triada pedagógica, complicadísima trama de relaciones entre el alumno, el docente y el saber a enseñar, presenta diversos desafíos a las teorías del aprendizaje. Por un lado las relaciones entre los procesos de aprendizaje y los de enseñanza en la sala de clases y por el otro la naturaleza de los insumos que eventualmente puede suministrar la teoría del aprendizaje para la formulación de una didáctica (Gonzalez, 2008). Así, se pretende explicarla partiendo desde un enfoque del docente, elegido éste de modo casi arbitrario.

Las funciones del docente en su tarea pedagógica, didáctica y educativa en general pueden resumirse de la siguiente manera (Tebar, 2003):

- Debe ser un experto que domina los contenidos y planifica, pero que es flexible.
- Establece metas: perseverancia, hábitos de estudio, autoestima, metacognición Es su principal objetivo que el alumno construya habilidades para lograr su plena autonomía.
- Regula los aprendizajes, favorece y evalúa los progresos. Su tarea principal es organizar el contexto en el que se ha de desarrollar el sujeto, facilitando su interacción con los materiales y el trabajo colaborativo.
- Fomenta el logro de aprendizajes significativos, transferibles.
- Fomenta la búsqueda de la novedad: curiosidad intelectual, originalidad. pensamiento convergente.
- Potencia el sentimiento de capacidad: auto imagen e interés por alcanzar nuevas metas.
- Enseña qué hacer, cómo, cuándo y por qué, ayudando a controlar la impulsividad.

- Comparte las experiencias de aprendizaje con los alumnos: discusión reflexiva y fomento de la empatía del grupo.

- Atiende las diferencias individuales y desarrolla en los alumnos actitudes positivas.

Las funciones de los estudiantes (es decir, los comportamientos apropiados asociados con ser un estudiante) se han aprendido en el salón de clases tradicional (aula). Conductas tales como venir a clase a tiempo, participar en la discusión en clase, interactuar con los profesores y otros estudiantes en una manera respetuosa, son parte de las funciones que los estudiantes aprendieron a lo largo de su educación (Paden y Stell, 2009).

Como puede observarse, si se pretende analizar sistemáticamente los componentes de la tríada planteada, cada puntualización nos lleva directamente a las otras instancias. A este respecto, los materiales pedagógicos y didácticos son los objetos que permiten volcar los contenidos expuestos y recibidos en una clase de modo de que puedan visualizarse sistemáticamente, organizarse, y posteriormente favorecer su estudio. Tanto libros, cuadernos, lápices, etc. forman parte de este conjunto de recursos, sin los cuales un curso educativo se asemejaría a una charla entre personas.

Así, es fácil dar cuenta de este nexo relacional indiscutible que existe entre alumno, docente y materiales. Estos tres componentes son la educación tradicionalmente vista. No existe docente por un lado, alumno por otro y materiales separadamente, sino que la misma existencia y desenvolvimiento de cada parte hace a la otra, cuya propiedad emergente estructural funcional da lugar a la educación (desde este punto de vista) (Pozo, 2001). Se habla de una tríada estructural porque cada parte implica un posicionamiento y una organización dentro del sistema global de partes, y funcional porque cada una de ellas obra de manera dependiente respecto de las otras, produciendo un sistema funcional emergente hacia el objetivo de la enseñanza y el aprendizaje.

6.3.1. Tríada Pedagógica gestionada con Nuevas Tecnologías (Alumno-Docente-Materiales y Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación)

En esta Nueva Tríada Alumno-Docente-Materiales gestionada por las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), pueden plantearse las mismas relaciones en el sistema estructural-funcional emergente de sus componentes, en términos ontológicos.

Sin embargo, si no se habla en estos términos (ahora gnoseológicamente), se observa que las funciones han variado de manera específica y principal en relación a los materiales que conforman la tríada, es decir, las NTIC.

En cuanto al docente, la modalidad de aprendizaje a distancia conlleva dos actitudes reaccionarias: la escéptica, afirmando que estas tecnologías no le dejan pensar al aprendiz; y la creyente, en la cual el profesor asume la responsabilidad de tomar labor sobre la didáctica y la pedagogía de esta metódica, así como sobre los problemas subyacentes a ella.

Así, el profesor debe (Herrera, 2003):

- Analizar el módulo de contenidos asignado, para identificar y/o anexar objetivos, metas y metodologías de enseñanza-aprendizaje, así como el enfoque y el grado de profundidad con que serán abordados.

- Identificar los lineamientos que hacen al grupo de estudiantes, como nivel cognoscitivo y estilos de aprendizaje.

- Valorar de forma permanente los contenidos presentados.

- Graduar los contenidos multimedia de acuerdo a las necesidades y aptitudes de cada grupo de alumnos.

- Exponer las expectativas del docente y la clase para con los estudiantes, tomando en cuenta conocimientos, habilidades y actitudes.

- Informar a los alumnos acerca de los recursos académicos disponibles, fomentando la participación y colaboración.

- Informar sobre técnicas de búsqueda de información adicional a partir de los recursos disponibles.

En el aula virtual sus funciones específicas son las siguientes (Barbera, 2001):

- Centrar las discusiones sobre los contenidos escritos y propiciar y orientar las intervenciones reflexivas y conducir todas las intervenciones de manera amena.

- Atender los diálogos alumno-alumno y sistematizar estos diálogos a fin de sacar provecho de ellos y reorientar la temática.

- Elaborar pautas de trabajo colaborativo, motivar la participación general del grupo virtual de estudio y sugerir formas de consulta bibliográfica.

- Plantear los objetivos esperados de la clase y revisar los trabajos, ofreciendo recomendaciones y observaciones.

- Almacenar las puntualizaciones necesarias y recordar aspectos no considerados pero necesarios.

- Ofrecer resúmenes de los contenidos vistos y conclusiones alusivas.

- Ofrecer información adicional gráfica, didáctica y organizadora cuando sea necesario.

Como se ha comentado anteriormente, el docente a cargo debe poseer ciertas habilidades, como las del manejo de las nuevas tecnologías, la elección de criterios de evaluación adecuados, la implementación de métodos no convencionales de asesoría y tutoría, y para el diseño instruccional, así como para el trabajo en equipo y su organización, habilidades comunicativas y las de razonamiento lógico.

En el mundo de la educación moderna, la tutoría tiene un significado muy preciso: es una ayuda individual en virtud de un contrato celebrado entre un tutor y su pupilo, lo que crea una situación diferente de la clase. Este apoyo puede ser ejercido de múltiples maneras, incluso a través del modo presencial, organizado por tiempo, la enseñanza en sí, o en más dimensiones psicológicas. El objetivo de la tutoría es a la vez tener más en cuenta las limitaciones de la escuela y desarrollar un sentido de autonomía (Vulbeau, 2007).

Así, se puede observar que los roles de los profesores han sufrido algunos cambios por la implementación de estas nuevas modalidades educativas. Este ya no es el foco principal en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que ha sido descentralizado respecto del alumno, quien asume un papel principal al poder obtener los contenidos, controlar los tiempos de estudio, gestionar la información y la evaluación, y otros. Entonces, lo importante no es acceder al conocimiento sino cómo aplicarlo y organizado, y es ésta la principal función de los docentes, asesores o tutores.

Por su parte, en el entorno de las NTIC, las funciones principales del alumno pueden sintetizarse de la siguiente forma: desarrollar estrategias que les permitan procesar y organizar los contenidos proveídos por las NTIC para construir el conocimiento mediante reflexión, síntesis y análisis; lograr una correcta ubicación respecto del aula virtual de estudio; formar parte de grupos de discusión; mantener un vínculo interpersonal con el docente; deben realizar esfuerzos autónomos más grandes, ya que el proceso educativo se da principalmente de forma autodidacta; deben fomentar la participación en grupos de forma más activa, ya que la colaboración interpersonal dependerá sólo de él; y desarrollar aprendizajes más investigativos y de exploración para aumentar su nivel cognoscitivo (León, 1998).

Estas NTIC, que giran en torno a la informática, la microelectrónica, los multimedia y las telecomunicaciones, poseen un gran potencial educativo, y sus principales funciones son: provisión de estímulos sensoriales (como interface) y la mediación cognitiva (Cabero y otros, 2000).

Por un lado, el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de las NTIC se da por decodificación de estímulos sensoriales, con estos medios como recurso material o inmaterial que media entre dos entidades que interactúan. Además, a través de la provisión de estos

estímulos se deben tener en cuenta ciertas variables como la atención y la motivación al aprendizaje. Esto, que interfiere en el diseño de una plataforma, muestra claramente la primera de las dos funciones de las NTIC en los procesos educativos (Fainholc, 1999).

La mediación cognitiva hace referencia al intercambio de estructuras y representaciones mentales de un alumno respecto de otros alumnos u otras entidades interactuantes. Esto promueve nada más y nada menos que la producción de conocimiento.

Ambas funciones son comunes a otros medios utilizados en el medio educativo, sin embargo, la primera posee un muy elevado potencial a través de las NTIC, ya que pueden ofrecerse gráficos, videos, y demás materiales interactivos y atractivos.

Finalmente, puede concluirse que las relaciones estructurales y funcionalmente ontológicas planteadas entre estos componentes de la tríada permanecen inalteradas respecto de lo planteado para la enseñanza tradicional. Los vínculos de interdependencia entre ellos los hacen como un todo, como un solo fenómeno que se desenvuelve permitiendo eficazmente o no la aprehensión de conocimiento (Pozo, 2001).

La nueva cultura de la información ofrece nuevas utilizaciones en los procesos educativos, y estos usos hacen a la cultura institucional. En tanto estas NTIC generen cierto valor en la información producida y ofrecida, enriquecerán la cultura de una institución y cumplirán con los fines educativos.

CAPÍTULO 7: METODOLOGÍA

En este apartado se presenta, las consideraciones metodológicas generales, mediante las cuales se ha logrado alcanzar el Objetivo General que se propuso para la realización de la presente tesis de Maestría: Crear un Instrumento que permita Evaluar la Calidad de Sitios Web Educativos Universitarios de Grado y Posgrado.

El desarrollo de la investigación tuvo en cuenta, básicamente, cinco etapas fundamentales:

- Investigación y profundización en la bibliografía disponible.
- Elaboración del marco teórico.
- Elaboración del diseño de la investigación: construcción de categorías e instrumentos.
- Trabajo de campo: recolección de datos (observación y entrevistas en profundidad a alumnos y docentes del Campus Virtual).
- Análisis de los datos y elaboración de conclusiones.

Posteriormente, a la fase de investigación, se diseñó el Instrumento de Evaluación de Calidad de Sitios Web Educativos.

7.1. Tipo de Investigación

Se trata de una investigación exploratoria y descriptiva. Es exploratoria porque se analiza y focaliza un problema de investigación que aún no ha sido tratado en profundidad, como lo es la medición y evaluación de la calidad de sitios Web educativos en nuestro país, considerando que la educación a distancia y la implementación de plataformas Webs

educativas ha crecido notablemente en los últimos años, aumentando su importancia en diversos ámbitos de la sociedad. La investigación es descriptiva porque se propone caracterizar diversos aspectos de los sitios Web estudiados, a través de una observación de los mismos, focalizando su Usabilidad y Funcionalidad.

Se recuerda que la Usabilidad refiere al grado de complejidad con la que usuarios de distintas clases utilizan el producto de software, incluyendo la facilidad de instalación, operación y monitoreo. Así, el diseño de un producto debe tomar en cuenta la capacidad de manejo de usuarios novatos y expertos al mismo tiempo, de manera que su utilización sea amena respecto de ambas partes. Por su parte, la Funcionalidad refiere a la variabilidad y/o cantidad de posibles funciones que un sistema puede realizar, tomando en cuenta la aplicabilidad, precisión, interoperatibilidad, seguridad y conformidad. En este sentido, la calidad de un sistema software se fundamenta en la posesión de un pequeño número de directivas poderosas; las restantes, aunque especializadas y de elevada funcionalidad, deberían derivar de éstas.

7.2. Diseño de Investigación

Se llevó a cabo un estudio comparativo de casos, el de alumnos de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)) y el de alumnos de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Facultad Regional Buenos Aires (FRBA), con una investigación de Campo de tipo No Experimental, aplicándose un enfoque cuantitativo. Cuando se clasifican las investigaciones tomando como criterio el papel que ejerce el investigador sobre los factores o características que son objeto de estudio, la investigación puede ser clasificada como experimental o no-experimental. Cuando es experimental, el investigador no solo identifica las características que se estudian sino que las controla, las altera o manipula con el fin de observar los resultados al tiempo que procura evitar que otros factores intervengan en la observación. Cuando el investigador se limita a observar los acontecimientos sin intervenir en los mismos entonces se desarrolla una *investigación no experimental* (Tevni Grajales, 2000).

Desde un punto de vista espacio-temporal, la investigación es transeccional, ya que se llevó a cabo en un momento y en un determinado lugar (Buenos Aires, en segundo semestre

de 2010).

El estudio de casos es la opción que, en términos de estrategia de investigación, resulta la más adecuada para estudiar los Sitios Web analizados, sus prácticas en lo atinente a criterios de selección de contenidos, herramientas y métodos de detección de necesidades, mecanismos de evaluación y medición de resultados, determinándose dimensiones e indicadores de las siguientes variables: Información General (Datos de Base), Características Generales del Sitio (incluidas las Zonas Restringidas), Materiales, Recursos Informáticos, Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así, se llevó a cabo un estudio comparativo de dos casos, para observar de modo intensivo los sitios seleccionados. En el caso de la UNLaM, la materia sobre la que se realizó el estudio es Elementos de Programación, mientras que en la UTN – FRBA, la materia fue Sistemas Operativos. Estos estudios sirvieron para obtener indicadores como insumos para diseñar el Instrumento de Evaluación (Objetivo General de este trabajo de Tesis). Para ello, se implementó un cuestionario de corte cuantitativo para conocer la opinión de los usuarios directos (alumnos) del Sitio Web (ver Anexo I).

7.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En cuanto a las técnicas empleadas para la recolección de datos, la primera que se utilizó es la observación, procedimiento empírico por excelencia que consiste básicamente en utilizar los sentidos para observar los hechos y a las personas en su contexto cotidiano, alrededor del problema que se investiga. En investigaciones educativas la observación sistemática se ha caracterizado como instrumento indispensable de recolección de información al servicio del proceso educativo (Herrero Nivela, 1997).

En nuestro caso, la observación se basó en el análisis y estudio de las plataformas Web de la Universidad Nacional de La Matanza y la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, utilizadas para implementar cursos a distancia.

Dicha observación se realizó con el método de recolección de datos utilizando un

Cuestionario (ver Anexo I), realizado a estudiantes de la Universidad Nacional de La Matanza y de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, que al momento de realizar el presente trabajo de investigación estuvieran cursando las materias más arriba indicadas, en la modalidad a distancia.

En el cuestionario, se busca recoger respuestas a las preguntas que han generado la investigación, presentadas en el planteamiento del problema del presente trabajo. El cuestionario fue diseñado con preguntas de carácter cerrado dirigidas a los estudiantes contemplando las mismas variables vinculadas a la medición de la calidad de Sitios Web educativos. Este cuestionario utilizado como instrumento se incluye en la Sección Anexo de la presente investigación, contemplando diversos aspectos, tanto de información general como específica, en torno del problema de investigación abordado. El cuestionario se estructura a través de preguntas con opciones de respuesta cerradas que organizan la evaluación de los sitios Web seleccionados.

7.4. Universo y Muestra

En cuanto al Universo y la Muestra analizados, estas presentan el siguiente esquema:

- *UNLaM*: Universo: 41 Muestra 28
- *UTN*: Universo: 85 Muestra 47

La muestra obtenida de forma aleatoria, resultó del total de respuestas completas entregadas por los alumnos de cada Universidad. La cantidad de cuestionarios realizados ha sido de 28 unidades para el caso de la Universidad Nacional de La Matanza y 47 para el de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, en proporción que supera el 50% de los inscriptos en cada uno de los respectivos cursos a distancia, de las materias Elementos de Programación y Sistemas Operativos respectivamente, ambas perteneciente a la carrera de Ingeniería en Informática.

7.5. Plan de análisis de datos

Tratándose de una investigación realizada en el marco de instituciones educativas que desarrollan la modalidad a distancia, se han de incluir datos específicos de los estudiantes, como la edad y la experiencia acreditada en la modalidad, ya que pueden constituir variables importantes en el análisis a realizar.

En cuanto a la estrategia metodológica, se empleará la técnica de análisis comparativo entre las características de los sitios Web de ambas universidades, tomando en cuenta las variables, dimensiones e indicadores discriminados. La particularidad del análisis comparativo permite establecer semejanzas y diferencias en los sitios estudiados, teniendo en cuenta las coyunturas específicas de cada universidad. El método de análisis comparativo es útil para establecer contrastes, resoluciones planteadas desde la práctica según las características particulares de cada plataforma Web.

La información obtenida mediante los cuestionarios, se organizó de la siguiente manera, a fin de facilitar las secuencias de análisis:

I. Alumnos encuestados de la Universidad Nacional de la Matanza.

- Datos referidos al Grupo 1 (Alumnos con uno o dos años en la Universidad).
- Datos referidos al Grupo 2 (Alumnos con más de dos años en la Universidad).
- Comparación de resultados entre grupos 1 y 2.

II. Alumnos encuestados de la Universidad Tecnológica Nacional.

- Datos referidos al Grupo 1 (Alumnos con uno o dos años en la Universidad).
- Datos referidos al Grupo 2 (Alumnos con más de dos años en la Universidad).
- Comparación de resultados entre los grupos 1 y 2

III. Comparación de resultados de los dos grupos de la UNLaM con los dos correspondientes a la UTN, FRBA.

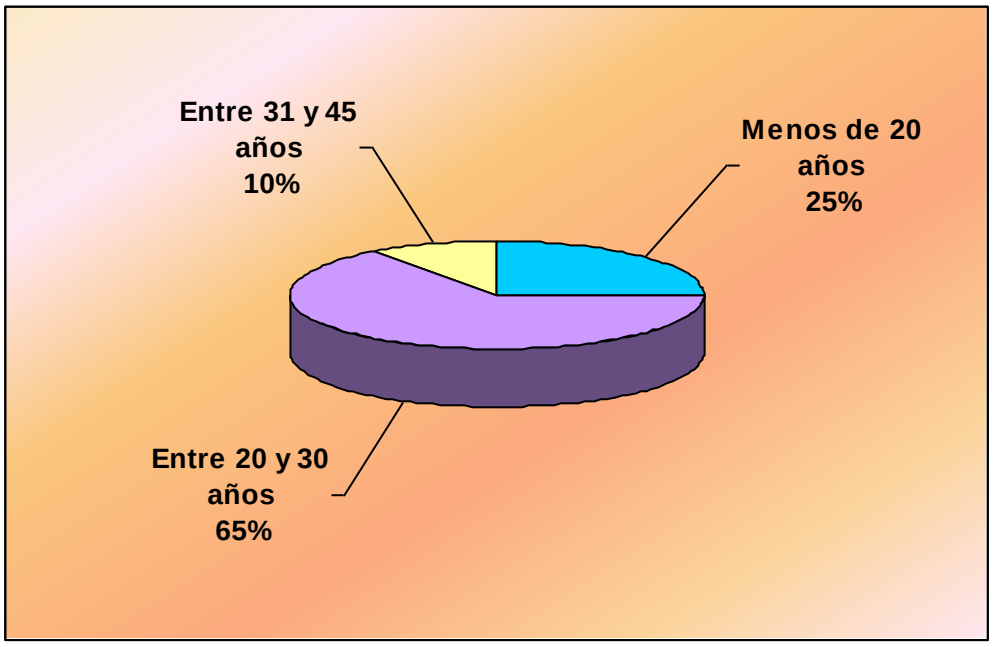
CAPITULO 8: PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS DATOS

Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)

8.1. Sitio A: UNLaM - Grupo 1 (Alumnos con uno o dos años cursando en la Universidad).

Datos de base : Perfil de los Estudiantes

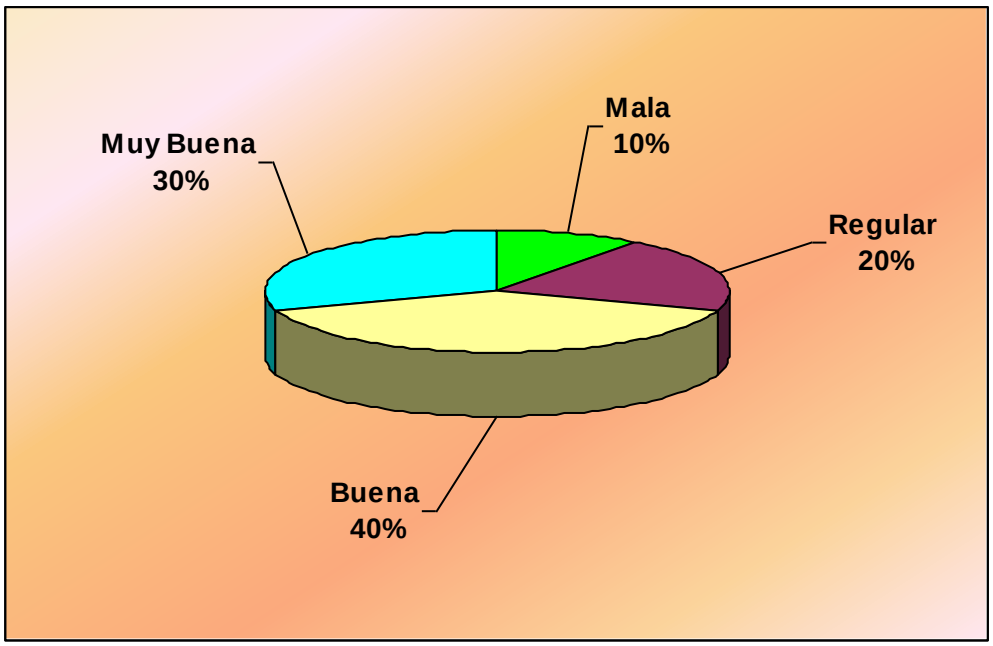
Distribución de la Muestra por Edad



El perfil de estos estudiantes indica que en su mayoría (90%) han trabajado en diferentes plataformas de Educación a Distancia, lo que se relaciona probablemente con que la *edad promedio* de esta población oscila entre los 20 y 30 años (65%), en tanto el 100% de los encuestados realiza estudios de posgrado. En concordancia con estos datos, se reporta que la totalidad de los alumnos usa cotidianamente Internet y el 90% conoce las herramientas que les ofrece la plataforma educativa en la que trabajan.

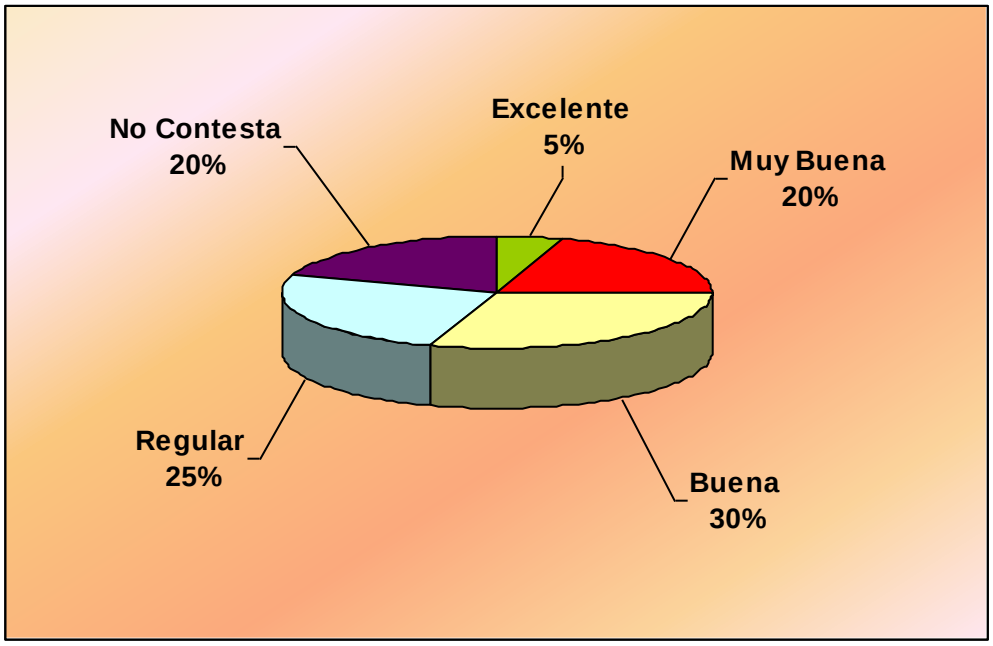
Características del Sitio Web

Estética del Sitio



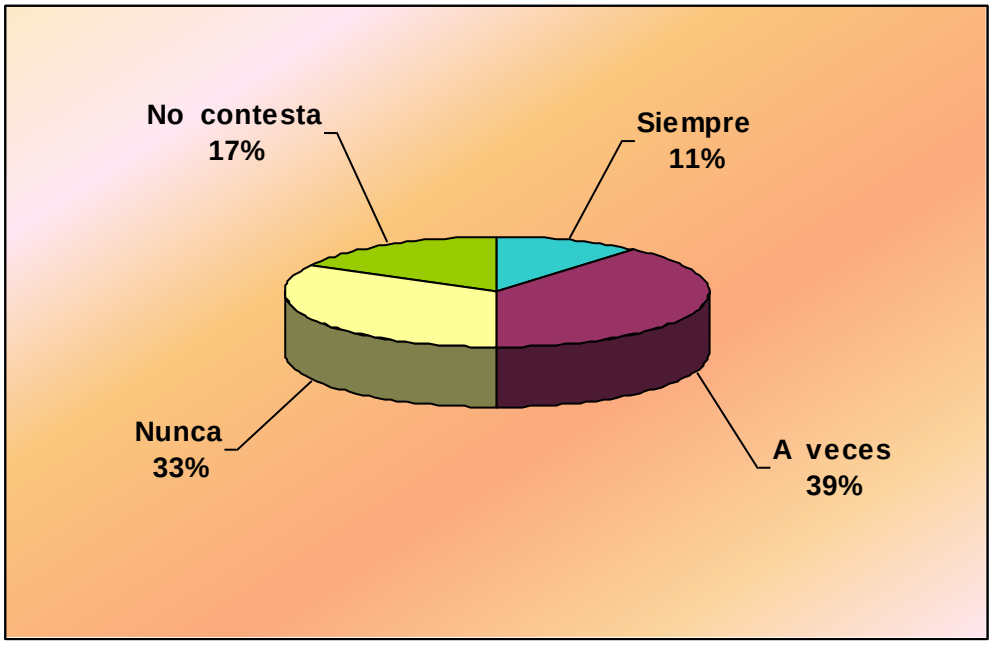
Se observa que alcanza el 70% la ponderación positiva de la *estética del sitio.*

Estimación de Recursos Multimediales



El porcentaje de usuarios que estima que los *recursos multimediales* del sitio son positivos suman entre quienes lo califican de excelente a quienes lo hacen como bueno un 55%.

Navegación amigable

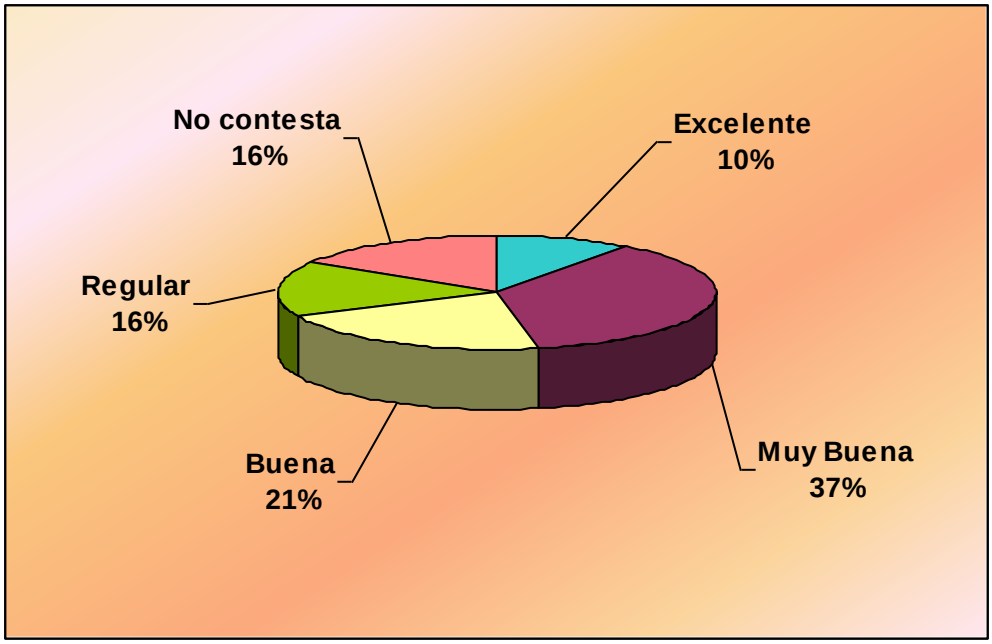


Por su parte, la *navegación en el sitio* es evaluada de fácil manejo sólo por un 11 % de los alumnos mientras que un 39% reconoce que sólo a veces le resulta fácil. El 24% del alumnado reporta que los iconos permiten reconocer fácilmente las funciones, un 47% responde que esto sucede "a veces" y un 24% lo hace de manera negativa.

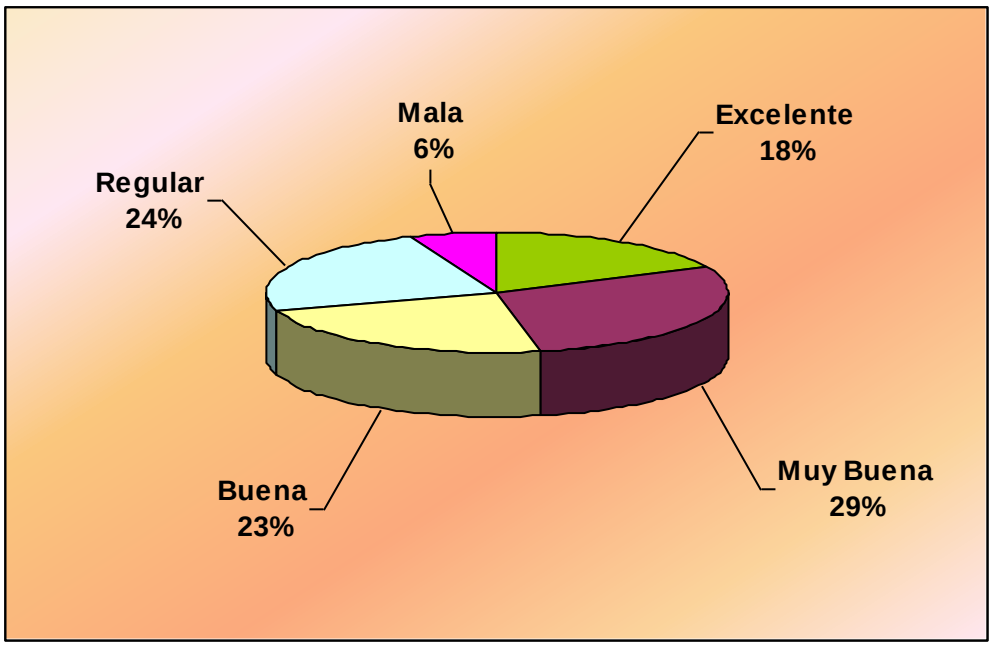
Proceso de Enseñanza – Aprendizaje

Como se puede observar, en general los aspectos metodológicos del proceso de enseñanza-aprendizaje son valorados positivamente por la mayoría de los encuestados. En cuanto a la Organización del Curso, la evaluación positiva entre *excelente*, *muy buena* y *buena* alcanza el 68%, siendo significativo el porcentaje de encuestados que se abstiene de opinar respecto de la organización.

Organización del Curso

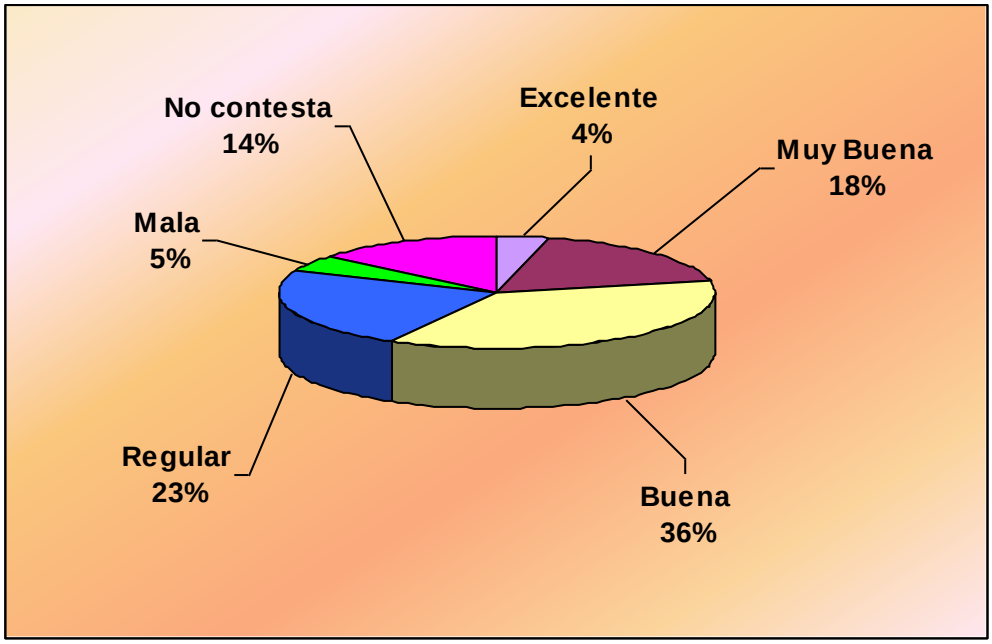


Casos prácticos



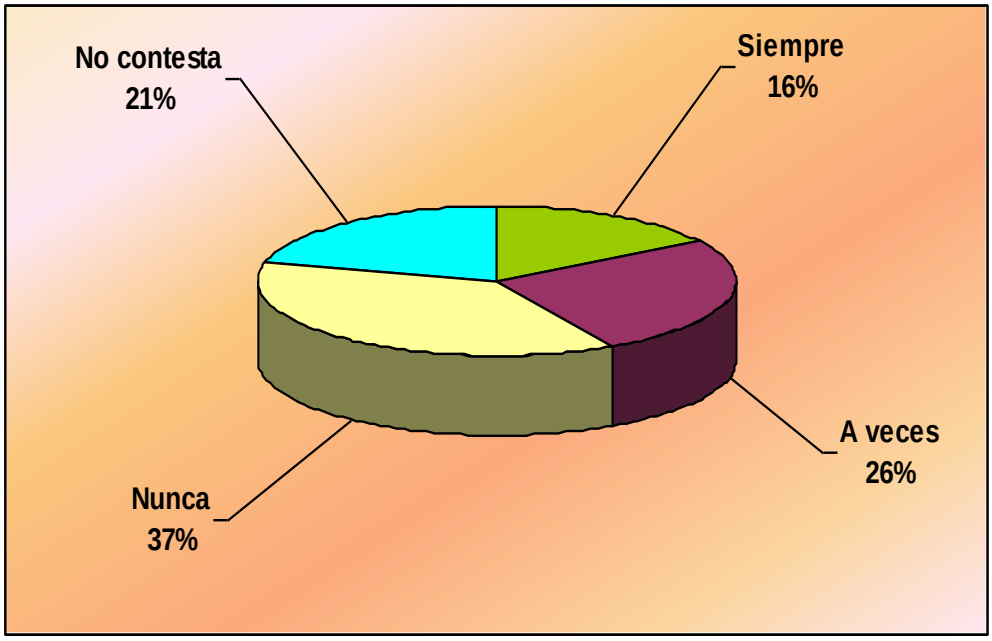
En la utilización de casos prácticos, la percepción positiva alcanza al 70% de la muestra, con un significativo valor en *regular* (24%).

Adecuación y Evaluación de Contenidos



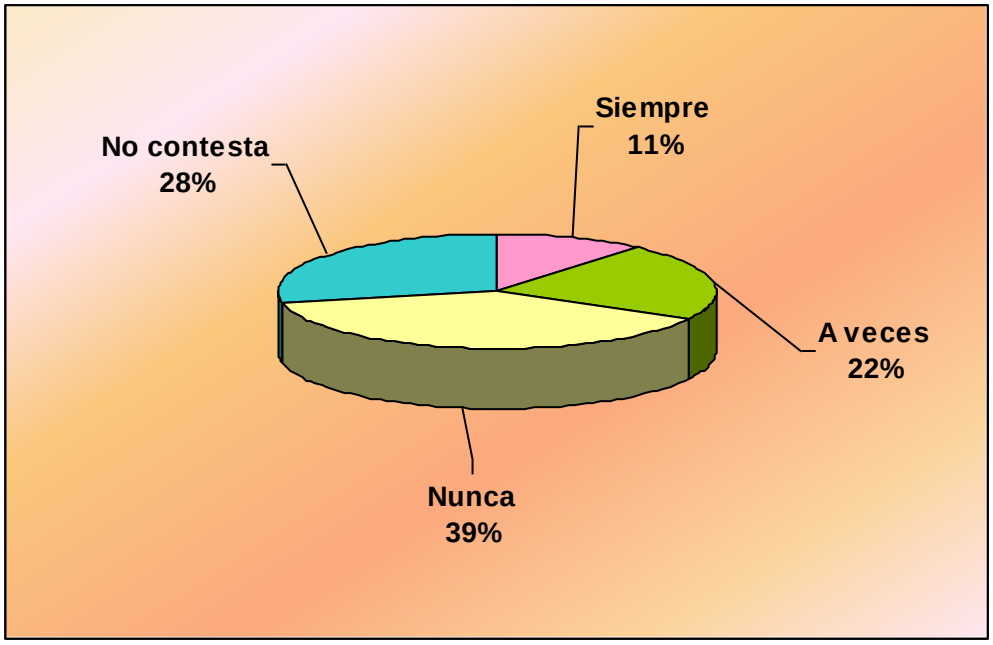
En cuanto a la adecuación y evaluación de los contenidos, es vista positivamente por el 58%, habiendo un 23% que los considera regulares, lo que de algún modo refleja cierto grado de inadecuación, en tanto un 5% directamente los considera malos.

Evaluación de conocimientos previos



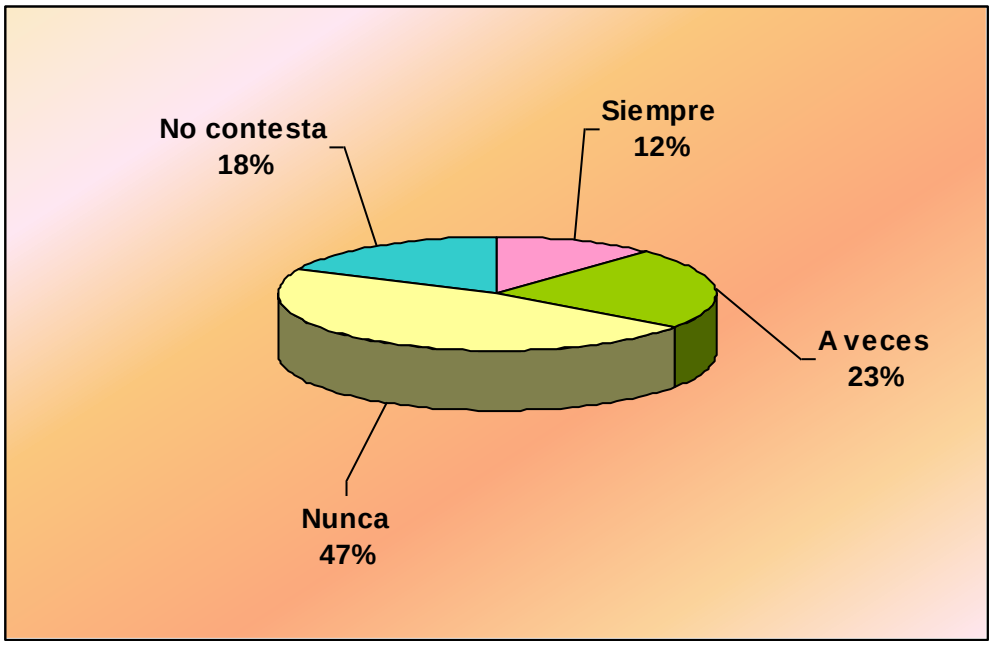
En relación a la planificación del proceso y la consideración de los conocimientos previos, la visión de los estudiantes es más bien negativa, y sólo el 26% opina que a veces se los considera, en tanto un 16% afirma que siempre se tienen en cuenta.

Creatividad



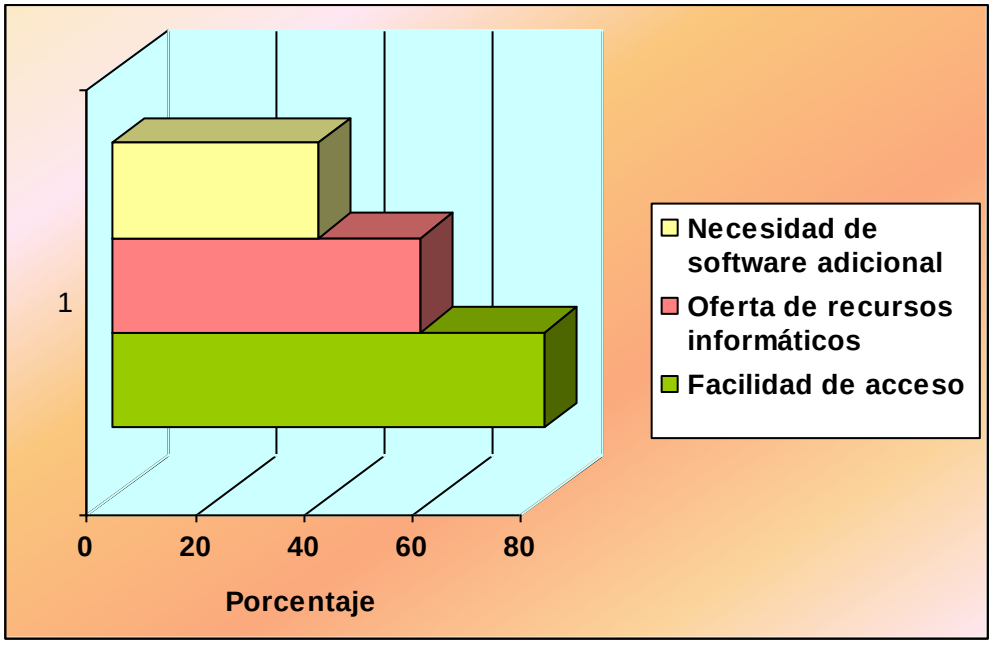
Con respecto a la creatividad, la percepción negativa de la muestra se acentúa, toda vez que el 39% de los estudiantes opina que nunca se la tiene en cuenta, habiendo además un 28% que no emite juicio alguno.

Trabajo en Equipo



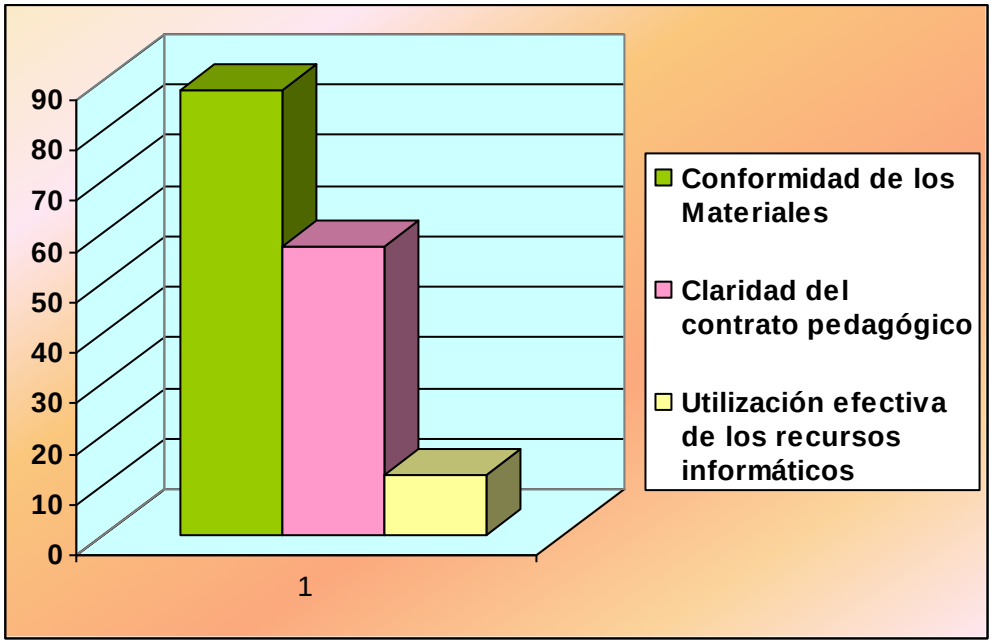
Finalmente, otro aspecto del proceso de enseñanza-aprendizaje que es visto desde una perspectiva negativa por los estudiantes es el trabajo en equipo, considerando la mayoría -el 47%- que *Nunca* se la propicia, en tanto un 12% cree que *Siempre* y un 24% sólo *A veces*. En definitiva, son escasas las instancias en que el alumno puede poner en juego su creatividad o en las que se fomenta el trabajo en equipo, factores que consideramos fundamentales para desarrollar un aprendizaje autónomo en el entorno Web.

Zona Restringida



En cuanto al funcionamiento y la dinámica operativa de la Zona Restringida, el 80% de los usuarios alumnos ve facilitado el *acceso a la zona restringida* de la página, registrándose pocos inconvenientes para hacerlo. Se reconoce en un 57% que el sitio registra oferta de *recursos informáticos*, ante la eventualidad de necesitarles El 38% de los encuestados requirió software adicional para realizar trabajos vinculados al proceso de enseñanza-aprendizaje, realizándose la descarga del mismo en la mayoría de los casos sin demasiados problemas.

Materiales y recursos informáticos



Cuando se indaga sobre las consideraciones acerca de la *información brindada* al alumno (materiales) la mayoría de los estudiantes consultados afirma que dichos *materiales* son relevantes y pertinentes; los consideran actualizados y relativamente organizados (88%), estimando de igual manera que la información que se les brinda es necesaria.

En cuanto a las dimensiones del *contrato pedagógico*, un 50% de los alumnos consultados, afirma que les ha sido explicitado, y reportan una bajísima oferta de acceso a *bibliotecas virtuales*, en relación a la oferta de *bibliografía* optativa y obligatoria.

En cuanto a la evaluación de los *recursos informáticos*, aproximadamente un 12% confirma su uso de manera efectiva, favoreciendo los elementos multimedia el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, destacándose en este aspecto las imágenes, gráficos y presentaciones en Power Point.

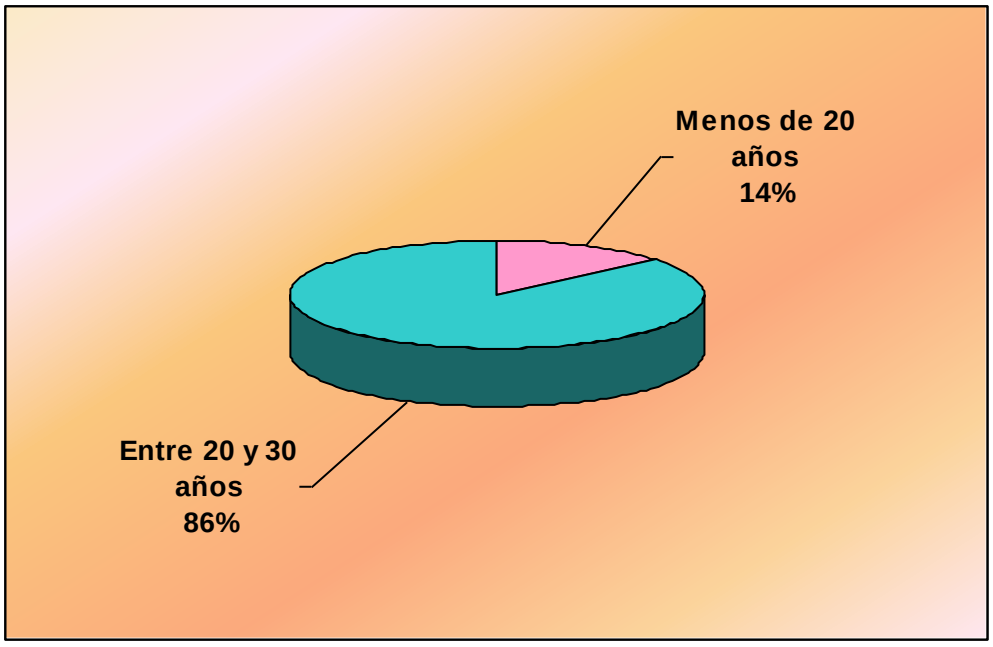
Comunicación

En cuanto a las dimensiones de la *comunicación* se informa un nivel aceptable de respuesta de parte de los administrativos y técnicos; una significativa respuesta por parte de los tutores y ayuda relativa de parte de los compañeros. En general, se valora el acompañamiento de los tutores y la realización de encuentros virtuales.

8.2. Sitio B - UNLaM Grupo 2 (Alumnos con más de dos años cursando en la Universidad).

Datos de Base: Perfil de los Estudiantes

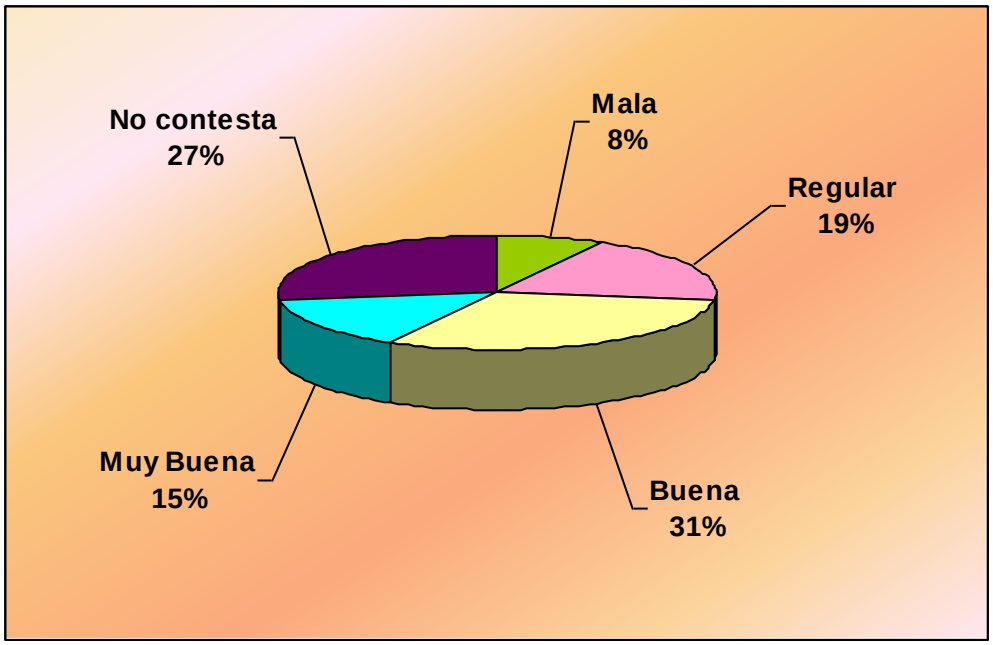
Distribución de la Muestra por Edad



Al elaborar el perfil de este grupo de estudiantes hallamos que su edad promedio oscila entre los 20 y 30 años (el 86% se ubica en dicha franja etaria), y que todos han trabajado en diferentes plataformas de Educación a Distancia. A diferencia del grupo anterior, ninguno de los alumnos ha realizado estudios de posgrado. Si bien cuentan con experiencia en la red (en efecto, el 71% usa Internet en forma cotidiana) se encuentran cursando los primeros años de sus carreras.

Características del Sitio Web

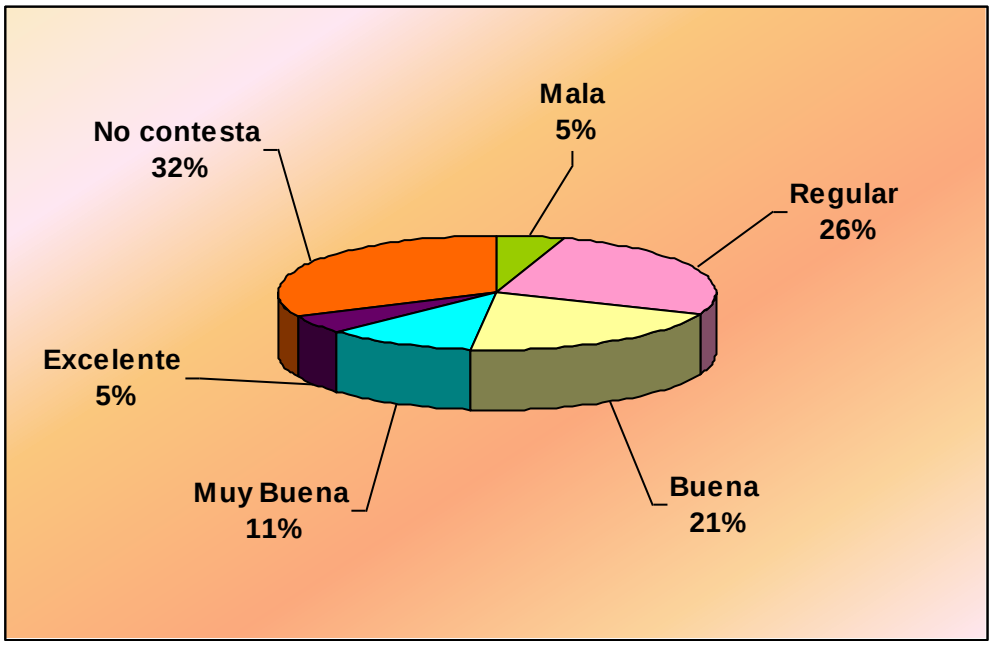
Estética del Sitio



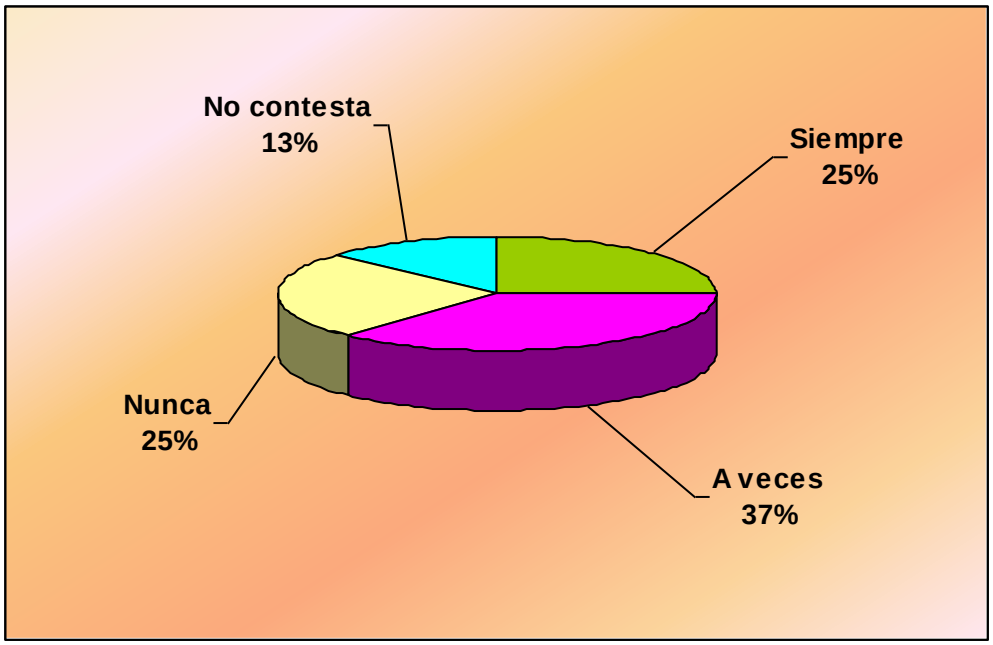
La estética del sitio es vista positivamente por el 46% de la muestra, que la considera *Buena* o *Muy Buena*, mientras un 19% la considera *Regular* y un 27% se abstiene de opinar, correspondiendo el 8% restante a la opción *Mala*. De acuerdo con estas cifras, hay bastante por mejorar en este aspecto.

El porcentaje de usuarios que estima que los *recursos multimediales* del sitio son positivos suman, entre quienes lo califican de excelente a quienes lo hacen como bueno, sólo un 37% , registrándose un considerable 32% que no se manifiesta al respecto, y un 26% que ubica su estimación en la calificación de regular.

Estimación de Recursos Multimediales



Navegación amigable

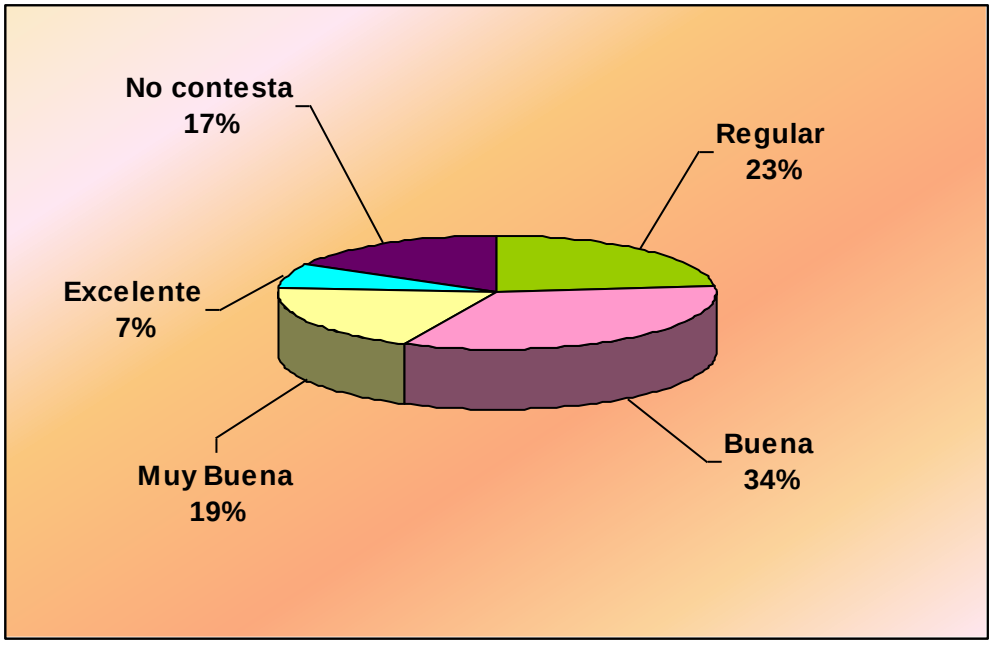


En lo atinente a la *navegación por el sitio***,** sólo el 25% de los usuarios alumnos la considera siempre de fácil manejo, en tanto un 37% reconoce que a veces le resulta fácil. Una cuarta parte de la muestra encuentra dificultades cada vez que tiene que navegar por el sitio, por lo que urge hacerlo más amigable.

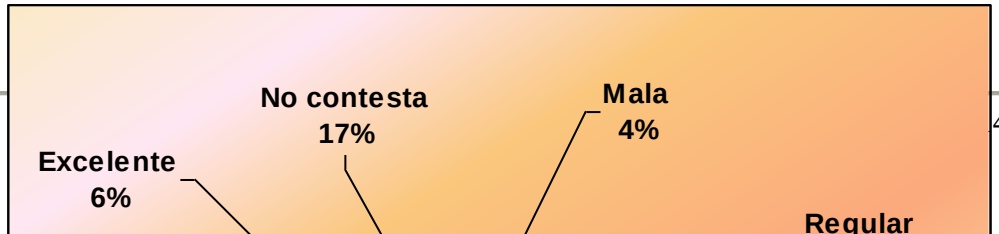
Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

En relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje en términos específicos, es buena la apreciación promedio de la muestra, sobre el mismo y sus diferentes dimensiones. En líneas generales, superan el 50% los alumnos que valoran positivamente esta instancia y sus componentes, desde la organización a la evaluación de los contenidos, pasando por la bibliografía y los recursos online. En todos los ítems se registran porcentajes considerables, cercanos al 20%, de alumnos que se abstienen de opinar, ya sea porque aún no tienen una idea formada de la plataforma, o porque aún necesitan estar más familiarizados con los contenidos y el entorno Web.

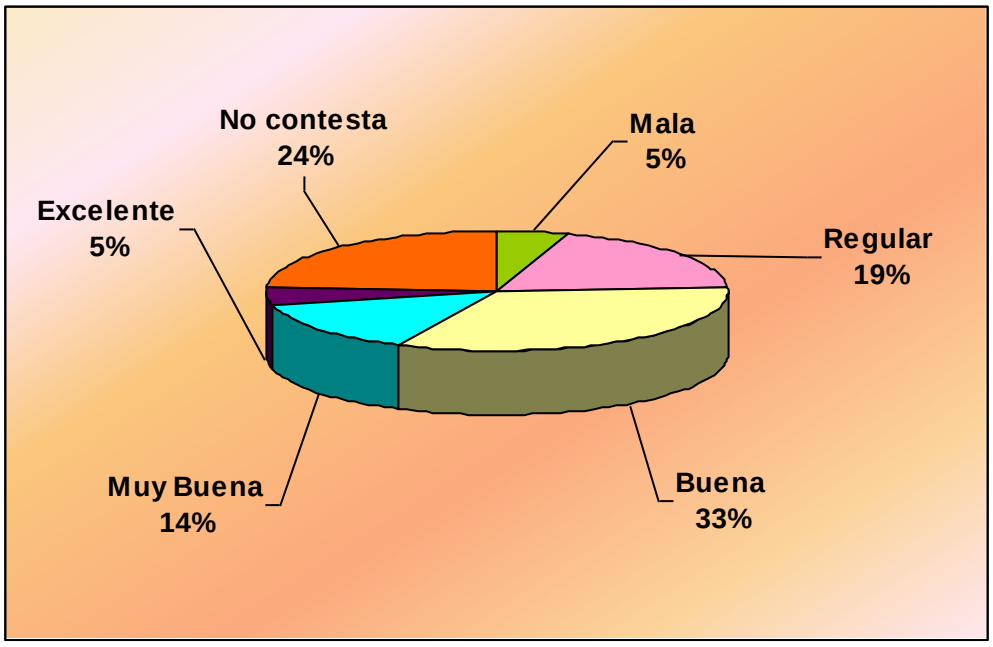
Organización del Curso



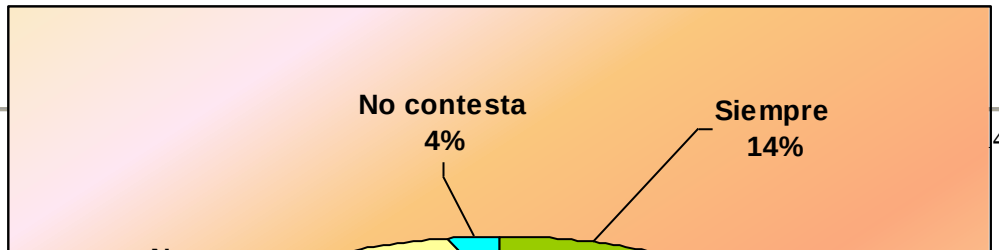
Casos prácticos



Adecuación y Evaluación de Contenidos

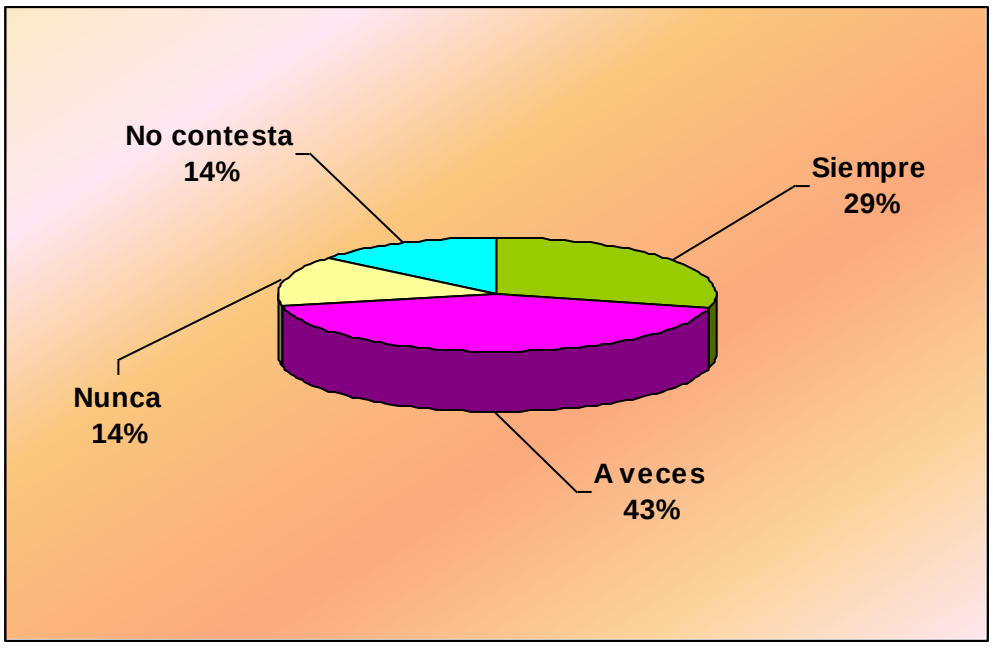


Evaluación de conocimientos previos



En relación a la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, y en qué medida se toman en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, una amplia mayoría escoge la opción intermedia *A veces*, en tanto la opción *Nunca* supera a *Siempre*, por 23 a 14%.

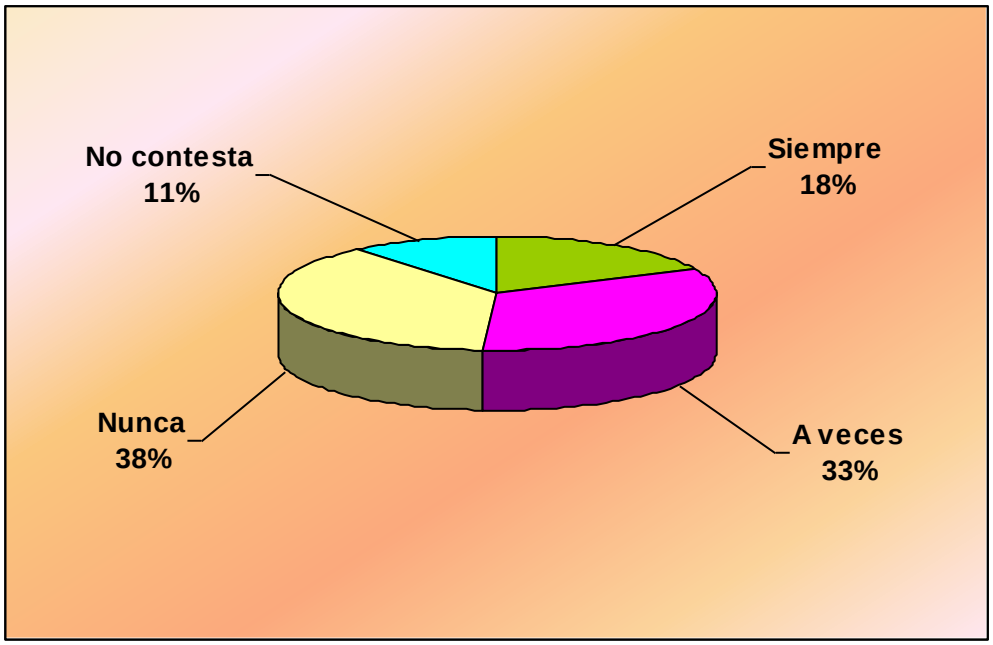
Creatividad



En cuanto a las estrategias para propiciar la creatividad de los estudiantes, vuelve a predominar la opción Intermedia, aunque esta vez con un porcentaje menor (43%),

revirtiéndose la tendencia, en tanto en este caso la opción *Siempre* supera a *Nunca* por 29 a 14%, de lo que se desprende que los encuestados aprecian más los dispositivos orientados a fomentar su creatividad que a evaluar sus conocimientos previos.

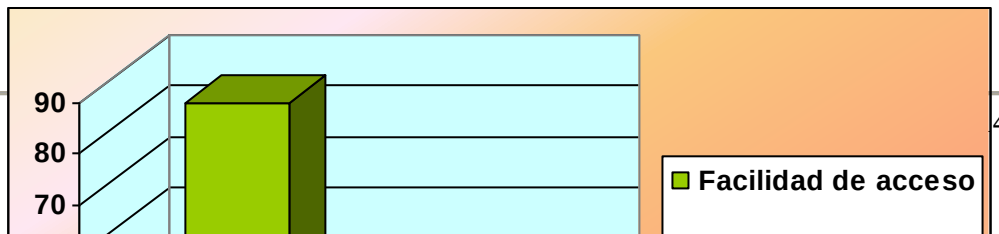
Trabajo en Equipo



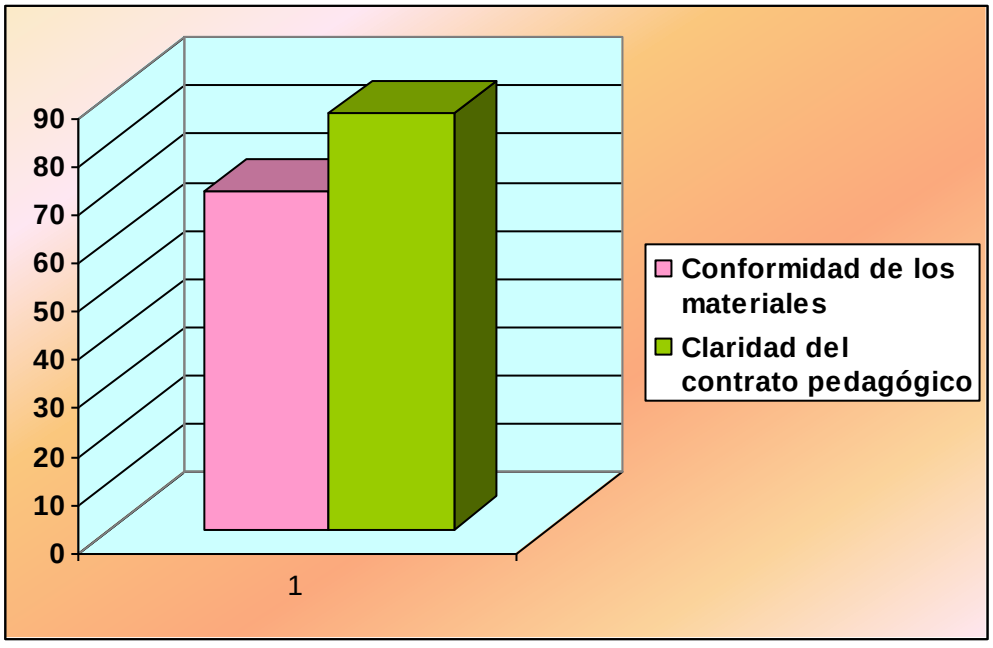
En lo que atañe al Trabajo en Equipo, se vuelve a registrar una tendencia negativa, ya que prevalece la opción *Nunca*, con un 38%, sobre *A veces* (33%), y en tercer orden *Siempre*, con el 18%. Se puede apreciar entonces que aún no se han fortalecido los recursos didácticos orientados a implementar el trabajo en equipo en la modalidad a distancia.

Respecto de la Zona Restringida, el 86% de los usuarios alumnos considera que es de fácil acceso, si bien el 28% reveló que tenían algunos inconvenientes en la navegación. Por lo general, no se requiere la utilización de un software determinado para la navegación, advirtiendo la mayoría de los encuestados (cerca del 70%), que no encontraron ofertas significativas de recursos informáticos y/o software en caso de requerirlo. No obstante, entre quienes utilizaron software adicional, se reportó que no hubo demasiados problemas en la descarga.

Zona Restringida



Materiales



En relación con los Materiales, una amplia mayoría los considera relevantes y pertinentes, actualizados y relativamente organizados en un promedio de 70%. Casi la totalidad de los encuestados considera que los materiales son necesarios para poder avanzar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a las dimensiones del *contrato pedagógico***,** un 86% de los alumnos afirma que les ha sido explicitado, y manifiestan estar de acuerdo con su contenido. El principal cuestionamiento radica en la baja oferta de acceso a *bibliotecas virtuales***,** debiendo manejarse la mayoría con la *bibliografía* optativa y obligatoria tradicional.

Recursos informáticos

En cuanto a la evaluación de los **recursos informáticos** disponibles, un 57% de los encuestados en este grupo confirma que resultan efectivos para el aprendizaje.

Cuando se indaga sobre el aprovechamiento de los elementos multimedia, más del 50% los estima favorables para su proceso de aprendizaje, especialmente las imágenes y las presentaciones en Power Point.

Comunicación

En cuanto a las dimensiones de la comunicación que se establece en el entorno desarrollado por la plataforma Web, los estudiantes consideran importante el nivel de respuesta brindado por los administrativos y el soporte técnico, además de una buena respuesta por parte de los tutores y escasa colaboración de los compañeros, excepto en algunos casos específicos. En líneas generales, la comunicación es eficiente pero, según el criterio de los encuestados, puede ser optimizada.

8.3. Comparación UNLaM - Grupos 1 y 2

Al comparar los dos grupos de alumnos usuarios de la UNLM, se observa que dicha población presenta un perfil semejante en cuando a franja etaria, uso de Internet y conocimientos de las herramientas que le ofrece el sitio educativo que se está analizando.

Se reconoce en porcentajes semejantes y de manera positiva, las características del Sitio Web, pero también coinciden en proporciones parecidas cuando se evalúan las dificultades para naveguen el sitio y la utilidad de los iconos.

En cuanto a las consideraciones sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje y sus diferentes dimensiones, los integrantes de ambos grupos, lo estiman de manera semejante y califican positivamente al mismo.

Cuando evalúan el acceso a la zona restringida, mayoritariamente y en coincidencia, reportan su apreciación positiva; además lo consideran clave para el proceso de trabajo en el aula virtual.

Asimismo en ambos grupos, se reconoce de manera significativa que el contrato pedagógico ha sido explicitado, pero también coinciden en informar, que la oferta de acceso a bibliotecas virtuales es escasa, si se considera su relación con la bibliografía optativa. También hay coincidencias cuando evalúan los recursos informáticos y el aprovechamiento de los elementos multimedia.

En cuanto a las dimensiones de la comunicación, el grupo denominado uno se define por un nivel aceptable de respuestas por parte de los diferentes actores que intervienen en el proceso, mientras el denominado grupo dos se refiere a la comunicación como muy aceptable.

Estas consideraciones serán tenidas en cuenta cuando se elaboren las conclusiones finales del proceso de evaluación, en la medida que permitirán:

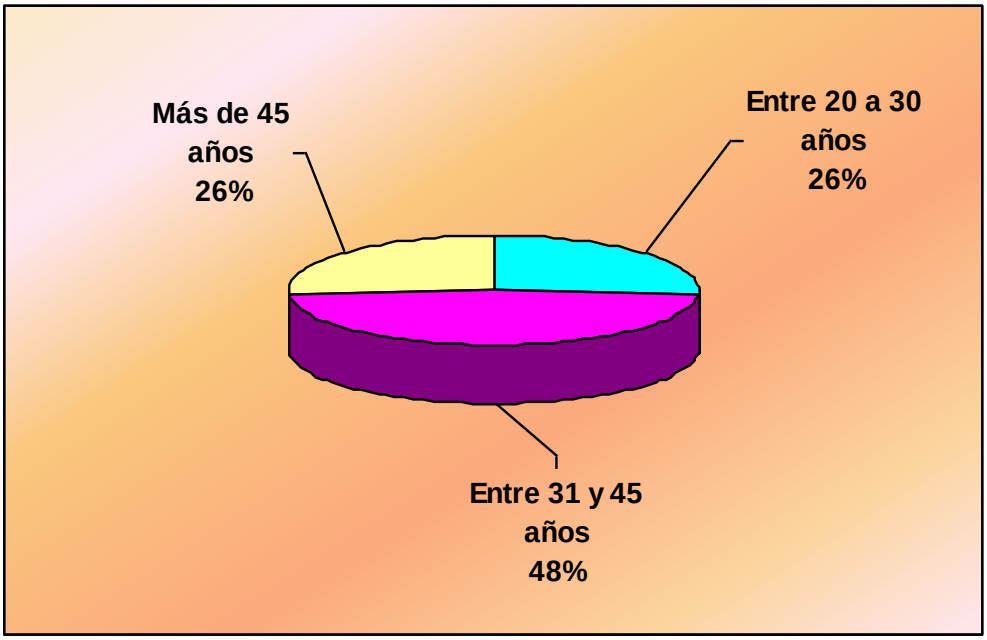
- Comparar las poblaciones de las dos plataformas educativas estudiadas.
- Utilizar las respuestas al cuestionario como indicadores sensibles para el diseño del instrumento de evaluación.

Universidad Tecnológica Nacional (UTN) – Facultad Regional Buenos Aires

8.4. Sitio C – UTN – FRBA Grupo 1 (Alumnos con uno o dos años cursando en la Universidad).

Datos de Base: **Perfil de los Estudiantes**

Distribución de la Muestra por Edad

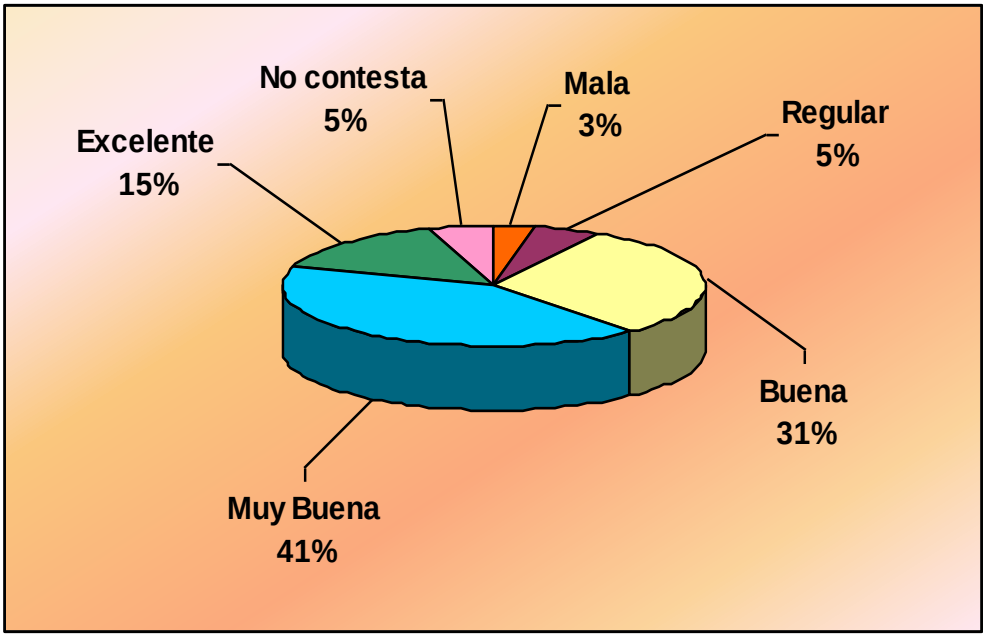


El perfil de estos estudiantes da cuenta de una muestra de estudiantes más maduros, predominando la franja etaria de 31 a 45 años, que comprende casi la mitad de la muestra. Luego, en un orden similar se ubican aquellos que superan los 45 años y quienes se encuentran entre los 20 a 30 años. A pesar de su madurez, y que el fenómeno de la explosión de las TICs y el crecimiento de Internet ya cuenta con bastantes años de consolidación, sólo el 21% de los encuestados han trabajado en diferentes plataformas de Educación a Distancia, en tanto el 50% ha realizado o realiza estudios de posgrado. Desde una perspectiva global, se

puede plantear que la mayor edad de esta muestra no repercute en un mayor uso de la modalidad a distancia, que pareciera estar dirigida a un público joven. De todos modos, se reporta que el 95% de los alumnos usa cotidianamente Internet y el 64% conoce las herramientas que les ofrece la plataforma educativa en la que trabajan.

Características del Sitio Web Estética del Sitio

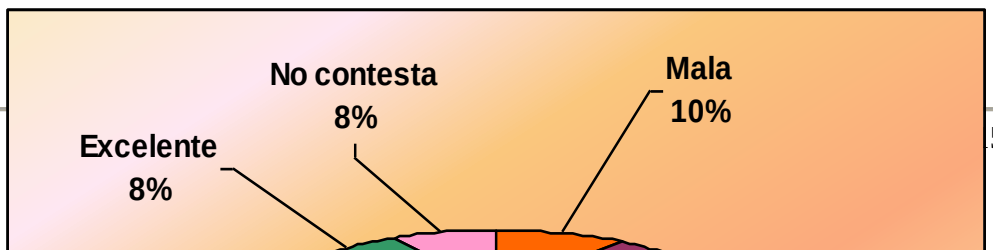
Estética del sitio



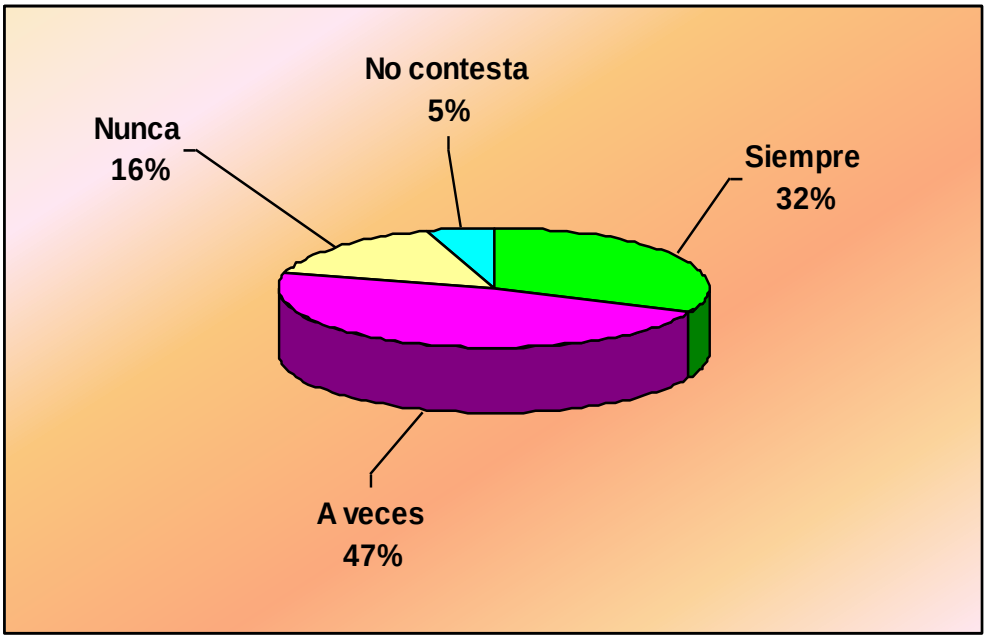
En este caso, se valora muy positivamente la estética del sitio, alcanzando el 87% quienes lo califican desde *Buena* a *Excelente*.

En segundo orden, también puede calificarse como positiva la valoración de los recursos multimediales, que alcanza el 69% en similar escala.

Estimación de Recursos Multimediales



Navegación amigable

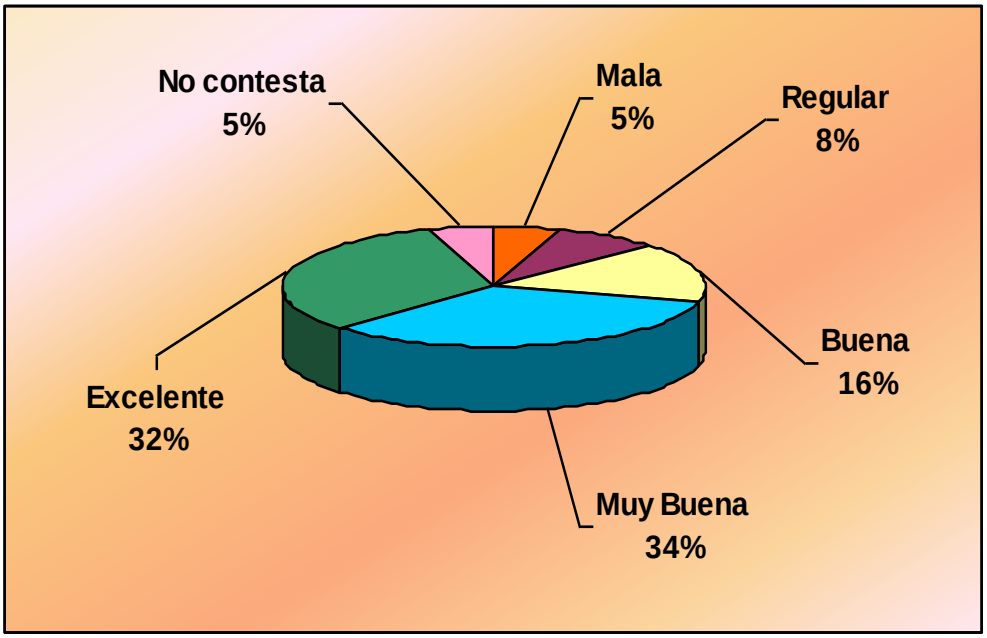


Asimismo, la navegación en el sitio es evaluada de fácil manejo, si bien la mayoría, el 47%, escogió la opción intermedia *A veces*. Además, el 40% del alumnado reporta que los iconos permiten reconocer fácilmente las funciones, por sobre el 39% que responde por *A veces*. En síntesis, las características primordiales del Sitio Web son vistas positivamente por los estudiantes de este grupo.

Proceso de Enseñanza – Aprendizaje

En cuanto a aspectos esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje, también son valorados positivamente por este Grupo.

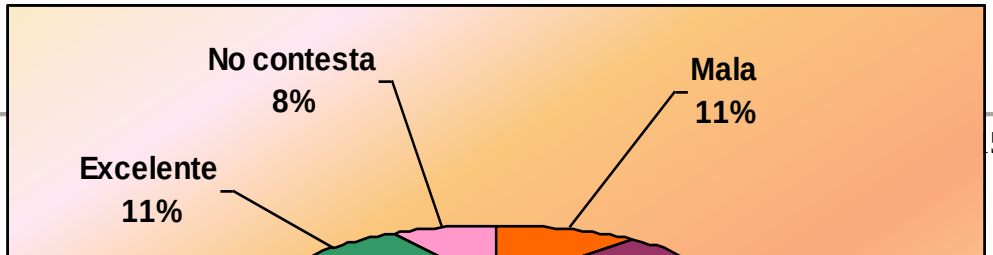
Organización del Curso



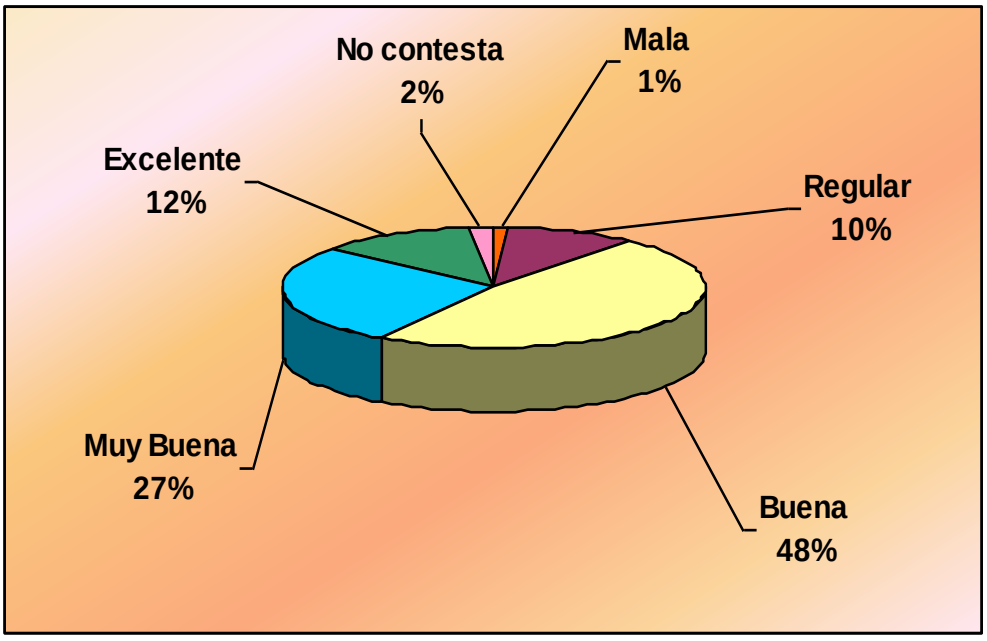
En la organización del curso, la percepción positiva alcanza al 82%, con un muy alto valor en *excelente* (32%).

Por su parte, en la utilización de los casos prácticos, la visión positiva alcanza al 64%, con un porcentaje de la opción *mala* (11%).

Casos Prácticos



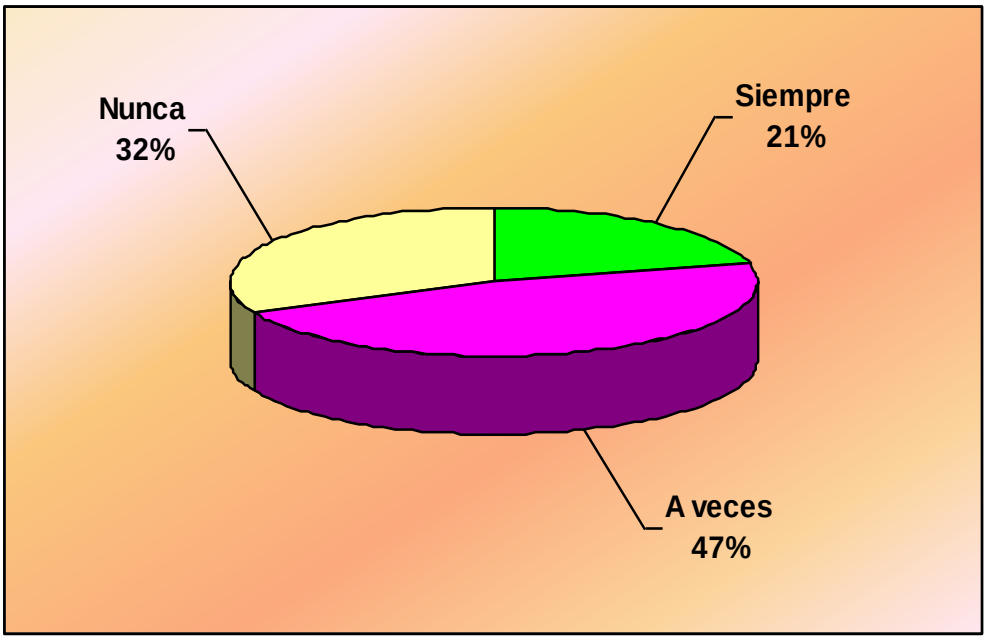
Adecuación y Evaluación de Contenidos



La adecuación y evaluación de contenidos es el área que mayor percepción positiva genera entre los estudiantes, por sobre la Organización del curso y la utilización de Casos prácticos. En casi todos los casos, se valora positivamente en un 80% el proceso de

enseñanza-aprendizaje, habiendo una mínima cantidad de estudiantes que optan por no responder o eligen una de las opciones negativas. En este caso, se está ante un sitio Web que suscita una buena recepción por parte de los estudiantes.

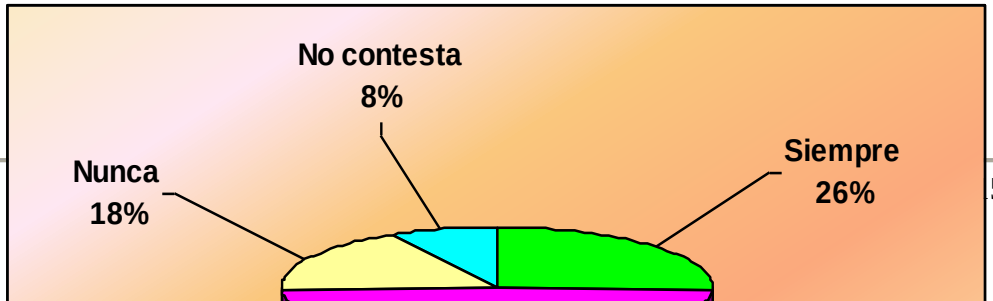
Evaluación de conocimientos previos



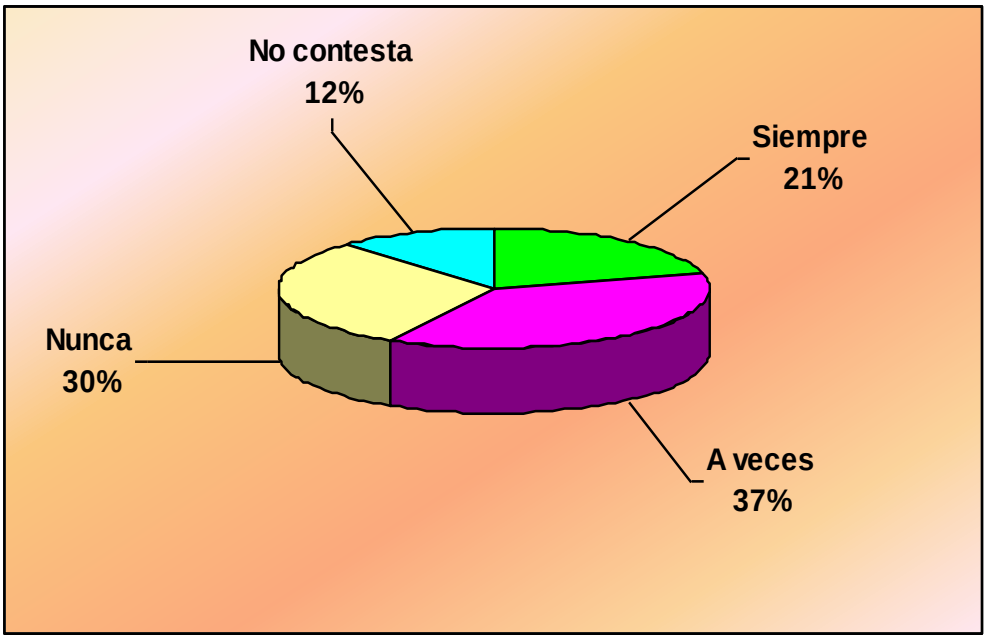
Los encuestados valoran en segundo orden de importancia, la evaluación de los conocimientos previos, si bien en este caso se da una relación negativa, prevaleciendo el 47% que opina que *A veces* se los evalúa, por sobre el 32% que cree que *Nunca*.

En relación con la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, es la Creatividad el aspecto más destacado por los Estudiantes, considerando el 26% que *Siempre* se la fomenta y un 48% que *A veces*.

Creatividad

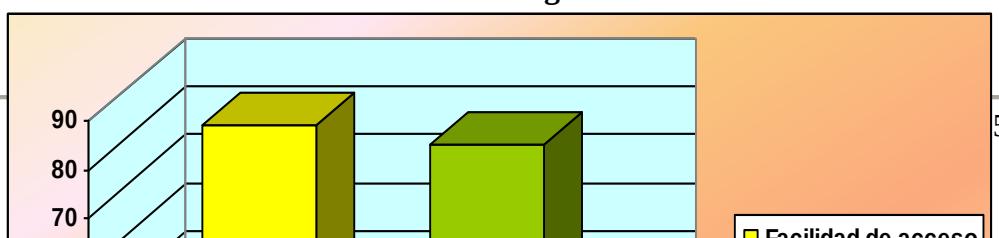


Trabajo en Equipo



Nuevamente, queda relegado el Trabajo en Equipo, aunque hay que destacar que la mayoría eligió la opción *A veces* (el 37%), lo que representa una mejora respecto de los grupos anteriormente analizados.

Zona Restringida

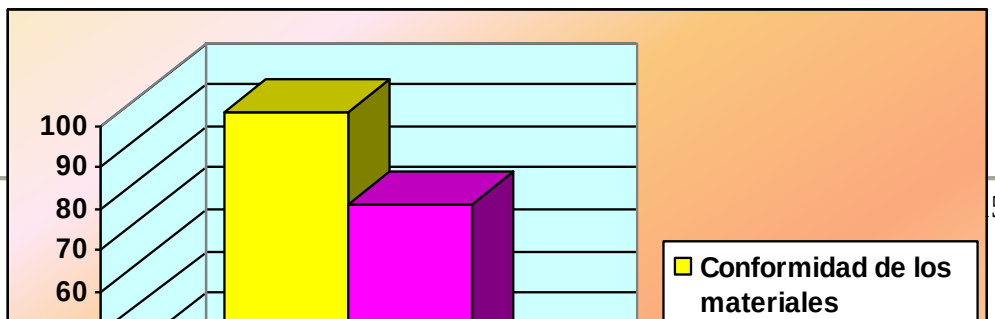


El 84% de los usuarios del sitio Web ve facilitado el acceso a la *zona restringida* de la página. Se reconoce en un 47% que el sitio registra oferta de *recursos informáticos* ante la eventualidad de necesitarlos. De cualquier modo, la descarga no suscita mayores problemas, como así tampoco la navegación por el sitio, que resulta, para la amplia mayoría, aproximadamente el 80%, amigable.

Materiales

El 97% de los encuestados, en mayor o menor medida, juzga positivamente los materiales didácticos, y cree que la información brindada es relevante, pertinente, y actualizada. Sólo en algunos casos se detectan problemas con su organización, aunque no significativos. En definitiva, casi la totalidad de los estudiantes opina que la información es necesaria.

En cuanto a las dimensiones del contrato pedagógico, un 75% de los alumnos afirma que lo entendieron con claridad, y manifiestan estar de acuerdo con su contenido y desarrollo. Al igual que en los otros grupos, se registra un escaso acceso a bibliotecas y demás recursos virtuales, en comparación con la bibliografía obligatoria y optativa disponible.



Recursos Informáticos

En cuanto a la evaluación de los recursos informáticos, aproximadamente un 12% de los estudiantes confirma su uso de manera efectiva, lo que es un porcentaje bajo cotejado con los registrados en los Grupos anteriores. Las presentaciones en Power Point, en primera instancia, y las imágenes, son los elementos multimedia más valorados (el 50% los considera positivos), reconociendo su alto valor didáctico.

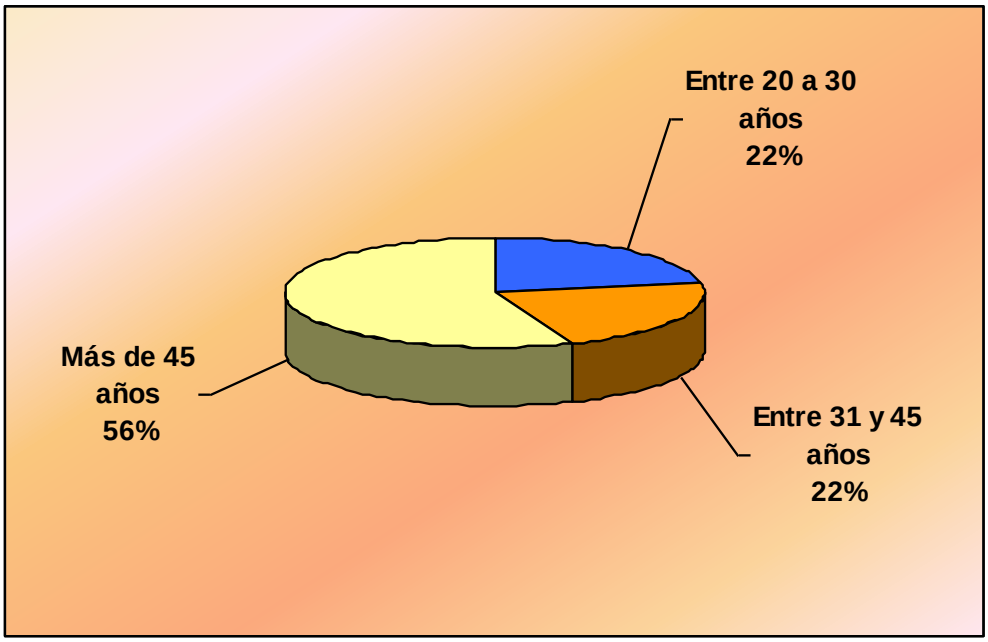
Comunicación

En cuanto a las dimensiones de la comunicación se informa un nivel aceptable de respuesta de parte de los administrativos y técnicos; una positiva y significativa respuesta por parte de los tutores y, a diferencia de lo registrado en los Grupos anteriores, una ayuda eficaz de los compañeros, detectándose en este grupo una mayor relación entre los estudiantes, lo que resulta afín con la mayor valoración otorgada al trabajo en equipo, comparándolo con los grupos precedentes.

8.5. Sitio D - UTN – FRBA Grupo 2 (Alumnos con más de dos años cursando en la Universidad).

Datos de Base: Perfil de los Estudiantes

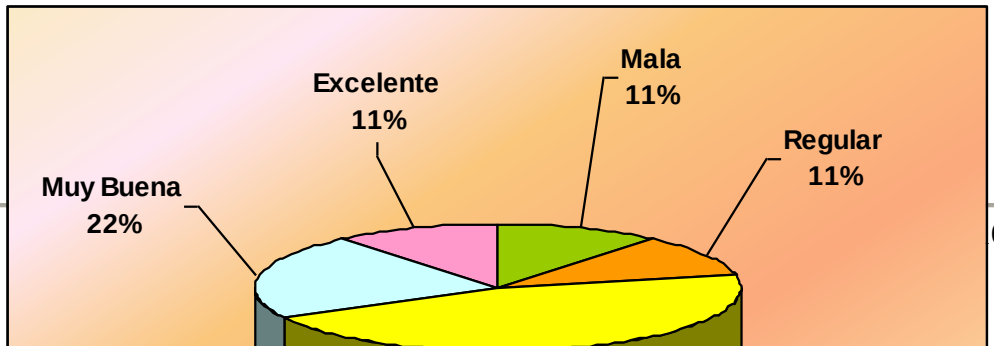
Distribución de la Muestra por Edad



Este es el Grupo de Estudiantes más maduro, ya que el 56% de la muestra supera los 45 años, distribuyéndose el resto de la muestra equitativamente entre quienes tienen entre 31 y 45 y quienes tienen menos de 30. El perfil de estos estudiantes indica que el 44% ha trabajado en diferentes plataformas de Educación a Distancia, habiendo realizado estudios de posgrado el 78% de los encuestados. El 100% reporta uso cotidiano de Internet y el 78% conoce las herramientas que les ofrece la plataforma educativa en la que trabajan.

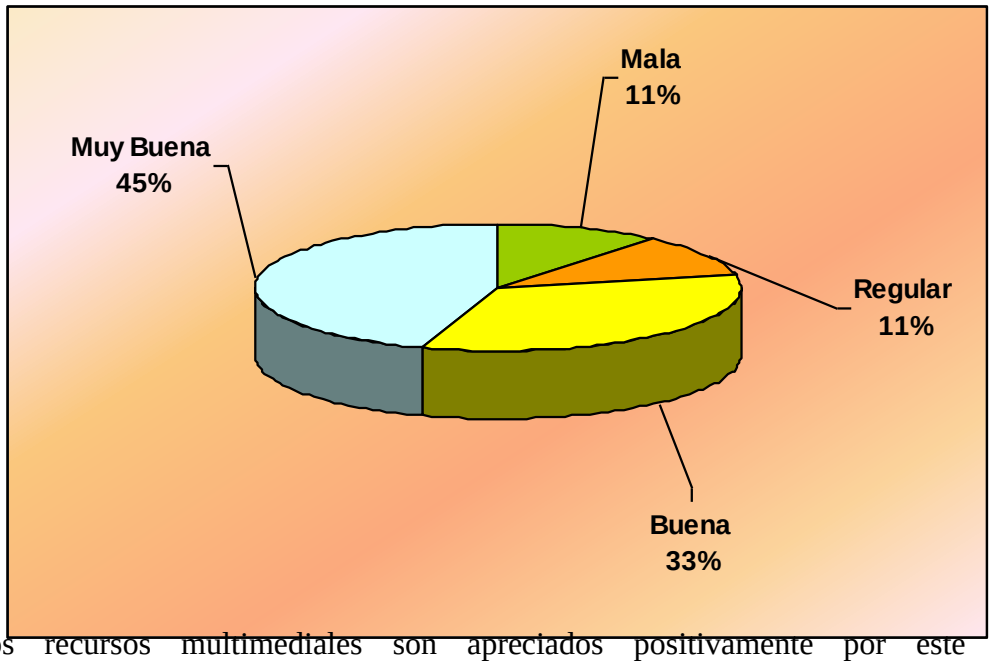
Características del Sitio Web

Estética del Sitio



La Estética del sitio es apreciada positivamente por este Grupo, alcanzándose un 78% de valoración positiva, con un amplio margen de valoración *buena* (45%).

Estimación de Recursos Multimediales



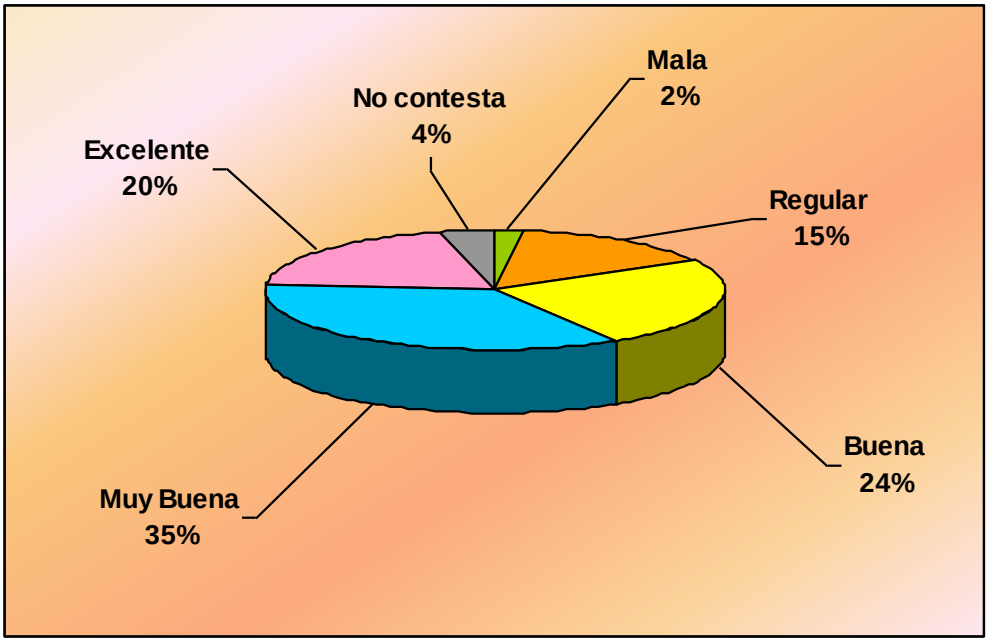
Los recursos multimediales son apreciados positivamente por este Grupo, alcanzándose también en este caso un 78% de valoración positiva, donde es bastante más significativo el porcentaje que escogió la opción *Muy buena* (45%).

Asimismo, el 34% de los alumnos considera que los iconos permiten reconocer fácilmente las funciones a ejecutar y un 33% escogió *A veces*. Nuevamente, desde una

perspectiva general se advierte una apreciación positiva de la calidad del sitio (tomando en cuenta las dimensiones aquí consideradas), si bien un poco más del 20% de los encuestados responde en sentido contrapuesto.

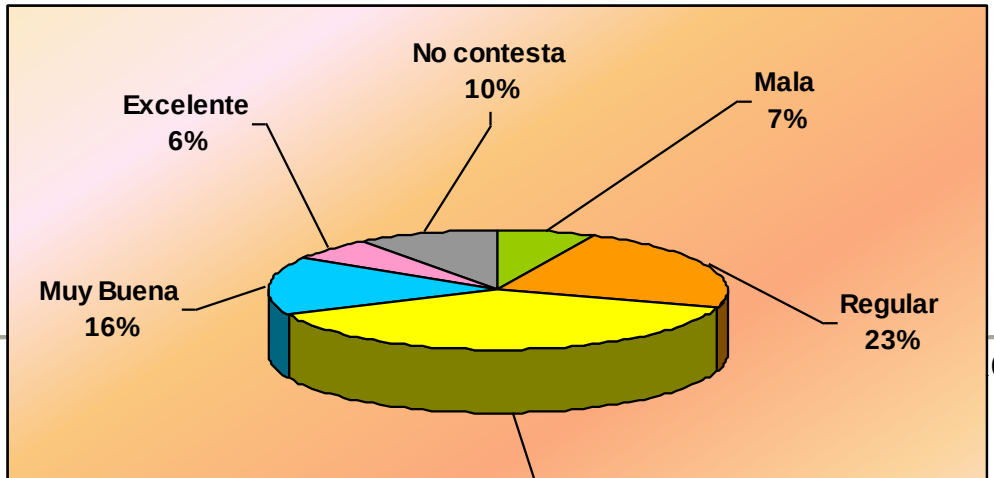
Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Organización del Curso



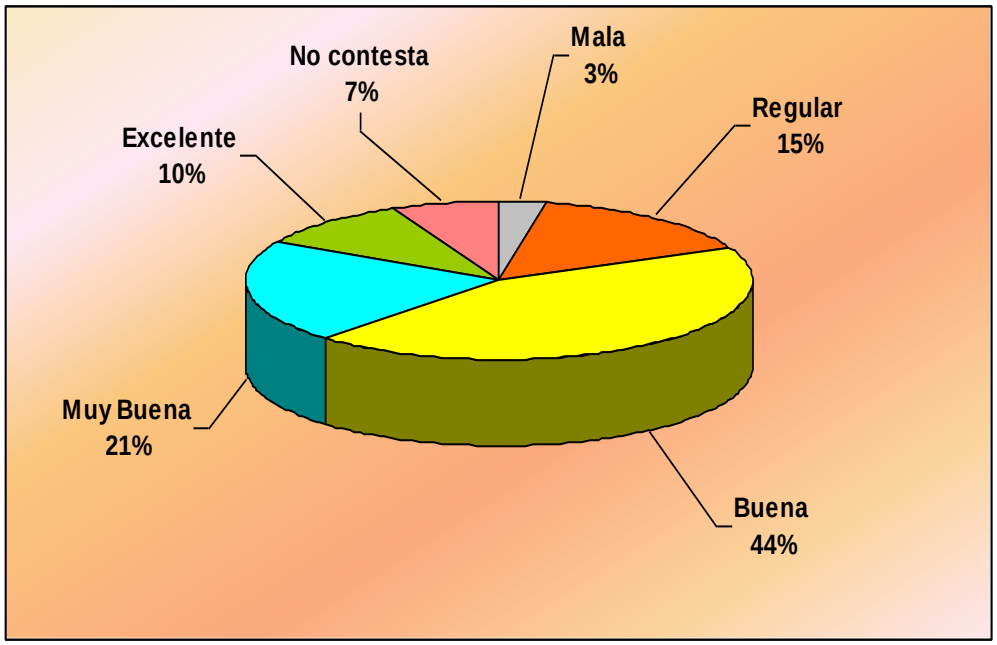
En lo referente a la instrumentación del proceso de enseñanza-aprendizaje, el indicador más valorado por este Grupo es el de la Organización del curso, que acapara un 79% de respuestas positivas, que oscilan de *Buena* a *Excelente* (con un fuerte predominio de la opción *Muy buena*).

Casos prácticos



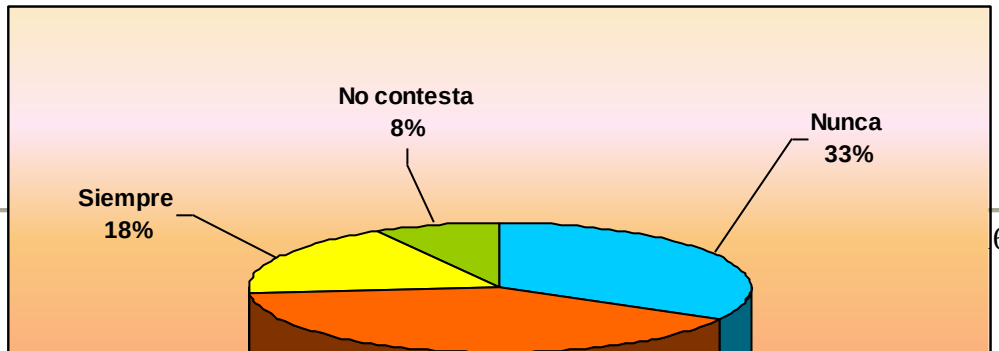
En el tercer orden de preferencia, tal como sucedía con el Grupo anterior, se ubican los Casos prácticos aplicados y analizados, que para el 60% de la muestra resultaron positivos.

Adecuación y Evaluación de Contenidos



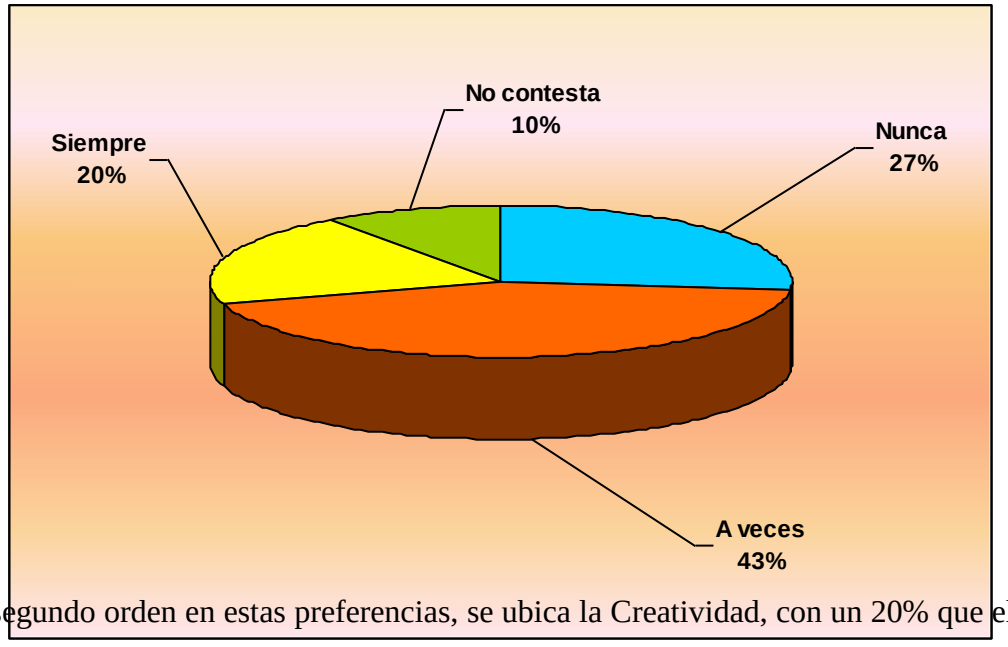
En la Adecuación y Evaluación de los contenidos, se alcanza un 75% de respuestas positiva, con la primacía de la opción *Buena* (44%).

Evaluación de conocimientos previos



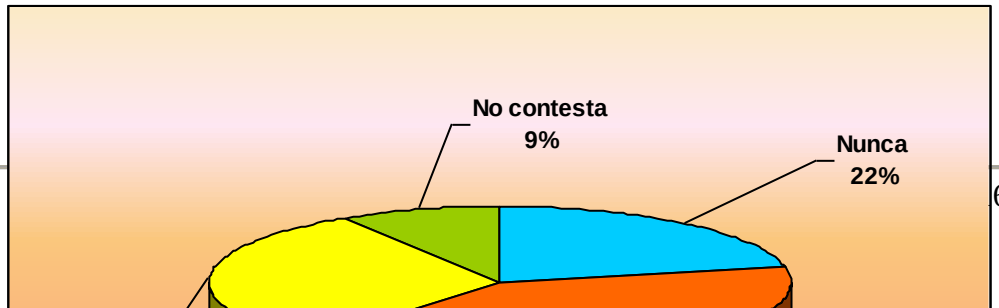
En último lugar en las preferencias de los encuestados, se encuentra la consideración de los conocimientos previos, la cual sólo para el 18% se toma en cuenta *Siempre*, y para el 41% *A veces*. Esto quizás se deba a que se trata del grupo con mayor edad y con mayor conocimiento acumulado, por lo cual es comprensible que se perciba que éste no es tenido en cuenta en la organización y planificación del curso.

Creatividad



En segundo orden en estas preferencias, se ubica la Creatividad, con un 20% que eligió *Siempre* y un 43% *A veces*, siendo un factor que para el 27% no se lo contempla *Nunca*.

Trabajo en Equipo



En cuanto a las instancias de planificación resulta sorprendente la primacía del indicador Trabajo en Equipo, que según el 30% de los encuestados *Siempre* se tiene en cuenta durante el desarrollo del curso, si bien para el 39% sólo se lo tiene en cuenta *A veces* y para el 22% *Nunca*.

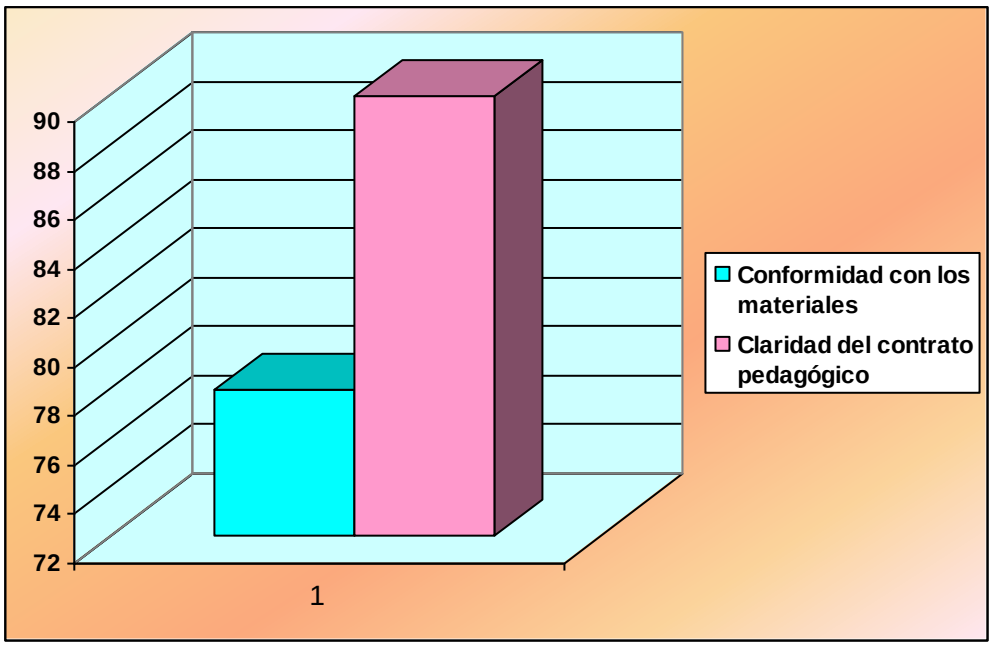
Zona Restringida

La Zona Restringida también es percibida positivamente para los encuestados pertenecientes a este Grupo. El 75% no halló dificultades importantes para el ingreso y la navegación, registrándose sólo algunos inconvenientes en esta última. La mayoría de los encuestados no requirió descargar software especializado o acceder a otras páginas para hacerlo, y entre quienes lo hicieron no se presentaron dificultades en la descarga. En síntesis, la Zona Restringida es accedida con facilidad y no demanda la utilización de herramientas especiales por parte de los estudiantes.

Materiales

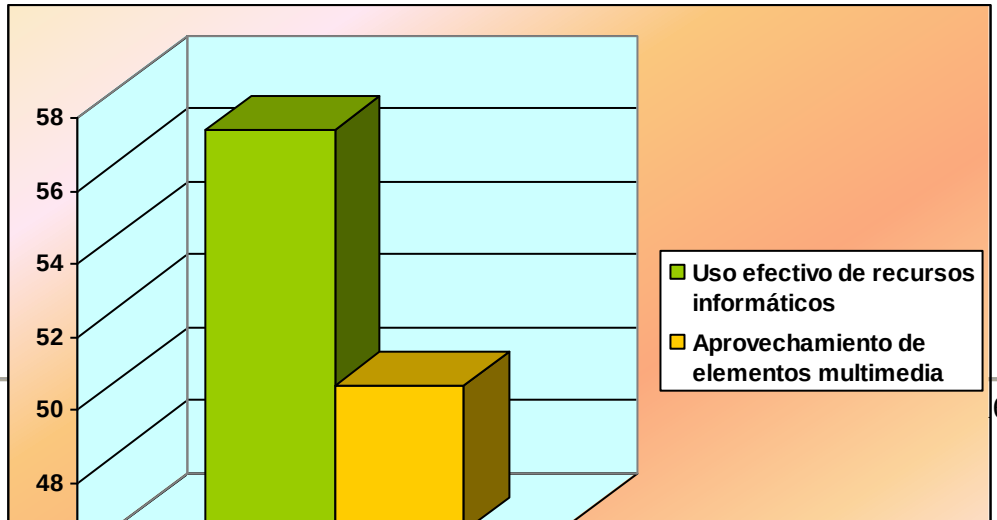
Cuando se indaga sobre la eficacia y pertinencia de los materiales didácticos utilizados, la mayoría de los estudiantes de este Grupo sostiene que dichos materiales son relevantes y pertinentes; los consideran actualizados y relativamente bien organizados (en un 78%), estimando de igual manera que la información que se les brinda es necesaria. En

cuanto a las dimensiones del *contrato pedagógico***,** aproximadamente un 90% de los estudiantes afirma que les ha sido explicitado, y consideran que se debiera elevar la oferta de *bibliotecas virtuales* en relación con la de *bibliografía* obligatoria y optativa.



Recursos Informáticos

En cuanto a la evaluación de los recursos informáticos, el 57% de los estudiantes, confirma su uso de manera efectiva. Cuando se indaga sobre el aprovechamiento de los elementos *multimedia***,** más del 50% de los encuestados los estima favorables para su proceso de aprendizaje, especialmente el video y las presentaciones de Power Point.



Comunicación

En cuanto a las dimensiones de la *comunicación***,** se registra un nivel aceptable de respuesta de los administrativos y técnicos; una respuesta eficiente y positiva por parte de los tutores y una ayuda relativa entre los estudiantes, que puede darse en casos puntuales.

8.6. Comparación UTN – FRBA Grupos 1 y 2

Al comparar los dos grupos de alumnos usuarios de la UTN, se observa que dicha población presenta un perfil diferenciado en la franja etaria comprendida entre los 20 y 45 años, ya que la misma está representada en un 74% en el grupo 1 mientras que en el 2 sólo alcanza al 44%.

El grupo 2 reporta mayor experiencia en el trabajo con diferentes plataformas de Educación a Distancia y usan Internet con similar frecuencia, como así también tienen conocimientos de herramientas semejantes respecto del manejo del sitio educativo que se está analizando. Por su parte, el grupo 2 tiene realizados cursos de posgrado en mayor medida que el grupo 1.

Cuando se exploran las respuestas sobre el Sitio Web, éste es evaluado de manera positiva por ambos grupos, tanto en lo referente a los recursos multimediales como a la estética del sitio.

En lo referente a la navegación del sitio, es considerada en ambos casos de fácil manejo, mientras que en relación a los iconos en general, los usuarios aceptan que permiten reconocer las funciones.

En cuanto a las consideraciones sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, los alumnos consultados valoran positivamente las diferentes dimensiones y componentes .del mismo.

Cuando se refieren a la organización del proceso y la creatividad, opinan de manera semejante cuando se refieren a ellos; al reconocimiento de sus conocimientos previos y a las condiciones que favorecen dicha creatividad.

Cabe señalar que al referirse a la zona restringida, el grupo 2 informa que le resulta facilitada sólo en un 33% mientras que el grupo 1 afirma en un 84% que el acceso a dicha zona es facilitado ante la eventualidad de necesitarlos.

En lo referente a la información brindada a los alumnos, ambos grupos reconocen la relevancia y pertinencia de los materiales, afirman que son actualizados y relativamente organizados, y estiman que la información que se les brinda es necesaria.

Los usuarios alumnos reconocen en un porcentaje altamente significativo que el contrato pedagógico ha sido explicitado en ambos grupos, mientras que para el grupo 2 el acceso a bibliotecas virtuales en relación a la oferta de bibliografía optativa es reconocido en un 43%, en el grupo 1 sólo lo hace un 5% de los consultados.

Al referirse a los recursos informáticos el 56% de los usuarios del grupo 2 los usa de manera efectiva, mientras que en el grupo 1 sólo apela a ellos un 12% de los estudiantes.

En referencia a los elementos *multimedia***,** aproximadamente el 40% de la población de ambos grupos los estima favorables para su proceso de aprendizaje.

Finalmente, al referirse a las dimensiones de la *comunicación***,** se la estima muy aceptable por parte de los administrativos y técnicos, significativa en relación a los tutores y relativa (grupo2) o eficaz (grupo 1) en relación a los compañeros.

8.7. Comparación Sitios UNLaM y UTN - FRBA

En este apartado se presenta una comparación global de cómo respondieron los grupos encuestados de cada Universidad.

La primera gran diferencia que se registra entre ambos grupos de estudiantes es la edad, siendo el de la UTN - FRBA bastante mayor que el de la UNLaM en un promedio de casi 15 años, lo que se verá reflejado en sus posturas y evaluación de diversos aspectos de los respectivos sitios. Si bien en lo referente al uso de Internet y dominio de herramientas informáticas para utilizar plataformas de Educación a Distancia los grupos presentan una experiencia similar, los estudiantes de la UNLaM se encuentran un poco mejor preparados, quizás por su edad, al estar más habituados al entorno Web, y a pesar de cursar en instancias académicas de grado, en su gran mayoría y a diferencia de los estudiantes de la UTN - FRBA, que mayormente tienen realizados estudios de posgrado.

En lo referente a la apreciación de las características esenciales de los Sitios Web, si bien en ambos casos resultan positivas, la percepción es más positiva en el caso de los estudiantes de la UTN - FRBA, sobre todo en lo atinente a la Estética del Sitio, y en menor medida respecto de la utilización de los recursos multimediales. En efecto, la navegación le resulta al Grupo de la UTN -FRBA bastante más amigable que al de la UNLaM, y lo mismo sucede con la funcionalidad de los iconos; esto, más allá de que el grupo de la UNLaM considera estar más preparado para desenvolverse en entornos educativos online.

En lo atinente a aspectos metodológicos y/o administrativos del proceso de enseñanza-aprendizaje, la valoración en ambos grupos también es positiva, volviéndose a dar porcentajes mayores en el caso del Sitio de la UTN -FRBA (aproximadamente 75% por sobre 60% de la UNLaM). En ambos casos, la Organización de los cursos es el aspecto más valorado, por sobre la Adecuación y Evaluación de los Contenidos, y en última instancia, la utilización de Casos prácticos, que requiere un perfeccionamiento en ambos sitios.

En relación a la planificación del proceso y la consideración de los conocimientos previos, por lo general, la visión de los Grupos de la UNLaM es más negativa que la de los estudiantes de la UTN - FRBA. Ambos grupos coinciden en señalar que no se le asigna suficiente espacio al desarrollo de la Creatividad y el aprendizaje autónomo, como tampoco al Trabajo en Equipo. Si bien se presentan algunas diferencias entre los Grupos 1 y 2 de cada Universidad, en cuanto a los aspectos que consideran mejor abordados en cada sitio, queda mucho por mejorar tanto en la implementación de metodologías que propicien el trabajo en equipo, como en mecanismos que den cuenta de los conocimientos previos de los alumnos. Asimismo, la cuestión de la creatividad está aún pendiente en el ámbito de la educación presencial, resultando la educación a distancia una plataforma ideal para proyectar ideas o programas que la favorezcan.

Respecto de la Zona Restringida, es la Dimensión de la encuesta donde mayores similitudes es posible hallar, toda vez que no representa inconvenientes significativos en ninguno de los grupos, tanto para el acceso como para la navegación y la descarga de archivos o software, en caso de resultar necesario.

En relación con la pertinencia, relevancia y adecuación de la información y los materiales didácticos, son igualmente valorados por los alumnos de ambas universidades, registrándose una leve diferencia, para este caso a favor de la UNLaM, que los considera más positivos, o hacen un uso más efectivo de los mismos en un porcentaje que supera tan sólo en un 5% (80 a 75). Por su parte, en lo atinente a las dimensiones del *contrato pedagógico***,** vuelven a ser los Grupos de la UTN - FRBA quienes lo asumen y lo tienen presente con mayor consistencia. Ambos grupos, en mayor o menor medida, coinciden en señalar que hace falta un mayor acceso a bibliotecas virtuales, en lo que se puede considerar como una falencia de ambas plataformas Web, ya que si bien se menciona numerosa bibliografía optativa, el acceso a ella puede resultar dificultoso para alumnos ya habituados a la modalidad a distancia.

Otra coincidencia destacable es la valoración positiva que hacen todos los estudiantes de los recursos multimedia, sobresaliendo en este campo las Presentaciones de Power Point, las imágenes, el video y, por último, el audio. Los estudiantes indican que se debería propender a una mayor utilización de estos recursos.

Finalmente, en lo referente a los aspectos comunicaciones, en ambos casos resulta aceptable el nivel de respuesta de los técnicos y administrativos, como así también se valora positivamente el seguimiento y el apoyo de los tutores. La divergencia se encuentra en las relaciones entre los estudiantes, que parecen más consolidadas en el caso de la UTN - FRBA, habiéndose reportado un apoyo más fuerte para los casos en que se registran inconvenientes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, y habiendo más oportunidades para trabajar en equipo.

CAPÍTULO 9: LA PROPUESTA

En este apartado se expondrán los lineamientos principales que debería contener un instrumento de evaluación de la calidad de Sitios Web educativos. Sin embargo, se pretende antes dejar expresadas las siguientes consideraciones.

En principio, se debe consignar que por integración de tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se entiende la incorporación de las herramientas digitales, tanto en el apoyo de los contenidos académicos como en la exploración del conocimiento que fomenta el aprender a aprender, y en las estrategias didácticas tales como el aprendizaje colaborativo, las comunidades de práctica, el portafolio electrónico, la creación y manutención de blogs educativos, y discusiones en línea, todas ellas aplicadas para enriquecer las experiencias de aprendizaje y que por tanto, transformen el rol del maestro y del alumno para que el aprendizaje sea efectivo.

A partir de los resultados recabados en el presente trabajo de campo, fue posible diseñar y elaborar una propuesta tendiente a medir y evaluar la calidad de Sitios Web y/o programas educativos implementados en un entorno electrónico. Este instrumento no se concibe como una estructura o algo fijo y esquemático, sino que es perfectible y puede adecuarse a las necesidades de evaluación que surjan en cada caso en particular. A continuación, a partir de las necesidades y demandas detectadas entre los estudiantes encuestados, se expondrá los componentes principales del Instrumento propuesto.

9.1. Portafolio base

Los portafolios son una colección organizada de artefactos (ejemplos del trabajo del alumno) que tienen como propósito demostrar su aprendizaje, sus habilidades y su crecimiento a través del tiempo. En este sentido, y desde un abordaje práctico, se propone como portafolios el conjunto de trabajos prácticos y evaluaciones realizadas por cada uno de los alumnos en el transcurso de su carrera y/o curso realizado en el Sitio Web, el cual debe

estar disponible en la Zona Restringida. Tal como se pudo observar en el capítulo anterior, este aspecto es uno de los que más consenso tiene entre los alumnos. En este sentido, la propuesta trata de mejorar los sistemas para acentuar esta visión positiva.

En la educación, los portafolios se utilizan principalmente como herramienta para la evaluación del aprendizaje.

Principios

Los principios de la implementación de los portafolios son:

- *La reflexión*: es la habilidad de internalizar experiencias y convertirlas en aprendizaje.

- *El diálogo social*: es lo que distingue al portafolio de un diario personal. Representa al público al que va dirigido y su papel en el proceso de retroalimentación.

Características

Se pueden expresar a través de las siguientes metáforas:

- Un espejo, porque el alumno reflexiona, y se ve a sí mismo a través del portafolio.

- Un mapa, porque puede servir como guía, si el estudiante se conoce a sí mismo va a ser capaz de identificar sus fuerzas, debilidades, objetivos y deseos, y desarrollar un plan para alcanzarlos.

- Un soneto, porque provee al alumno de una estructura específica, pero permite la creatividad.

9.2. Datos personales del Sitio

Como resultado de la investigación bibliográfica y documental se encuentra que los factores determinantes del uso de tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje implementado en la Web son universales, independientes del tipo de tecnología, y han sido estudiados ampliamente. Por lo visto en los ítems de *Organización de Cursos*, *Adecuación y Evaluación de los contenidos* y *Casos Prácticos*, en ambos sitios Web, la percepción es positiva (alrededor de un 75% para la UTN – FRH y un 60% para la UNLaM). En este contexto, la propuesta sugiere profundizar el conocimiento de algunos elementos mencionados por los estudiantes encuestados.

Los más comúnmente mencionados son:

- Cantidad de equipo.
- Calidad del equipo.
- Tiempo disponible.
- Hardware: facilidad de uso.
- Aplicación o sistema (software): facilidad de uso.
- Problemas técnicos.
- Resistencia al cambio.
- Perspectivas de enseñanza.
- Soporte instruccional.
- Soporte técnico.

- Plan estratégico.
- Apoyo administrativo.
- Financiamiento

La evaluación de la calidad del Sitio Web deberá tomar en cuenta todos estos factores, ya que son determinantes del nivel de uso, integración y/o innovación tecnológica.

9.3. Materiales

Se propone tener en cuenta este aspecto ya que como se consideró en capítulo ocho, la pertinencia, relevancia y adecuación de la información y los materiales didácticos son igualmente valorados por los alumnos de ambas universidades. Para ello, el estado de los equipos y espacios de computación se evalúa en dos dimensiones: acceso y calidad, tanto del equipo como de los espacios. Ambas dimensiones deben analizarse en función de la percepción del profesor y de los estudiantes. De cualquier modo, tratándose de Sitios Web, se considera que se deben focalizar la navegabilidad y el acceso, como factores clave de su éxito y calidad. Por su parte, la seguridad y privacidad también son elementos clave que se han de tener en cuenta en la evaluación de los materiales y los contenidos informativos.

9.4. Interacción Docente-Alumno y Alumno - Alumno

Como se pudo apreciar en el capítulo anterior, la interacción de los alumnos con los docentes y con sus pares es pobre, habida cuenta de su poca predisposición para trabajar en grupos. Por lo tanto, en esta área es muy importante intensificar el uso de herramientas (por ejemplo, los foros o las redes sociales), para lograr una interacción más intensa y similar a las características de la educación presencial.

Para facilitar la identificación y análisis de la interacción docente-alumno y alumno – alumno, Belfer, Morgan y otros (2005) conceptualizan un modelo que integra las dimensiones

de la teoría de distancia transaccional (Moore, 1993) y la interpretación de las variables "estructura, diálogo y autonomía" del constructor de Saba (2000). Se cree que estas variables pueden ser mensurables teniendo en cuenta las siguientes definiciones y criterios:

- La variable **"*estructura*"** describe el diseño del curso, las estrategias de enseñanza (actividades), objetivos de aprendizaje y los métodos y criterios de evaluación. La estructura es una variable continua de la cual el profesor mantiene un control directo o indirecto. Los estudiantes perciben la estructura de un curso como más o menos flexible, o más o menos rígida.

- El **"*diálogo*"** describe el nivel de interacción entre el estudiante y el profesor, el estudiante y sus compañeros, el estudiante y el contenido curricular. El diálogo es una variable continua para la cual el profesor diseña actividades en las cuales el estudiante interactúa más (activo) o menos (pasivo).

- El tercer componente del modelo es la variable ***'autonomía",*** la cual describe la capacidad del estudiante de autorregularse, administrarse, motivarse y abordar el contenido al nivel y profundidad requeridos. La autonomía es una variable continua sobre la que el instructor tiene poco control, y por ello este componente no se refleja visualmente en el modelo, si bien resulta fundamental para la evaluación que se propone. No obstante, el profesor puede planear actividades que ayuden a los estudiantes que son más dependientes proporcionando más estructura y/o más oportunidades para el diálogo.

9.5. Tecnología

Se refiere a infraestructura tecnológica y los recursos que tiene la institución para apoyar la implementación de tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje y sustentar sus plataformas Web y sitios educativos. Se incluyen el hardware, software, redes de comunicación, Intranet, extranet, servidores, así como otros materiales necesarios (CD-ROMS, videocasettes, pantallas, salas didácticas, etc.).

En este aspecto, como se ha visto en el capítulo anterior, los alumnos aprecian muy fuertemente las herramientas informáticas multimediales, haciendo foco particularmente en el software multimedial. En general, opinan que debería acentuarse la utilización de videos, películas, audios, presentaciones, etc.

Las características de acceso y facilidad de uso de estas aplicaciones son un factor importante en el uso de tecnología. Este factor está relacionado con el anterior, debido a que cuando hay fallas con la tecnología el usuario normalmente no sabe distinguir si es un problema en los equipos o en las aplicaciones.

Las aplicaciones utilizadas en la educación a distancia deben cumplir con cuatro características básicas: ser accesibles, fáciles de usar, confiables y satisfacer el valor funcional para el cual están siendo utilizadas. La tecnología debe ser evaluada con base en sus dimensiones pedagógicas. Es posible identificar tres modos de evaluación:

- Características de la tecnología.
- Una evaluación comparativa (entre diferentes tecnologías utilizadas en un mismo sitio Web)
- Una evaluación didáctica curricular (el comportamiento de la tecnología en el contexto de enseñanza-aprendizaje).

Se ha decidido utilizar este último modelo, ya que no reduce la tecnología a simples criterios, sino que la evalúa dentro del contexto social en el cual se utiliza.

9.6. Set Didáctico-Pedagógico

Considerando las respuestas obtenidas globalmente en la encuesta analizada en el Capítulo Ocho, se instrumentan cinco niveles de evaluación:

- *La docencia***:** Evaluación de la calidad docente.

- *Los materiales del curso***:** Evaluación de la efectividad de los materiales del curso (nivel de dificultad).

- *El currículo***:** Evaluación del cumplimiento de los objetivos del programa.

- *Los módulos***:** Evaluación del modelo instruccional utilizado.

- *La transferencia del aprendizaje***:** Evaluación de la información del curso que puede ser utilizada en otras situaciones y ámbitos.

A este modelo se puede agregar:

- Incluir una categoría que abarque las características del docente, que no existen en el modelo original, en base a las relaciones interpersonales que establece con los alumnos y la medida en que propicia el aprendizaje autónomo.

- Incluir características de la innovación (proyecto), para asegurar consistencia en los términos utilizados, y evaluar el carácter innovador del set didáctico-pedagógico.

- Asumir un enfoque de educación en línea, ya que el término es más amplio y resulta afín con la evaluación de sitios Web.

Una de las ventajas de este modelo es que enfatiza la importancia de los criterios de evaluación como variables de producto y reconoce diferentes unidades de análisis: el alumno, el docente, la institución y la sociedad.

9.7. Comunicación

La visión institucional para el sostenimiento de un Sitio Web debe reconocer la complejidad de los sistemas sociales y los canales de comunicación de la institución, así como

los patrones de adopción y difusión. Esta visión debe ser compartida, proveer dirección, facilitar la planeación, implementación y evaluación, así como la motivación.

En este ítem, vuelve a tenerse en cuenta la comunicación entre los estudiantes, que al parecer no resulta lo fluida que se necesita. Sin embargo, los encuestados aseguran tener una respuesta positiva por parte de los tutores y los administrativos involucrados en el funcionamiento del sitio Web.

Existe una gran variedad de actividades de comunicación de un curso en línea, así como su evolución en el transcurso de un ciclo lectivo. El modelo es una herramienta visual que ofrece al profesor y al investigador un lenguaje común en la definición e identificación de actividades. Además, sirve como recordatorio a los profesores de los elementos claves en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La mayoría de los profesores están dispuestos a intentar nuevas estrategias pedagógicas en sus cursos a condición de que éstas demuestren ser de beneficio para sus estudiantes y la interacción comunicativa.

Dentro de los diferentes canales de comunicación que se abren en el entorno de un Sitio Web (estudiante-tutor, estudiante-administrativo, estudiante-técnico, estudiante-estudiante, etc.), existen cuatro factores educativos y de comunicación que están presentes y matizan la presencia en línea, pudiendo ser sujetos de evaluación, a saber:

1. *Desarrollo intelectual:* Se logra a través de las actividades de aprendizaje (los problemas y/o casos que tienen que ser analizados por los estudiantes).

2. *Comunicación y reglas comunes*: Toda discusión exitosa requiere de una serie de reglas comunes que rigen el tono, forma, negociación e improvisación de la discusión.

3. *Diálogo y motivación*: Utiliza la pedagogía de cuestionamiento socrático, es como un juego (incluye sorpresa, suspenso, y sentido de logro) en el cual el diseño y calidad de las preguntas es importante.

4. *Dinámica de grupo y liderazgo*: La dinámica de grupo es un proceso que requiere de actividades para fomentar la interacción entre los estudiantes (presentaciones sociales,

discusiones, debates, actividades colaborativas que permitan el desarrollo de la confianza, el compartir tareas, experiencias y dificultades).

9.8. Últimas consideraciones

En este apartado se pretende dejar expresados los lineamientos en los cuales se ha basado la elaboración de este trabajo de investigación. Estos se han ido detallando a lo largo de su desarrollo, sin embargo, no está demás retomar los postulados en los que se ha basado el presente trabajo.

Como se aprecia a lo largo de la tesis, se ha asumido una postura constructivista (Capítulo 2), según la cual el sujeto es considerado productivo y dinámico, construyéndose interpretaciones de la realidad a partir de los conocimientos anteriores, así como esos mismos conocimientos en forma de teorías.

De acuerdo a esta teoría, toda construcción se realiza a través de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo y, en este sentido, los conocimientos previos que se posean son fundamentales para la construcción de este nuevo conocimiento, construcción del ser humano con sus conocimientos previos.

Por otro lado, como queda patente en la exposición realizada a lo largo de los Capítulos 3, 4 y 5, para la evaluación de la calidad de los sitios Web, se adoptó el modelo conceptual de Calidad que responde a la norma ISO/IEC 9126-1. Ésta presenta factores con los cuales medir la Calidad de Software. Para la presente Tesis se ha trabajado con el factor Calidad de Producto, mediante el cual se pueden medir la calidad interna (sin considerar su entorno y comportamiento) y la externa del mismo (cuando el producto se encuentra en funcionamiento en el medio para el cual fue creado). La postura que se tomó en el trabajo se encuentra en sintonía con esto.

Asimismo, de acuerdo a esta normativa, los atributos a ser satisfechos deben ser: Portabilidad, Eficiencia, Confiabilidad, Usabilidad, Funcionalidad, y Mantenibilidad. En este sentido, para evaluar la Educación a Distancia en el Campus Virtual de las Universidades

objetos de estudio, se adopta las características de Funcionalidad (la variabilidad y/o cantidad de posibles funciones que un sistema puede realizar) y de Usabilidad (grado de complejidad con la que usuarios de distintas clases utilizan el producto de software, incluyendo la facilidad de instalación, operación y monitoreo).

Por último, como se puede apreciar en el Capítulo 6, la visión que se adopta para la dilucidación del objetivo planteado es tanto la del usuario registrado como la del usuario alumno. Cabe recordar que el usuario registrado (experto generalmente) ingresa a las plataformas a través de un *login* o nombre de usuario y una contraseña o *password*. Con ello puede navegar por un entorno no modificado a partir de su utilización anterior y cuenta con asesoramiento más específico, una interacción más especializada y rica en materiales con otros usuarios, un seguimiento personalizado de la actividad propia por parte del asesor, y funcionalidades en general más adecuadas a las necesidades existentes. El usuario alumno, en cambio, es el usuario de la plataforma de *e-learning*, que con acceso registrado puede aprender a partir de los contenidos y funcionalidades ofrecidas en aquella. Tiene un desenvolvimiento como aprendiz y posee indicios de autodidacta.

9.9. Instrumento de Evaluación de la Calidad de Sitios Web Educativos

9.9.1. Datos de base

Análisis Descriptivo del Sitio	***SI***	***NO***	***NS /NC***
URL del Sitio			
País de Origen			
Mapa del Sitio			
Idioma / s			
Acceso			
Fácil Acceso			
Se encuentra el Sitio a través de un motor de búsqueda			
Fácil instalación			
Requerimientos del Sistema			
Hardware básico			

Software básico			
Información sobre compatibilidad de:			
▶ Lenguajes que soporta			
▶ Formatos			
■ Audio			
■ Video			
■ Animaciones			
■ Otros			
▶ Navegadores			
▶ Otros			
Información del Sitio			
Fecha de Información			
Fecha de última actualización			
Propiedad Intelectual			
Normas de Uso			
Créditos			
Responsabilidad			
Mantenimiento			
Administración			

9.9.2. Características Generales del Sitio

Características Generales del Sitio	***SI***	***NO***	***NS / NC***
Estética del Sitio			
Diseño General			
Claridad			
▶ Sin exceso de texto ni multimedia			
▶ Se resaltan a simple vista los hechos notables			
▶ Estabilidad del diseño			
▶ Uso Intuitivo			

Homogeneidad del Diseño	***Siempre***	***Casi Siempre***	***Nunca***	***NS / NC***
Uniformidad de la Interfase:				
◆ Estilo uniforme de las distintas pantallas en:				
▶ Títulos				
▶ Íconos				
▶ Menús				
▶ Espacios texto - imagen				
▶ Barras de navegación				
▶ Permanencia de los controles				
◆ Los íconos:				
▶ Permiten reconocer fácilmente las funciones o procesos representados				
▶ Fáciles de seleccionar				
▶ Reacción rápida				
◆ Estilo y lenguaje en:				
▶ Tipografía				
▶ Color				
▶ Composición				

Comunicación e Interactividad desde el Sitio	***SI***	***NO***	***NS / NC***
Navegación intuitiva			
Navegación sin resistencia			
Se puede “entender” sin conocimientos de Informática			
Navegación libre por el Sitio			
Los controles están siempre visibles y en funcionamiento			
Espacio de consulta y / o de Instrucciones siempre visible			
Otros ¿Cuáles?			
Navegación e interacción			
▶ **Menú Principal**			

▸ Contenidos claros			
▸ Acceso libre de forma clara y transparente			
▸ **Índice temático**			
▸ Acceso directorio principal de referencia obligada de los usuarios, ordenados alfabéticamente			
▸ Al pulsar un ítem, se accede directamente a él			
▸ **Mapa de Navegación**			
▸ Buena estructuración del programa que permite acceder a:			
▪ Los contenidos			
▪ Las actividades			
▪ Prestaciones del Sitio			
▪ Prestaciones del Curso			
▸ **Sistema de búsqueda**			
▸ Permite buscar un ítem a partir de cualquier palabra			
▸ Acceder a cualquier elemento deseado a partir de una lista de resultados			
▸ Directorio de direcciones			
▸ FAQ’s (preguntas frecuentes)			
▸ Otros			
▸ **Información para el Estudiante**			
▸ Inscripción / Admisión			
▸ Requisitos			
▸ Formulario de inscripción			
▸ Aranceles			
▸ Formas de Pago			
▸ Sistema de Becas			
▸ Oferta Académica			
▸ Índice de carreras, Cursos, etc.			
▸ Descripción de la Oferta Académica			

▸ Objetivos			
▸ Programa sintetizado			
▸ Programa analítico			
▸ Alcances de la Carrera			
▸ Cuerpo Docente			
▸ Otros ¿Cuáles?			
▸ Otros ¿Cuáles?			
Nivel de seguridad - Sitio Restringido			
▸ Existe seguridad en el acceso inicial			
▸ Las zonas restringidas son de fácil acceso			
▸ No existen inconvenientes para el ingreso restringido			
▸ Registro Sitio Restringido			
▸ Fácil modo de registro			
▸ Solicitud de Nombre de Usuario y Contraseña			
▸ Posibilidad de recuperar la contraseña			
▸ Otros ¿Cuáles?			
Misceláneas			
▸ Normas de uso			
▸ Diccionario			
▸ Traductores			
▸ Qué es lo nuevo			
▸ Glosario			
▸ Reloj horario			
▸ Ayuda on-line			
▸ Tour guiado			
▸ Otros ¿Cuáles?			

9.9.3. Recursos Informáticos

Recurso Informático	Está disponible en el Sitio			Está explicado su uso			Está comunicada la fecha de su uso		
	SI	NO	NS/ NC	SI	NO	NS/ NC	SI	NO	NS/ NC
▶ Correo electrónico propio									
▶ Envío de Archivos									
▸ Chat									
▸ Correo electrónico									
▸ FTP (*File Transference Protocol – Protocolo de Transferencia de Archivos)*									
▸ Otros									
▶ Foros									
▶ Chat									
▸ Audio									
▸ Texto									
▸ Video									
▸ Otros									
▶ Transmisión de cursos en directo									
▸ Videoconferencia									
▸ Audioconferencia									
▸ Otros									
▶ Pizarra electrónica									
▶ CD/DVD interactivo									
▶ CD/DVD de información plana									
▶ Tablón de noticias									
▶ Área de presentación de alumnos									
▶ Calendario									
▶ Área de trabajo colaborativo									
▸ Disponibilidad de herramientas específicas									
▸ Posibilidad de trabajar en forma general y / o grupal									
▸ Otros									

Comunicación	Está disponible en el Sitio		
	SI	NO	NS / NC
▶ **Sincrónica**			
▶ **Asincrónica**			

Calidad de la Tecnología en los Contenidos Multimedia

Oferta Tecnológica	Siempre	Casi Siempre	Nunca	NS /NC
La Tecnología utilizada es actualizada				
El Hardware necesario está especificado				
Se permite la obtención de la tecnología necesaria desde el Sitio Web				
Se puede obtener sin inconvenientes				

Seguimiento y registro de progreso personal	SI	NO	NS /NC
▶ **Actividades**			
▸ Actividades pendientes			
▸ Actividades realizadas			
▸ Actividades aprobadas			
▸ Actividad siguiente a realizar			
▸ Habilitación para el avance de nuevas actividades			
▶ **Evaluaciones**			
▸ Evaluaciones pendientes			
▸ Evaluaciones a realizar			
▸ Evaluaciones aprobadas			
▶ **Material**			
▸ Material pendiente			
▸ Material para "bajar"			
▶ **Evaluación**			
▸ Evaluación pendiente			
▸ Evaluación a realizar			
▸ Evaluación aprobada			

9.9.4. Materiales proporcionados

Documentación contenida en los materiales brindados	SI	NO	NS / NC
Contrato Pedagógico			
Roles y funciones de las partes involucradas			
Condiciones de acreditación de la materia			
Tipo de tutoría			
Objetivos			
Recursos informáticos a utilizar			
▸ Modo de interacción comunicacional			
▸ Calendario de fechas			
▸ Características de la evaluación			
▸ Guía explicativa para el acompañamiento en su proceso Enseñanza - Aprendizaje			
▸ Criterios de promoción			
▸ Criterios de evaluación			
Bibliografía			
Obligatoria			
Optativa			
Links a bibliotecas virtuales			
Programa			
Contenido modulado			
Cada módulo consta de:			
▸ Objetivos			
▸ Guía didáctica			
▸ Actividades a realizar			
▸ Calendario de actividades			
Contenido			
Tratamiento multimedial			
Incluye:			
▸ Audio			
▸ Imágenes			
▸ Video			
▸ Animaciones			
▸ Gráficos			
▸ Presentaciones en Power Point ▸ Otros ¿Cuáles?			

Calidad de los Contenidos Abordados

Información	**Siempre**	**Casi siempre**	**Casi nunca**	**NS / NC**
Relevante				
Pertinente				
Actualizada				
Necesaria				
Bien organizada				
Libre de errores y/u omisiones				
Libre de errores de ortografía				
Uso adecuado del lenguaje				
Correcta redacción				
Están expresadas las fuentes de información				
Favorece el aprendizaje "significativo" (parte de conocimientos previos)				
Propicia en el usuario:				
▸ Toma de decisiones				
▸ Reflexión				
▸ Interacción entre pares				
▸ Aprovechamiento de la tecnología desde lo didáctico				
▸ Otros ¿Cuáles?				

Evaluación	**SI**	**NO**	**NS / NC**
▸ Evaluaciones parciales			
▸ Evaluaciones final			
▸ Ejercicios de práctica			
▸ Ejercicios de refuerzo			
▸ Estudio de casos			
▸ Otros ¿Cuáles?			

Actividades – Itinerarios - Seguimiento	**SI**	**NO**	**NS / NC**
▸ Tiempo máximo estipulado para realizar las actividades			
▸ Acuse de recibo del material entregado			
▸ Se prevé una segunda revisión del Material entregado			
▸ Posibilidad de modificación y/o creación de aportes personales			
▸ Se le facilita al alumno las herramientas necesarias para ello			

▶ Seguimiento automático de materiales, evaluaciones y distintas actividades propuestas			
▶ El usuario puede establecer sus propios itinerarios de trabajo			
▶ Los itinerarios formativos son estáticos			
▶ Otros ¿Cuáles?			

Integración del Material Entregado a la práctica cotidiana

Elementos multimedia	**Muy buena**	**Buena**	**Regular**	**Mala**	**NS / NC**
Calidad					
▶ Gráficos					
▶ Textos					
▶ Video					
▶ Música					
▶ Animaciones					
▶ Otros ¿Cuáles?					

Elementos multimedia	**Muy adecuada**	**Adecuada**	**Poco adecuada**	**NS / NC**
Cantidad				
▶ Gráficos				
▶ Textos				
▶ Video				
▶ Música				
▶ Animaciones				
▶ Otros ¿Cuáles?				

Elementos multimedia	Muy buena	Buena	Regular	Mala	NS / NC
Sonidos					
▸ Agradables					
▸ Adecuados					
▸ Opción de desactivación					

Misceláneas	Siempre	Casi siempre	Nunca	NS / NC
Hay un buen uso del recurso multimedial				
Buen uso del hipertexto				
Yuxtapone distintos canales de información:				
▸ Texto escrito				
▸ Audio (Música, sonido, etc.)				
▸ Videos				
La relación texto/Media es adecuada				
Se puede imprimir todo el material				

9.9.5. Comunicación en el proceso Enseñanza – Aprendizaje

Inconveniente	**Recurrió a**														
	Compañero del curso			**Tutores**			**Servicio Técnico**			**Ayuda incluída en el Sitio Web**			**Ayuda externa**		
	Si	**No**	**Nc**	**Si**	**No**	**Nc**	**Si**	**No**	**Nc**	**Si**	**No**	**Nc**	**Si**	**No**	**Nc**
Académico															
Administrativo															
Técnico															

La ayuda fue:	**Rápida**			**Concreta**			**Se logró la solución**		
	Si	**No**	**NC**	**Si**	**No**	**NC**	**Si**	**No**	**NC**
Compañero del curso									
Servicio Técnico									
Administrativos									
Tutores									

	Excelente	**Muy buena**	**Buena**	**Regular**	**Mala**	**NC**
La **comunicación** con:						
Los Compañeros						
Los Tutores						
El cuerpo técnico						
El **acompañamiento** de los:						
Tutores						
Compañeros						
La **participación** en los Encuentros Virtuales (chat, foro, etc.) de los alumnos ha sido:						
Obligatorios						
Optativos						
La **participación** en los Encuentros Virtuales (chat, foro, etc.) de los docentes ha sido:						
Obligatorios						
Optativos						

CAPÍTULO 10: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO

10.1. Conclusiones

Tal como se afirmó al inicio de esta investigación, gracias a la evolución tecnológica en la educación a distancia, los componentes del proceso educativo han evolucionado desde el modelo presencial hacia un modelo de aula virtual donde el sistema tecnológico comienza a funcionar como suplente y medio de interacción entre profesor y estudiante.

Atrás quedó la vieja concepción de que el traspaso de conocimientos, base esencial del proceso de Enseñanza – Aprendizaje, solamente podía realizarse en un mismo espacio físico. Esta nueva herramienta permite superar, entre otras cosas, un factor muchas veces decisivo en la posibilidad de continuar los estudios normalmente: la distancia. Este factor ya no debería considerarse como un impedimento a la hora de sostener la continuidad de una carrera universitaria gracias a la implementación de este tipo de tecnologías aplicadas a la educación.

Las plataformas o entornos (apoyados en los servicios brindados por el equipamiento informático y de comunicaciones, fundamentalmente la PC y los servidores del Internet), brindan servicios específicos para el proceso educativo en el diseño de contenidos, evaluaciones, chat, foros, videos audio-conferencias, que facilitan la interacción entre los componentes del sistema educativo.

Esta realidad en crecimiento evidente en los últimos años, plantea un enorme desafío para los actores principales de esta situación: los alumnos, receptores de los beneficios que significan las Nuevas Tecnologías aplicadas al ámbito educativo, y los docentes, que tienen por un lado que adaptarse a esta nueva forma de enseñar, aprender a utilizar todo el potencial que esta tecnología ofrece y actualizarse permanentemente para cambiar tan radicalmente su práctica en la docencia.

Se ha planteado, al comenzar esta investigación, la necesidad de abordar la evaluación de casos concretos y teóricos relacionados con el uso de Nuevas Tecnologías aplicadas al

ámbito educativo, ante las dificultades e insuficiencias que genera la expansión de la actividad educacional hacia campos de interacción virtuales en nuestro país.

Estas dificultades surgen de la realidad socioeconómica que en algunos casos padecen los alumnos al no tener acceso a las herramientas indispensables para la utilización de dichas tecnologías, esto es, el acceso a Internet y la posibilidad de tener hardware y software con elementos de multimedia, entre otras. Otro elemento a considerar es que debido a las crisis reiteradas que ha sufrido nuestro país, el ritmo de actualización de las Nuevas Tecnologías de las Universidades Nacionales no es tan dinámico como lo sería de forma ideal, lo que desacelera la actualización tecnológica de las mismas.

Así, el objetivo principal que motivó esta investigación ha sido, desde un principio, elaborar un método de evaluación de los Campus Virtuales para e-learning de Universidades que proporcionan apoyo virtual a la presencialidad en la cursada de asignaturas de carreras de Grado de Ingeniería. Se puede considerar que luego de la exposición teórica que se llevó a cabo, y de la realización del trabajo de campo a través del cual se ejecutó un estudio diagnóstico de distintas plataformas de Educación a Distancia pertenecientes a los Campus Virtuales de Universidades, este objetivo se cumplió satisfactoriamente. La metodología empleada para lograr tal fin ha sido aplicar un cuestionario (ver en Anexo I) a estudiantes de la Universidad Nacional de La Matanza y de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de Buenos Aires.

Aplicando una técnica de análisis comparativo entre las características de los sitios Web de ambas universidades, se ha logrado establecer semejanzas y diferencias en los sitios estudiados, encontrando contrastes y resoluciones planteadas desde la práctica según las características particulares de cada plataforma. Una vez obtenidos los datos del trabajo de campo se ha procedido a obtener interpretaciones que incluyan conceptos teóricos construidos en el mismo proceso de análisis.

En dicho trabajo de campo, se han detectado dos grupos con notables diferencias: por un lado, el Grupo 1 constituido principalmente con alumnos de uno o dos años de permanencia en la Universidad, y por otro, el Grupo 2, con alumnos que tienen más de dos años cursando la carrera de Ingeniería. La diferenciación de estos grupos corresponde a que

en el caso del primer grupo, son en su mayoría alumnos con mucha practica en utilización de herramientas informáticas (reconocidos en nuestros días como "nativos tecnológicos") y poca experiencia en el ámbito académico por su corta trayectoria en la carrera. En el segundo caso, por el contrario, son alumnos que, en función del tiempo de pertenencia a la comunidad universitaria, están capacitados para armar y progresar en su "plan de carrera" y un conocimiento más rico en las herramientas, que las Universidades ponen a su alcance para recorrer con éxito esta etapa.

A partir de los resultados recabados, fue posible diseñar y elaborar una propuesta tendiente a medir y evaluar la calidad de Sitios Web y/o programas educativos implementados en un entorno tecnológico. Esta herramienta, presentada en el Capítulo 9, servirá para dar un resultado cuantitativo al análisis de cualquier plataforma o entorno Web en el ámbito educativo, inclusive para aquellas áreas no universitarias.

De más está aclarar la importancia de tener disponibilidad de una herramienta de este estilo, ya que se podría establecer un precedente para llegar a una estandarización de dichos sitios, con el consiguiente beneficio que reportaría la posibilidad que los sitios educativos de las distintas Universidades Nacionales y/o privadas de la República Argentina tuvieran un hilo conductor entre ellos con el consiguiente aprovechamiento de la intuición en la usabilidades de los mismos. Quizás la ventaja más importante sería la familiaridad con la que los alumnos tendrían acceso a la misma, ya que no importaría a cual Campus Virtual se ingresara, todos tendrían los mismos conceptos, más allá de la parte estética propia de cada institución.

Asimismo, el autor considera que se ha dado un importante paso en este ambicioso fin y que constituye el eje del propósito inicial del presente trabajo, a saber, diseñar un Instrumento de Evaluación Cuantitativa que permita optimizar la evaluación de la calidad de los sitios Web educativos, a partir de los datos arrojados por el estudio diagnóstico.

En otras palabras, se ha podido arribar a un diagnóstico cuantitativo de las plataformas de educación a distancia que pertenecen al Campus Virtual de dos Universidades estatales argentinas y, también, se ha podido diseñar un instrumento de evaluación que permita a los usuarios calificar la calidad de la oferta en sus diferentes dimensiones. No sólo a estos

últimos, sino también a los administradores y diseñadores de materiales de los sistemas e-learning, a los docentes y a toda la comunidad educativa universitaria.

Se espera con este trabajo, haber contribuido a una mejor evaluación de sistemas educacionales a distancia y poder responder a las diversas demandas de los usuarios-alumnos y así, en estudios posteriores, intentar superar las deficiencias que con este instrumento se detecten, de acuerdo a lo explicitado en párrafos anteriores.

10.2. Trabajos Futuros

Queda pendiente para futuros trabajos de investigación, asimismo, considerar interrogantes tales como qué reformas sería necesario implementar a fin de perfeccionar estas modernas herramientas que constituyen las plataformas Web que, sin lugar a dudas, han marcado un antes y un después en su utilización para el aprendizaje a distancia pero que, y esto no es menos importante, se sabe pueden ser perfectibles y pasible de ser enriquecidas con nuevas observaciones que surjan de investigaciones inéditas, profundizando sobre las hechas hasta aquí.

Estas cuestiones quedan abiertas al desafío de próximos trabajos e investigaciones que plantearán las conjeturas pertinentes y confeccionarán sus propios objetivos a desarrollar.

El objetivo de las siguientes líneas / palabras es simplemente actuar de disparador para futuros trabajos, y plantear nuevos interrogantes que surgen tras el presente estudio.

- Elaboración del Marco de Medición (MM)
    - Estructura
    - Niveles
    - Aplicación de MM a un conjunto de sitios web vinculados
    - Marco Medición extendido (MME). Métricas penalizadoras por sitio, por comparativa. Calculo de coeficientes, Estructura final del MME.
    - Analisis de la Información obtenida

    - Metodos empleados
- Aplicaciones del MM y/o del MME
    - Soporte Computacional
    - Relevamiento
- Validación del MM y/o del MME
    - Universalización de las métricas y objetividad del relevamiento
    - Flexibilidad y Adaptabilidad

Las líneas precedentes solo marcan una guía de los posibles caminos que a criterio del autor cumplimentarían la presente tesis. Queda a la infinita imaginación de quienes se interesen en este trabajo encontrar otras líneas de acción.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Andrade, Alix y Fernandez Nelly (2008). *Estrategias y competencias tutoriales en los Entornos Virtuales de Aprendizaje. Caso SEDLUZ.* Disponible en: http://www.virtualeduca.info

Ander-Egg, Ezequiel (1995). *Técnicas de investigación social.* Ed. Lumen, Buenos Aires.

Anderson, J.R. (1983) *The architecture of cognition.* Ed. Cambridge MA, Harvard University Press.

Apostopoulou, G. (2004) *Propuesta de evaluación para de e-learning para invidentes.* Disponible en: http://www.tecnoeducativa.net/tifloelearning/tifloelearning.pdf

Ausubel, David (1978). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo.* Ed. Trillas, México.

Barbera, E. (2001) (Coord.). *La incógnita de la educación a distancia.* Ed. Horsori, Barcelona.

Bárcena, Alicia (2010). *CEPAL: brecha tecnológica y desempleo, los grandes problemas por resolver en América Latina. Infolatam.* Disponible en: http://www.infolatam.com/2010/09/27/cepal-brecha-tecnologica-desempleo-problemas-america-latina/

Bechterev, W. y Kostyleff, N. (1913). *La psychologie objective*. Ed. Alcan, Paris.

Belanger, F., y Jordán, D. H. (2000). *Evaluation and Implementation of Distance Learning: technologies, tools and techniques.* Ed. Idea Group Publishing, London.

Belfer, K, Morgan, T y otros (2005). *Enhancing Teaching Presence and Reducing Distance Using Voice Technologies.* Disponible en: http://homonym.wordpress.com/presentations-and-publications/

Belli, Gabriella. (2009). *No Experimental Quantitative Method.* Disponible en: http://media.wiley.com/product_data/excerpt/95/04701810/0470181095-1.pdf

Benítez Larghi, Sebastián (2008). *Un piquete a la brecha digital. La apropiación de Internet por parte de las organizaciones de trabajadores desocupados.* Disponible en: www.argumentos.sociales.uba.ar/index.php/argumentos/article/view/.../69

Boehm, B. W., Kaspar, J. R. et al. (1978). *Characteristics of Software Quality.* Ed. TRW Series of Software Technology.

Cabero, J. (2001). La evaluación e investigación sobre los medios de enseñanza. En J. Cabero: *Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios de enseñanza.* Ed. Paidós, Barcelona.

Cabero, J., Salinas, J., Duarte, A. y Domingo, J. (2000). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación.* Ed. Síntesis, Madrid.

Castells, Manuel (2001). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Ed. Siglo XXI. Vol. II, México.

Catell, Raymond (1967). *The Scientific Analisys of Personality.* Ed. West Butterwick, United Kingdom.

Colás Bravo, Pilar y otros. (2002). *Evaluación de e-learning. Indicadores de calidad desde el enfoque sociocultural.* Disponible en: http://www.imposible.cl/dru/files/Evaluaci%C2%BEn%20de%20elearning.pdf

Coll, C. (1987). *Psicología y Curriculum.* Ed. Laia, Barcelona.

Crovi Druetta, Delia (2001). *Comunicación y Educación. La perspectiva latinoamericana.* Ed. ILCE, México.

Chen, Yau-Jane y Willits, Fern K. (1998)**.** *A Path Analysis ofthe Concepts in Moore's Theory of Transactional Distance in a Videoconferencing Learning Environment.* In Journal of Distance Education. 13 (2) pp. 51-65, 1998.

Dávila Nicanor, Leticia y Mejía Álvarez Pedro (2001). *Evaluación de la Calidad de Software en Sistemas de Información en Internet*. Disponible en: http://delta.cs.cinvestav.mx/~pmalvarez/davila-mejia.pdf.

Deshpande, Y., Hansen, S. y Murugesan, S. (1999)**.** *Web Engineering: beyond CS, IS, and **ES,** Proceed. of ICSE '99* (Int '1 Conference on Software Engineering) Web Engineering Workshop, Los Angeles, US, pp. 10-16.

Dickinson, A. (1984). *Teorías actuales del aprendizaje animal.* Ed. Debate, Madrid.

Dieguez, Jorge (2010). *Elearning América Latina***.** Disponible en: www.**elearning**workshops.com/modules.php?name...t...

e-ABC (2010). *¿Qué es una plataforma e-learning.* Disponible en: info@e-abclearning.com

Fainholc, B. (1999). *La interactividad en la educación a distancia.* Ed. Paidós, Buenos Aires.

Fernández, L. y Alarcón, M.l. (1999). *Necesidades de medición en la gestión y aseguramiento de calidad del software.* Disponible en: http://www.sc.ehu.es/iiwdocoi/remis/docs/aseguracal.htm

FullOffice Soluciones Digitales (2007). *¿Latinoamérica logrará romper la "brecha tecnológica".* Disponible en: http://www.fulloffice.com.ar/noticias/251007_bracha_tecnologica.html

Galvis, A. (2000). *Ingeniería de software educativo.* Ed. Uniandes, Bogotá.

García Aretio, L. (2002). *La Educación a distancia. De la teoría a la práctica.* Ed. Ariel S.A., Madrid.

Garrison, Randy (2000). *Theoretical Challenges for Distance Education in the 21st Century: A Shift from Structural to Transactional Issues.* Disponible en: http://www.irrodl.Org/index.php/irrodl/article/viewPDFInterstitial/2/22

Garzotto, F., Mainetti, L.y Paolini, P. (1995). *HypermediaDesign, Analysis, and Evaluation Issues.* CACM 38,8 (Ago-95); pp 74-86.

Gilb, T. (1988). *Principies of Software Engineering Management.* Ed. Addison-Wesley, New York.

Gimeno Sacristán, J. (1988). *Teoría de la Enseñanza y desarrollo del Currículo.* Ed. REI/AIQUE, Buenos Aires.

Gonzalez, Elisabeth M. (2008). *Las concepciones de los docentes de nivel inicial y primer año de educación básica en el proceso alfabetizador.* Disponible en: http://www.feeye.uncu.edu.ar/web/X-CN-REDUEI/eje4/Gonzalez1.pdf

González Mariño, Julio C. (2006). Ponencia: *LMS Basada en Software Libre, una alternativa viable para implantar el modelo B-Learningen Educación Superior.* Disponible en: http://edusol.info/sites/edusol.info/files/Blearning_JulioGlz.pdf

Gros, B. (2000). *Del software educativo a educar con software.* Artículo publicado en el número monográfico de la revista digital *Quaderns Digital.* Disponible en: http://www.quadernsdigitals.net/articuloquaderns.asp?ldArticle**=3743**

Gros, B. (Coord.), Bernardo, A., Lizano, M., Martínez, C, Panadés, M. y Ruiz, I. (1997). *Diseños y programas educativos, pautas pedagógicas para la elaboración de software.* Ed. Ariel, Barcelona.

Gutierrez Perez F. y **Prieto Castillo D.**, 1993. La Mediación Pedagógica. Apuntes para una educación a distancia alternativa. RNTC.

Hernández, Sampieri R. y otros (1998). *Metodología de la investigación.* Ed. Mc-Graw-Hill, México.

Herrera, M. (2003). *Las fuentes del aprendizaje en ambientes virtuales educativos.* Anuario **2003,** Area de Investigación de Nuevas Tecnologías. Ed. por la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Ciencias y Artes para el Diseño, México.

Herrero Nivela, María L. (1997). *La importancia de la observación en el proceso educativo.* Disponible en: http://www3.uva.es/aufop/publica/actas/viii/oe09herr.pdf

Holland, John H., Holyoak, Keith J., Nisbett, Richard E. y Thagard, Paul (1986). *Processes of Inference, Learning, and Discovery.* Computational Models of Cognition and Perception series. MIT Press, Massachusetts.

Holmberg, B. (1988). *Guided didactic conversation in distance education.* In Distance Education: International Perspectives, eds. D. Sewart, D. Keegan,and B. Holmberg, 114-22. London/New York: Croom Helm/St. Martins Press.

Hull, Clark (1943). *Principios de la conducta*. Ed. Paidós, Buenos Aires.

Hume, David (1751). *Investigación sobre los principios de la moral*. Disponible en: http://filosofia.idoneos.com/index.php/336399

Inheler, Bärbel y Piaget, Jean (1948). *La représentation de l´espace cez l´enfant.* Ed. Presses universitaires, Francia.

ISO/IEC 9126. (1991). *Information Technology -Software product evaluation- Quality characteristics and guidelines for their use.* Disponible en http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=16722

ISO 9001:2000. (2000). *Sistemas de Gestión de Calidad.* Disponible en: http://www.buscarportal.com/articulos/iso_9001_2000_gestion_calidad.html.

ISO/IEC 25000. (2010). *Software Engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Guide to SQuaRE.* Disponible en: www.**iso**.org/**iso**/catalogue_detail.htm?csnumber...

Keegan, D. (1986). *The Foundations of Distance Education.* : Ed. CroomHelm, London.

León, J. A. (1998). *La adquisición de conocimiento a través del material escrito: texto tradicional y sistemas de hipertexto.* En C. Vizcarro y J. A. León (Ed.), *Nuevas tecnologías para el aprendizaje.* Ed. Pirámide, Madrid.

Litovicius, Patricia (2009). *E-learning accesible.* Disponible en: http://www.cibersociedad.net/congres2009/gl/perfil/18584/patricia-litovicius

López Guzmán, Clara. (2004). *Los repositories de los objetos de aprendizaje como soporte para los entornos e-learning.* Disponible en: http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/repositorios/estandares.htm

Lovera, Eduardo (2003). *Diseño y Usabilidad.* Disponible en: http://www.udgba.com.ar/recursos/articulos/diseno-y-usabilidad

Lowe, D. y Hall, W. (1999). *Hypermedia and the Web: an Engineering Approach.* Ed. John Wiley & Sons.

Maldonado, A. (1998). *Aprendizaje, cognición y comportamiento humano.* Ed**.** Biblioteca Nueva, Madrid.

Mateo, J. (2000). *La evaluación educativa, su práctica y sus metáforas.* Ed. Horsori, Barcelona.

Meana, Roberto (2006). *Cognitivismo.* Disponible en: http://www.filos.unam.mx/POSGRADO/seminarios/pag *robertp/paginas/coqnitivismo.ht mi.*

Mías, Carlos y Krawchik, Raquel. (2004). *Fundamentos de aplicación de los modelos cognitivos, comportamentales e integrados.* Disponible en: http://www.coband.org/difusion/integracion

Ministerio de Educación, Ley Federal de Educación Nº 24.195; Ley de Educación Superior Nº 24.521, Resolución Nº 1717 del 29 de diciembre del 2004.

Norman, D.A.; Rumelhart, D.E (1975). *Explorations in cognition.* Ed. Freeman: San Francisco, California-EE.UU.

Moore, M. G. (1993). *Theory of Transactional Distance. In D. Keegan (eds.) Theoretical principles of distance education*. Ed. Routledge, New York.

Olsina, L. A. (1999). *Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web.* Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata. La Plata.

Osorio Landono, Luis (2008). *Brecha Tecnológica.* Disponible en: http://www.icesi.edu.co/blogs_estudiantes/luisosorio/2008/08/19/brecha-tecnologica/

Paden, Nita y Stell, Roxana. (2009). *Student roles and expectations in the distance education delivery process.* Disponible en: asbbs.org/files/2009/PDF/P/**Paden**N.pdf

Pavlov, Ivan, Schniermann, A. L. y Kornilov, K. N. (1963). *Psicología reflexológica.* Ed. Paidós, Buenos Aires.

Pearce, J.M. (1998). *Aprendizaje y cognición.* Ed. Ariel, Barcelona.

Pérez Juste, R., López Rupérez, F., Peralta, M. D., y Municio, P. (2000). *Hacia una educación de calidad. Gestión, instrumentos y evaluación.* Ed. Narcea, Madrid.

Perraton, Hilary y Hülsmann, Thomas (2004). *Planning and evaluating systems of open and distance learning.* Disponible en: http://www.col.org/irfol/planeval.doc

Peters, Otto (2000). *Digital Learning Environments: New Possibilities and Opportunities.* En International Review of Research in Open and Distance Learning (IRRODL). Vol. 1, N°1.

Piaget, Jean (1985). *Psicología y Epistemología.* Ed. Planeta, Buenos Aires.

Picardo, Óscar (2003). *El escenario actual de las ciencias sociales: la sociedad del conocimiento*. Disponible en http://www.uoc.edu/dt/20318/index.html.

Piuggros, A. y Krotsch, C. (1994). *Universidad y Evaluación.* Estado del debate. (Compiladores). Ed. Aique, Buenos Aires.

Pozo, Juan I. (2001). *Adquisición de conocimientos.* Ed. Morata, Madrid.

Pressman, R. (2010). *Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico.* Séptima Edición. Ed. McGraw Hill. México.

Puente Ferreras, A. (1998). *Cognición y aprendizaje. Fundamentos psicológicos.* Ed. Pirámide, Madrid.

Rallo Moya, Robert (2001). *Un desafío hacia el futuro: educación a distancia.* Disponible en: www.ateneonline.net/datos/96_03_Birri_Roberto.pdf

Revista Latinoamericana, 1996. Revista Latinoamericana de Innovaciones Educativas. Una realización de la comunidad educativa americana. Ministerio de Educación y Cultura de la Republica Argentina y Organización de Estados Americanos.

Robaina, León (2004). *Utilización pedagógica de la Educación a Distancia con las TIC en la Educación Superior.* Disponible en:
http://ateneonline.net/datos/69_03_Rosario_Leon_Robaina.pdf

Rosenberg, M. (2001). *E-learning: Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital.* Ed. McGraw-Hill Interamericana, Bogotá.

Ross, Steven y Morrison, Gary. (2002). *Experimental Investigation Method.* Disponible en: http://www.experiment-resources.com/experimental-research.html

Rubio, M. J. (2003). *Enfoques y modelos de evaluación del e-learning.* RELIEVE, *v. 9*, n. 2, p. 101-120. Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v9n2/RELIEVEv9n2_1.htm

Rumelhart, David (1986). *Parallel distributed processing: explorations in the microstructure of cognition.* Ed. The MIT Press, Cambridge.

Saba, F. (2000). *Research in Distance Education: A Status Report.* Disponible en: http://www.irrodl.Org/content/vl.1/farhad.pdf/**.**

Sangrà Morer, Albert (2003). *Educación a distancia, educación presencial y usos de la tecnología: una tríada para el progreso educativo.* Disponible en: http://edutec**.** rediris.es/Revelec2/revelec15/sanq ra. Pdf

Santoyo, Rafael (2000). *Reflexiones y propuestas para una reforma del sistema de educación superior.* Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: http://redalyc.uaemex.mx

Serrano Santoyo, Arturo y Martinez Martinez, Evelio (2003). *La Brecha Digital: Mitos y Realidades.* Ed. UABC, México.

Skinner, Burrhus (1938). *Las conductas de los organismos.* Ed. Fontanella, España.

Spence, Kenneth (1937). *Biografía.* Disponible en: http://www.conductitlan.net/biografia_kennth_W_spence.ppt

Tébar Belmonte, Lorenzo. (2003). *El perfil del profesor mediador.* Ed. Santillana / Aula XXI, Madrid.

Tevni Grajales, G. (2000). *Tipos de Investigación.* Disponible en: http://tgrajales.net/investipos.pdf

Thorndike, Edward (1903). *Educational Psycology.* Ed. Ayer Co Pub, Estados Unidos.

UNESCO (1998). *Informe de la UNESCO: Informe Mundial sobre la Educación.* UNESCO. Disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

Valenti (2002). Citado en *Seminario Nacional de Intercambio Científico Talento y Capital Humano.* Disponible en http://www.nodo50.org/cubasigloXXI/politica/munster_310507.pdf

Van den Berghe, W. (1997). *The use of quality indicators in vocational education and training. CEDEFOP* European Centre for the development of vocational training. Luxemburgo. Disponible en: http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/calidad/doc/indicat.pdf

Verduin, J.R. y Clark, T.A. (1991). *Distance Education: The Foundations of effective practice.* Ed. Jossey-Bass, San Francisco.

Vigotsky, Lev (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.* Ed. Crítica Grijalbo, México.

Vulbeau, Alain (2007). *La Tutoría.* Información Social 2007 / 2 (nro. 138). Disponible en: www.virtualeduca.info/.../Estrategias%20y%20competencias%20**tutoria**les%20en%20los%20EVA...

Watson, John Broadus (1913). *La psicología desde el punto de vista conductista*. Ed. Paidós, Buenos Aires.

Web Site QEM (1999). *Tesis Doctoral Dr. Luis Olsina.* Disponible en: http://www.di.uniovi.es/~cueva/investigacion/tesis/WebsiteQEM.pdf

Wedemeyer, C. A. (1981). *Learning at the Back Door.* Wisconsin: The University of Wisconsin Press.

Woodworth, Robert y Schlosberg Harold (1938). *Psicología Experimental.* Ed. Eudeba, Buenos Aires.

TRANSFERENCIA

La presente tesis, producida en los últimos años, es resultado de los siguientes trabajos. Los mismos se detallan por año de publicación comenzando por los más recientes.

PUBLICACIONES EN CONGRESOS NACIONALES E INTERNACIONALES

Año 2012

[1] Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2012)
Título: **Sitio Web Universitario – Priorizando la Accesibilidad**
Autores: Daniel A. Giulianelli, Artemisa Trigueros, Rocío A Rodríguez, Pablo M. Vera, Victor Fernandez
Lugar: Universidad Nacional de Misiones, Argentina

[2] Congreso Internacional de Educación Superior (Universidad 2012)
Título: **Incorporación de las tecnologías de la información y comunicación para motivar a los alumnos de ingeniería en el estudio de los primeros años de la carrera**
Autores: Daniel A Giulianelli, Rocío A Rodríguez, Pablo M Vera, Isabel B Marko, Edgardo J Moreno, Artemisa Trigueros
Lugar: Habana, Cuba

Año 2011

[3] Seminario Argentina-Brasil de Tecnologías de la Información y la Comunicación (SABTIC 2011)
Título: **El dialogo entre pares – Las redes sociales como un nuevo entorno para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje**
Autores: Daniel A Giulianelli, Rocío A Rodriguez, Graciela S. Cruzado, Pablo M Vera, Artemisa Trigueros, Edgardo Moreno
Lugar: Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina

Año 2010

[4] First International Conference Advances in New Technologies, Interactive Interfaces and Communicability (ADNTIIC 2010)
Título: **Reducing Digital Divide: Adult Oriented Distance Learning**
Autores: Daniel Giulianelli, Graciela Cruzado, Rocío Rodríguez, Pablo Martín Vera, Artemisa Trigueros, Edgardo Moreno
Lugar: Córdoba – Argentina

[5] I Congreso Argentino de Tecnología de Información y Comunicaciones (CATIC 2010)
Título: **Aplicación de nuevas tecnológicas para mejorar el proceso de formación de estudiantes de ingeniería**
Autores: Daniel Alberto Giulianelli, Rocío Andrea Rodríguez, Graciela Susana Cruzado, Pablo Martín Vera, Artemisa Trigueros, Edgardo Moreno
Lugar: Buenos Aires, Argentina

[6] Ingeniería 2010 Argentina – Congreso Mundial (INGENIERIA 2010)
Título: **Indicadores de ingreso universitario: diseño de estrategias de intervención institucional**
Autores: Daniel A. Giulianelli, Graciela Susana Cruzado, Rocío Andrea Rodríguez.
Lugar: Buenos Aires, Argentina

[7] Human-Computer Interaction, Tourism and Cultural Heritage (HCITOCH 2010): Strategies for a Creative Future with Computer Science, Quality Design and Communicability
Título: **Building Didactic Applications for the Teaching of Practical Content in a Virtual Campus**
Autores: Daniel Alberto Giulianelli, Graciela Susana Cruzado, Rocío Andrea Rodríguez, Pablo Martín Vera, Edgardo Javier Moreno.
Lugar: Brescello – Italia

[8] VII Congreso Internacional de Educación Superior (Universidad 2010)
Título: **La Brecha Tecnológica: Un problema de inequidad social**
Autores: Daniel Alberto Giulianelli, Graciela Susana Cruzado, Rocío Andrea Rodríguez, Pablo Martín Vera.
Lugar: Palacio de Convenciones de la Habana – Cuba

Año 2009

[9] VIII Jornadas Nacionales de Extensión Universitaria (2009)
Título: **Evidenciando la Brecha Tecnológica entre Comunidades Adyacentes**
Autores: Alfredo Vázquez, Daniel Alberto Giulianelli, Rocío Andrea Rodríguez, Graciela Susana Cruzado, Pablo Martín Vera, Marcelo Luís Garay
Lugar: Universidad Nacional de Misiones – Misiones – Argentina

[10] Información y Comunicación para la Sociedad del Conocimiento (CNIT 2009)
Título: **Reduciendo la Brecha tecnológica: Incluyendo en la sociedad del conocimiento a las comunidades más marginales**
Autores: Daniel A. Giulianelli, Graciela S. Cruzado, Rocío A. Rodríguez, Pablo M. Vera, Edgardo J. Moreno, Clara L. Rojas. - Lugar: Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba – Argentina

[11] Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2009) – Workshop de Tecnología Aplicada a la Educación (WTAE)
Título: **Implementación de una Estrategia para Reducir la Brecha Tecnológica**
Autores: Graciela Susana Cruzado, Daniel Alberto Giulianelli, Rocío Andrea Rodríguez, Edgardo Javier Moreno, Pablo Martín Vera, Clara L. C. Rojas.
Lugar: Universidad Nacional de Jujuy – Jujuy – Argentina

Año 2008

[12] Jornadas Chilenas de Computación (JCC 2008) – X Congreso Chileno de Educación Superior en Computación (CCESC)
Título: **Implementación de nuevos enfoques para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos prácticos en entornos virtuales**

ISBN: 978-956-319-507-1
Autores: Daniel Alberto Giulianelli, Rocío Andrea Rodriguez, Pablo Martín Vera, Edgardo Javier Moreno, Graciela Susana Cruzado
Lugar: Universidad de Magallanes - Punta Arenas – Chile

[13] Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2008) – Workshop de Ingeniería de Software y Base de Datos (WISBD)
Título: **Marco de Medición de la Accesibilidad Web**
ISBN: 978-987-24511-0-2
Autores: Daniel A. Giulianelli, Rocío Andrea Rodríguez, Pablo Martín Vera, Elsa Clara Estévez.
Lugar: Universidad Nacional de Chilecito – La Rioja – Argentina.

LIBROS Y/O CAPITULOS DE LIBROS PUBLICADOS

Año 2011

[14] Título del capítulo: **Building Didatic Applications for the Teaching of Practical Content in a Virtual Campus.** Título del Libro: Human-Computer Interaction, Tourism and Cultural Heritage. First International Workshop, HCITOCH 2010, Revised Selected Papers
ISBN: 978-3-642-18347-8, LNCS 6529, DOI 10.1007/987-3-642-18348-5
Autores: Daniel A. Giulianelli, Graciela S. Cruzado, Rocio A. Rodriguez y otros.
Editorial: Springer (Heidelberg, Berlin, Alemania), 2011.

Año 2008

[15] Título del libro: **Comunicando Comunidades: Redes Informáticas y el partido de La Matanza.**
ISBN: 978-987-9495-69-8
Autores: Alfredo A. Vazquez, Daniel A. Giulianelli, Graciela S. Cruzado y otros.
Editorial: Universidad Nacional La Matanza – 2008 – San Justo – Buenos Aires – Argentina.

GLOSARIO

En este apartado se brindan breves definiciones ordenadas alfabéticamente de aquellos términos utilizados durante el desarrollo de la presente tesis que no han sido aclarados ni explicados, pero que sin embargo se ha hecho provecho de ellos.

Abstracción. Proceso sistemático de identificación y conceptualización de comportamientos y características de una entidad o un objeto.

ACT (Adaptative Control of Thought). Teoría del Control Adaptativo. Es una teoría unitaria del procesamiento de la información.

Actividad. Unidad de trabajo abstraída sistemáticamente del comportamiento de una entidad u objeto.

ADL (en inglés, Advanced Distributed Learning). Esfuerzo de colaboración para aprovechar el poder de las tecnologías de la información y ofrecer alta calidad, fácilmente accesible, adaptable y rentable, a la educación y la formación. ADL utiliza los métodos estructurados y de colaboración para convocar a grupos multinacionales de la industria, academia y el gobierno que ayudan a definir las especificaciones y estándares para la industria del aprendizaje y el desarrollo de herramientas y el contenido de esas normas.

AICC (en inglés, Aviation Industry CBT Committee, Comité de CBT de la Industria de la Aviación). Asociación internacional de capacitación de profesionales basada en tecnología. El AICC desarrolla especificaciones para la industria de la aviación para el desarrollo, la entrega, y la evaluación del CBT (Computed Based-Training) y de tecnologías de capacitación relacionadas.

ALAIC (Asociación Latinoamericana de Investigadores en Comunicación). Organismo internacional de carácter científico y gremial sin fines lucro que agrupa investigadores, asociaciones e instituciones dedicadas a la investigación científica en materia de comunicación, incorporados como miembros de acuerdo con sus estatutos.

Artefacto Web. Producto creado y/o utilizado para soslayar las necesidades de cualquier índole durante el proceso de desarrollo de software y centrado en la Web.

Atributo. Característica abstraída de un ente u objeto, y que en los procesos de desarrollo de software se distingue por ser mensurable, directa o indirectamente.

Campus Virtual. Aplicación telemática en entorno Web que permite la interrelación entre todos los componentes de una Comunidad Educativa de una universidad y que trasciende los límites físicos de la universidad.

Capacitación. Llevar una actividad formativa intencional, reglada por ciertas metas, planteamientos objetivos y contenidos.

CD-ROM. *Compact Disk Read Only Memory*, disco de plástico (disco compacto con memoria de sólo lectura) que sirve para almacenar datos en grandes cantidades y listos para usar.

CEN (en francés, Comité Européen de Normalisation, Comité Europeo de Normalización). Organización no lucrativa privada cuya misión es fomentar la economía europea en el negocio global, el bienestar de ciudadanos europeos y el medio ambiente.

Ciclo de vida. Serie de pasos estructurales y funcionales por los que un artefacto de software va transformando sus atributos.

Clase. Agregación de características, atributos u objetos que comparten ciertas propiedades comunes.

Condición. Característica o conjunto de características circunscrito en tiempo y espacio atribuido a un objeto, ente, proceso, etc.

Dato. Unidad conceptual de información.

Diseño. Proceso de planificación de un objeto, producto, etc. previo a su desarrollo.

Documento. Artefacto que contiene datos.

Enfoque. Punto de vista, marco conceptual desde el cual se parte para realizar una actividad.

Ente. Cosa tangible o intangible conceptualizada por abstracción.

Entorno. Lugar virtual propiciado para la interacción entre los ofrecimientos de un sistema de software y el usuario.

Etapa. Fase o paso que agrupa una serie de actividades, caracterizaciones y procesos de transformación.

Evaluación. Proceso sistemático por el cual se caracteriza el estado de cierto objeto, ente, etc.

Habilidad. Capacidad potencial para realzar alguna actividad.

Hardware. Equipamiento físico (y tangible) de computación para operar programas de software.

Hipermedia. Espacio organizado de información proveniente de diferentes medios.

Hipertexto. Vínculo virtual o ruta virtual dado por palabras o nexos claves resaltados.

Hipervínculo. Conexión entre documentos en formato hipermedial o hipertextual.

HTML (HyperText Markup Language - Lenguaje de Marcado de Hipertexto). Lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas Web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

HTTP. *Hypertext transfer protocol*, protocolo de transferencia de hipertexto.

IBM (International Business Machines). Conocida coloquialmente como el *Gigante Azul,* es una empresa multinacional estadounidense que fabrica y comercializa herramientas, programas y servicios relacionados con la informática.

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers). Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

IEEE 802. Estudio de estándares perteneciente al Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (*IEEE*), que actúa sobre Redes de Ordenadores, concretamente y según su propia definición sobre redes de área local (RAL, en inglés LAN) y redes de área metropolitana (MAN en inglés).

IMS (en inglés, Instructional Management System, Sistema de Administración del Aprendizaje). Consorcio formado por universidades, compañías informáticas y editores que han desarrollado un conjunto de normas para intercambiar elementos educativos en entornos e-learning. Su objetivo es la adopción por parte de la industria de normas sobre empaquetado de contenidos, y es que, precisamente es el empaquetado de contenidos lo que permite trasladarlos de una plataforma a otra.

ISO/IEC 2382-14 (1997). Está destinado a facilitar la comunicación internacional en Tecnología de la Información. Esta norma define los conceptos relacionados con la confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad.

Interacción. Intercambio de información y opiniones usuario-usuario, usuario-asesor, usuario-entorno, etc.

Interface. Interfaz**.** Requisitos o requerimientos de hardware y software necesarios para permitir la comunicación dispositivo-dispositivo, usuario-dispositivo, etc.

Intranet. Red local de computación de una organización o grupos de organizaciones particularizadas.

Internet. Red mundial de redes de computación.

ISO (International Organization for Standardization). Organización Internacional para la Estandarización. Su nombre ISO significa "igual" en griego. Fue fundada en el año 1946 y unifica a más de cien países. Se encarga de crear estándares o normas internacionales.

LCMS (Learning Content Management System). Sistema de gestión de contenidos de aprendizaje.

Learning Object –LO. Objetos de aprendizaje.

LMS (Learning Management System). Plataforma de e-learning o plataforma tecnológica.

Login (en inglés, log in). Clave de usuario

Meta. Declaración general de intenciones.

Método. Modo específico para realzar una actividad.

Metodología. Agregación de métodos orientados por un enfoque o marco conceptual.

Métrica. Valor numérico o nominal que se asigna a un atributo, característica, etc., y que es susceptible de medición.

Modelo. Representación abstracta de comportamientos y características de entes, objetos, etc., enlazados lógicamente.

Multimedia. Combinación de diversos medios a través de una computadora.

Navegador. Software que permite explorar y localizar información utilizando una interface gráfica.

NTIC's. Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Offline. Fuera de línea, estar desconectado de la red desde una computadora.

Online. En línea, estar conectado a la red mediante una computadora.

Password (en inglés, pass word). Contraseña.

PC (Personal Computer). Computadora Personal.

PIF (en ingles, Program In Formation). Un tipo de archivo que mantiene información acerca de cómo Windows debería ejecutar aplicaciones que no son para Windows.

Proceso. Entidad funcional y estructural de producción de artefactos.

Protocolo. Sistema de reglamentaciones o procedimientos para realizar actividades.

Recurso. Ente necesario para efectuar tareas determinadas.

Red. Grupo de computadoras conectadas para compartir información, recursos, etc.

Requerimiento. Necesidad a ser satisfecha para lograr una finalidad.

Sitio. Páginas relacionadas en un servidor de Internet.

Software. Información instruccional de computadora almacenada en distintos medios.

UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia). España.

UNLaM. Universidad Nacional de La Matanza.

Usuario. Personas que utilizan la tecnología como herramienta para realizar actividades.

UTN – FRH. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional de Haedo.

Validación. Proceso que asegura la caracterización adecuada de atributos de un ente.

Web, WWW. *World Wide Web*, sistema de información de Internet que comunica hipermedialmente computadoras de todo el mundo.

XML (Extensible Markup Language). Especificación o lenguaje de programación diseñado especialmente para los documentos de la Web, que permite que los diseñadores creen sus propias etiquetas, permitiendo la definición, transmisión, validación e interpretación de datos entre aplicaciones y entre organizaciones.

ANEXO I

Cuestionario de Opinión

Información General

- **Institución**
- **Carrera**
- **Edad**
    - Menos de 20 años
    - 20 a 30 años
    - 31 a 45 años
    - Más de 45 años
- **Sexo**
    - Femenino
    - Masculino
- **Estudios en curso**
    - Grado
    - Posgrado
    - Cursos

- **Realizó Estudios a Distancia (EaD)**

  - Si
  - No

- **Ha trabajado con distintas plataformas para EaD**

  - Si
  - No

- **Conoce las distintas herramientas con que cuenta la plataforma con la que trabajó en éste curso**

  - Si
  - No

- **Utiliza Internet para sus tareas cotidianas**

  - Si
  - No

CARACTERÍSTICAS	Mala	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente	NC
1. del Sitio Web						
La estética del Sitio						
La utilización de recursos multimediales en el Sitio Web						

CARACTERÍSTICAS	Siempre	A veces	Nunca	NC
1. del Sitio Web				
La navegación (intuitiva, de fácil manejo)				
Los iconos permiten reconocer fácilmente sus funciones				
La utilización de recursos multimediales en el Sitio Web				

CARACTERÍSTICAS	Mala	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente	NC
2. Metodológicas (del Proceso Enseñanza – Aprendizaje)						
La organización del curso						
La descripción del curso, los objetivos y el cronograma de actividades						
Los Contenidos						
La bibliografía y los recursos on-line						
La utilización de recursos multimediales en los Contenidos						

La cantidad de casos prácticos analizados y realizados						
La duración del curso, en función de lo impartido						
La evaluación de los Contenidos del Curso						

CARACTERÍSTICAS	**Siempre**	**A veces**	**Nunca**	**NC**
2. Metodológicas (del Proceso Enseñanza – Aprendizaje)				
Se tuvieron en cuenta sus conocimientos previos				
La organización del proceso favoreció la creatividad				
La organización del proceso favoreció el trabajo de equipo				
¿Se respetó el Calendario del Curso?				

CARACTERÍSTICAS	**Siempre**	**A veces**	**Nunca**	**NC**
3. de los Recursos Informáticos				
Utilización de distintas herramientas informáticas (chat, Video, correo electrónico, etc.)				
Capacitación previa sobre su uso y aplicación al proceso E-A				
Su uso fue importante para el proceso E-A				

ZONA RESTRINGIDA (acceso mediante clave personal)

- **Las zonas restringidas son de fácil acceso.**

    - Si
    - No

- **Los inconvenientes ocasionados por el ingreso restringido han sido:**

    - Muchos
    - Algunos
    - Pocos
    - Ninguno

Software de trabajo	**A veces**	**Nunca**	**NC**
Necesitó algún Software específico para su trabajo			
El Sitio Web poseía links para obtenerlo			
De necesitarlo, la descarga del software se realizó sin inconvenientes			

Materiales

Considera que la información brindada es:

CARACTERÍSTICAS	Siempre	Casi siempre	Casi nunca
Relevante			
Pertinente			
Actualizada			
Necesaria			
Está bien organizada			

Integración del Material Entregado a la práctica cotidiana

Elementos Multimedia en los contenidos

Elementos Multimedia	Contiene			Cantidad de elementos			
	Si	No	NC	Muchos	Pocos	Ninguno	NC
Audio							
Video							
Imágenes							
Animaciones							
Gráficos							
Presentaciones Power Point							

Materiales proporcionados

¿Estuvo contenida la siguiente información, en los materiales brindados?

	SI	NO	NC
Contrato pedagógico			
Roles y funciones de las partes involucradas			
Condiciones de acreditación			
Tipo de tutoría			
Objetivos			
Recursos informáticos a utilizar			
Modo de interacción comunicacional			
Calendario de fechas			
Características de la evaluación			
Explicación para el acompañamiento en su proceso Enseñanza - Aprendizaje			
Bibliografía			
Obligatoria			
Optativa			
Actual			
Pertinente			
Links a bibliotecas virtuales			
Programa			
El contenido estuvo modulado			
Cada módulo contaba con: objetivos, guía didáctica y actividades a realizar			
Contenido			
Permiten desarrollar habilidades y destrezas específicas de los temas tratados			
Fue claro			
Estuvo libre de errores y/u omisiones en su redacción			
Se ajustó el contenido a los objetivos propuestos			
El tratamiento fue multimedial			
Evaluación			
La ejercitación fue suficiente parra facilitar el afianzamiento de lo aprendido			
Se plantearon estudios de casos o problemas a los estudiantes para seguir desarrollando después			
La autoevaluación permitió un autoaprendizaje			
Las evaluaciones fueron coherentes con lo trabajado durante el curso			

Recursos Informáticos

El **USO** de los recursos informáticos ha sido:

Recursos Informáticos	Fue usado en el curso			Explicado			Necesario			Notificado		
	SI	NO	NC	SI	NO	NC	SI	NO	NC	SI	NO	NC
Correo												
Correo con archivos												
Listas												
Foros												
Audioconferencia												
Videoconferencia												
Pizarra electrónica												
Chat de texto												
Chat de audio												
Chat de video												
CD interactivo												
CD de información plana												
Tablón de noticias												

Elementos Multimedia en los contenidos

Elementos Multimedia	Favoreció su proceso Enseñanza - Aprendizaje		
	Siempre	Casi siempre	Algunas veces
Audio			
Video			
Imágenes			
Animaciones			
Gráficos			
Presentaciones Power Point			

	SI	NO	NC
Hubo un espacio especial para conocer el estado de avance del proceso			
Hubo un lugar especial para colocar los trabajos personales			
Se fomentó el trabajo en equipo			

Comunicación en el proceso enseñanza - aprendizaje

Inconveniente	Recurrió a														
	Compañero del curso			Tutores			Servicio Técnico			Ayuda incluida en el Sitio Web			Ayuda externa		
	Si	No	Nc	Si	No	Nc	Si	No	Nc	Si	No	Nc	Si	No	Nc
Académico															
Administrativo															
Técnico															

La ayuda fue:	Rápida			Concreta			Se logró la solución		
	Si	No	NC	Si	No	NC	Si	No	NC
Compañero del curso									
Servicio Técnico									
Administrativos									
Tutores									

	Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala	NC
La **comunicación** con:						
Los Compañeros						
Los Tutores						
El cuerpo técnico						
El **acompañamiento** de los:						
Tutores						
Compañeros						
La **participación** en los Encuentros Virtuales (chat, foro, etc.) de los alumnos ha sido:						
Obligatorios						
Optativos						
La **participación** en los Encuentros Virtuales (chat, foro, etc.) de los docentes ha sido:						
Obligatorios						
Optativos						

Si desea agregar algún comentario personal, sobre su labor integral durante el desarrollo del curso, éste es el momento y el espacio para hacerlo. Desde ya, muchas gracias