UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD DE POSTGRADO LA PAZ

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE PHILOSOFICAL DOCTOR

"Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning"

(Estudio en el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación "INCE" del departamento de La Paz)

TUTOR: Dr. Juan Eduardo García Duchen Ph.D.

POSTULANTE: Mgs. Piter Henry Escobar Callejas

La Paz-Bolivia

Gestión 2014

Dedicatoria

A Dios, por la oportunidad de vivir un día más…

a mi querida mamá, hermanas y sobrino

a la persona incondicional que siempre esta ahí.

Agradecimiento

A la Universidad Amazónica de Pando por brindarnos un espacio de formación

Al Dr. Juan Eduardo García Duchen (CAPI) por su apoyo incondicional

Al Dr. Guillermo Aguilar por su colaboración y su ejemplo, al Dr. Herrera por la convicción en su trabajo, al Dr. Zabala por su orientación metodológica y la Dra. Pinto por la orientación temática, al Dr. Eid por la formación en este proceso.

Resumen

La presente investigación se ha desarrollado de acuerdo a la línea de investigación de Tecnología Educativa, abarcando la temática de Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning.

El propósito de la investigación es *Diseñar un Modelo de Repositorio* con características tecnológicas de software libre que responda a los Aspectos Técnicos, Aspectos Funcionales y Requerimiento de Usuario, también proponer un modelo de Objetos de Aprendizaje orientados al Mobile-Learning.

También se propone tres tipos de Objetos de Aprendizaje como son los Objetos de Aprendizaje en Digitales "OAD", (Pdf), Objetos de Aprendizaje de Video "OAV", (Polimedia), y Objetos de Aprendizaje de Audio "OAA", (Audio-tutorial). También se ha considerado importante el uso de dispositivos Móviles, y sus sistemas operativos como son el Android, IOs y Windows Mobile.

La investigación empleo un enfoque cuali-cuantitativo de tipo descriptivo causal, con un diseño no-experimental, se desarrolló en el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación.

Abstract

This research has been developed based on the research Educational Technology, covering the topic of Learning Objects Repository for Mobile-Learning.

The purpose of the research is to design a model repository with technological characteristics of free software that meets the Technical, Functional User Requirement aspects and aspects also propose a model for Learning Object-oriented Mobile Learning.

Three types of learning objects is also proposed such as Digital Learning Objects "OAD" (PDF), Video Learning Objects "OAV" (Polimedia) and Audio Learning Objects "OAA" (Audio -Tutorial). Was also considered important to use Mobile devices and their operating systems such as Android, IOs and Windows Mobile.

The use qualitative and quantitative research a causal descriptive approach with a non-experimental design, developed at the International Institute of Education Sciences.

Índice General

Dedicatoria……...i
Agradecimiento……ii
Resumen……..iii
Abstract……iv
Índice General……..v
Índice de Cuadros……ix
Índice de Imágenes……...x
Índice de Figuras……xi
Índice de Tablas……..xii
Índice de Anexos……xiii
Introducción..... 1

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS
1.1. Situación Problemática 3
1.1.1. Identificación y Descripción del Problema 3
1.1.2. Formulación del Problema 7
1.1.3. Problemas Secundarios 7
1.2. Objeto de Estudio y Campo de Acción..... 8
1.3. Objetivos 8
1.3.1. Objetivo General 8
1.3.2. Objetivos Específicos 8
1.4. Justificación..... 9
1.5. Estrategias Metodológica..... 10
1.5.1. Planteamiento de Hipótesis y Variables 10
1.5.1.1. Hipótesis..... 10
1.5.1.2. Identificación de Variables..... 10
1.5.1.3. Operacionalización de Variables..... 11
1.5.2. Diseño Metodológico 12
1.5.2.1. Enfoque de Investigación 12
1.5.2.2. Tipo de Investigación 14
1.5.2.3. Diseño de investigación 15
1.5.2.4. Población y Muestra..... 15
1.5.2.4.1. Población de Investigación..... 15
1.5.2.4.2. Características de la Muestra..... 15
1.5.2.5. Métodos Teóricos y empíricos de Investigación 22
1.5.2.5.1. Métodos Teóricos..... 22
1.5.2.5.2. Métodos Empíricos 23
1.5.2.5.3. Técnicas e Instrumentos de Investigación..... 24
1.5.2.5.4. Validación de Instrumentos de Investigación 26

CAPÍTULO 2: SUSTENTO TEÓRICO

2.1. Fundamento Epistemológico y Estado del Arte 29
2.1.1. Fundamentación epistemológico 29
2.1.2. Estado del Arte 31
2.2. Marco Teórico Conceptual 34
2.2.1. Repositorio 34
2.2.1.1. Definiciones de Repositorios 34
2.2.1.2. Características principales y funcionalidades 35
2.2.1.3. Estrategia de información 36
2.2.1.4. Contenidos de los repositorios de conocimiento 37
2.2.1.4.1. Productos científicos 38
2.2.1.4.2. Productos institucionales y/o administrativos 38
2.2.1.4.3. De los Objetos de aprendizaje 38
2.2.1.5. Gestión de la propiedad intelectual 39
2.2.1.6. Software para los Repositorios 40
2.2.1.7. El movimiento Open Access 42
2.2.2. Objetos de Aprendizaje 43
2.2.2.1. Definición de Objetos de Aprendizaje 43
2.2.2.2. Características de Objetos de Aprendizaje 46
2.2.2.3. Taxonomías de los Objetos de Aprendizaje 49
2.2.2.4. Metadatos 56
2.2.2.5. Estándares para la creación de Objetos de Aprendizaje 57
2.2.2.5.1 SCORM 57
2.2.2.5.2. Metadata Access-for-all 60
2.2.2.6. Aspectos Teóricos Pedagógicos para los Objetos de Aprendizaje 64
2.2.2.6.1. Aprendizaje 65
2.2.2.6.2. Teorías del aprendizaje 66
2.2.2.6.3. Teoría Conductista 67
2.2.2.6.3.1. Limitaciones de esta teoría 68
2.2.2.6.3.2. Los “sistemas de instrucción programada” de Skinner 68
2.2.2.6.3.3. Adaptación de los Objetos de Aprendizaje al conductismo 71
2.2.2.6.4. Teoría Cognitiva 72
2.2.2.6.4.1. Funciones en la enseñanza según Gagné 74
2.2.2.6.4.2. ¿Cómo aprender? 75
2.2.2.6.4.3. ¿Cómo enseñar a aprender? 75
2.2.2.6.4.4. Adaptación de los objeto de aprendizaje al cognitivismo 76
2.2.2.6.5. Teoría Constructivista 76
2.2.2.6.5.1. Constructivismo Social 77
2.2.2.6.5.2. Limitaciones de esta teoría 78
2.2.2.6.5.3. Construccionismo 79
2.2.2.6.5.4. Ambientes de aprendizaje constructivistas 80
2.2.2.6.5.5. Adaptación de los objetos de aprendizaje al constructivismo 82
2.2.2.6.6. Diseño y uso de Objetos de Aprendizaje, interacción docente-alumno-contenido 82
2.2.3. Mobile-Learning 84

2.2.3.1. Definición de Mobile Learning (Aprendizaje Móvil) 84
2.2.3.2. Antecedentes del Mobile-Learning 86
2.2.3.3. Ventajas y desventajas de la utilización del m-learning..... 88
2.2.3.4. Dispositivos móviles para trabajar con Mobile-Learning 91
2.2.3.4.1. Teléfono celular..... 91
2.2.3.4.2. Smartphone 91
2.2.3.4.3. PDA..... 92
2.2.3.4.4. iPods..... 92
2.2.3.5. Tecnologías empleadas en Mobile Learning..... 94
2.2.3.5.1. Tecnologías de Acceso..... 95
2.2.3.5.2. Tecnología inalámbrica. 98
2.2.3.5.3. Tecnologías de Localización. 101
2.2.3.6. Sistemas Operativos y Frameworks para Dispositivos Móviles 102
2.2.3.6.1. Android 103
2.2.3.6.2. Apple IOS..... 104
2.2.3.6.6. Windows Mobile..... 105
2.2.4. Diseño Instruccional..... 106
2.2.4.1. Modelo de ADDIE 109
2.2.4.2. Descripción de las fases del Modelo ADDIE..... 109
2.3. Marco Legal..... 110
2.4. Marco Institucional..... 114
2.4.1. Misión INCE..... 114
2.4.2. Visión INCE..... 114
2.4.3. Fines INCE..... 114
2.4.4. Objetivos Institucionales..... 115
2.4.4.1. Objetivo General 115
2.4.4.2. Objetivos Específicos..... 115
2.4.5. Áreas Académicas..... 117

CAPÍTULO 3: MARCO REFERENCIAL
3.1. Repositorios del Estado Plurinacional de Bolivia..... 119
3.2. Repositorio del Ministerio de Culturas Y Turismo "Depósitos Legales" 120
3.3. Red de Bibliotecas Virtuales – UMSA..... 121
3.4. Repositorio Estatal de Software Libre 123
3.5. Cybertesis "Red Boliviana de Tesis Digitales" 124

CAPÍTULO 4: RESULTADOS
4.1. Resultados Características Tecnológicas de los Repositorio por criterio de expertos 125
4.1.1. De los Expertos 125
4.1.2. Diseño del estudio..... 125
4.2. Desarrollo de la primera fase..... 127
4.2.1. Definición del panel de expertos..... 127
4.2.2. Instrumentos de Análisis de los repositorios..... 127
4.2.3. Resultados de la Estructura de los Repositorios..... 133

4.2.4. Conclusiones de la primera fase 136
4.3. Desarrollo de la segunda fase 137
4.3.1. Propuesta de Investigación 138
4.3.1.1. Introducción del Diseño de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para M-Learning 138
4.3.1.1.1. Objetivos 138
4.3.1.1.2. Funciones 139
4.3.1.1.3. Alcance 139
4.3.1.1.4. Usuarios 139
4.3.1.1.5. Potencial humano 140
4.3.1.1.6. Tipos de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning 140
4.3.1.1.7. Características del Repositorio y el Almacenamiento de los Objetos de Aprendizaje 141
4.3.1.1.7.1. Repositorio Centralizados 142
4.3.1.1.7.2. Repositorios Distribuidos 142
4.3.1.2. Componentes de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje 143
4.3.1.2.1. Los componentes esenciales de un RI son: 143
4.3.1.2.2. Tecnología básica de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje 143
4.3.1.2.3. Características del software para el Repositorio 143
4.3.1.2.4. Requisito del Software de un Repositorio 144
4.3.1.2.5. Plataformas de Software para Repositorios 145
4.3.1.3. Guía de Instalación de Dspace 147
4.3.1.3.1. Comprobación e instalación 147
4.3.1.3.2. Arreglo de un problemita en Postgresql 148
4.3.1.3.3. Agregar al usuario DSpace 149
4.3.1.3.4. Crear el directorio de instalación 149
4.3.1.3.5. Instalación de Tomcat Java Webapp Server 150
4.3.1.3.6. Creando el usuario DSpace en la Base de Datos Postgres 153
4.3.1.3.7. Cambie Sun/Oracle Java Jdk – Canonical 153
4.3.1.3.8. Configurar Usuario Dspace 155
4.3.1.3.9. Compilando y construyendo DSpace 156
4.3.1.3.10. Creando el usuario Administrador 158
4. Arquitectura de Dspace 160
4.3.1.5. Proceso de depósito: flujos de contenido 161
4.3.1.5.1. Auto-depósito 162
4.3.1.5.2. Depósito mediado por el INCE 165
4.3.1.5.3. Depósito directo desde los escenarios de desarrollo y de uso 168
4.3.1.5.4. Proceso de gestión documental: preservación digital 170
4.3.1.5.5. Proceso de búsqueda y obtención de objetos 170
4.3.1.6. Aspectos técnicos del Repositorio de Objetos de Aprendizaje 173
4.3.1.6.1. Software utilizado 173
4.3.1.6.2. Estructura y características de los contenidos 173
4.3.1.6.3. Descripción de las características técnicas de los archivos del repositorio 178
4.3.1.6.3.1. Texto 178
4.3.1.6.3.2. Imágenes 179
4.3.1.6.3.3. Audio 180

4.3.1.6.3.4. Video 181
4.3.1.6.3.5. Para “otros” archivos (Zip) 181
4.3.1.6.3.6. Preservación de los contenidos 182
4.3.1.7. Prototipo del Repositorio de Objetos de Aprendizaje 182
4.3.1.8. Programas para la desarrollo de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning 186
4.3.1.8.1. Elaboración de Objetos de Aprendizaje tipo Archivo 186
4.3.1.8.1.1. Concepto 186
4.3.1.8.1.2. Utilidades 186
4.3.1.8.1.3. Pasos a la hora de realizar una presentación 186
4.3.1.8.1.3.1. Apertura 187
4.3.1.8.1.3.2. Desarrollo 187
4.3.1.8.1.3.3. Cierre 189
4.3.1.8.1.4. Funciones educativas 189
4.3.1.8.2. Elaboración de Objetos de Aprendizaje tipo Polimedia 190
4.3.1.8.2.1. Concepto 190
4.3.1.8.2.2. Utilidades 190
4.3.1.8.2.3. Requisitos previos a la grabación 190
4.3.1.8.2.3.1. Con respecto al contenido de la exposición 190
4.3.1.8.2.3.2. Con respecto al vestuario 191
4.3.1.8.2.3.3. Durante la grabación: fases 191
4.3.1.8.2.3.1. Inicio 191
4.3.1.8.2.3.2. Exposición 192
4.3.1.8.2.3.3. Cierre 193
4.3.1.8.2.4. Ventajas pedagógicas 194
4.3.1.8.3. Objeto de Aprendizaje de Audio tipo Podcast 194
4.3.1.8.3.1. ¿Qué es un Podcast? 194
4.3.1.8.3.2. Guión 195
4.3.1.8.3.3. Requisitos mínimos: 196
4.3.1.8.3.4. Características de un Podcast 197
4.3.1.4.3.2. Cuestionario para la Evaluación de la Propuesta 199
4.3.1.4.3.3. Resultados del Análisis de la Propuesta 202
4.3.1.4.3.4. Validación por criterio de expertos la propuesta de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile Learning 203
4.3.1.4.4. Desarrollo de la tercera fase 209
4.3.1.4.5. Resultados Administrativos del INCE sobre Repositorios 210
4.4. Demostración de la Hipótesis 216

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
Aporte Teórico y Práctico 217
Conclusiones 218
Recomendaciones 222
Bibliografía 224
Anexos 228

Índice de Cuadros

Cuadro Nº 1: Variable 1 “Repositorio de Objetos de Aprendizaje” **11**
Cuadro Nº 2: Variable 2 “Mejoramiento de la Enseñanza - Aprendizaje” **11**
Cuadro N° 3: Primer grupo Muestral INCE **16**
Cuadro N° 4: Selección de los Candidatos **17**
Cuadro N° 5 Grado de Conocimiento sobre el tema **18**
Cuadro N° 6 Nivel de argumentación o fundamentación **19**
Cuadro N° 7: Valores reflejados por nivel de argumentación o fundamentación **19**
Cuadro Nº 8: Grupo Muestral por criterio de Expertos **21**
Cuadro Nº 4: Características de los Objetos de Aprendizaje **52**
Cuadro Nº 5: Taxonomía de Objetos de Aprendizaje según su uso Pedagógico **54**
Cuadro Nº 6: Clasificación de Objetos de Aprendizaje **55**
Cuadro Nº 7: Metadatos obligatorios en SCORM **60**
Cuadro Nº 8: Acces-for-all. Tipos de medios utilizados **61**
Cuadro Nº 9: Acces-for-all. Alternativas para elementos visuales **62**
Cuadro Nº 10: Acces-for-all. Alternativas para elementos textuales **62**
Cuadro Nº 11: Acces-for-all. Alternativas para medio auditivos **63**
Cuadro Nº 12: Cobertura de Red **100**
Cuadro N° 13: Proceso de Diseño Instruccional Genérico **108**
Cuadro Nº 13: Legislación Boliviana que sustenta la Investigación **113**
Cuadro Nº 14: Repositorio y Tipos de Objetos de Aprendizaje **141**
Cuadro Nº 15: Plataformas de Repositorio DSpace **146**
Cuadro Nº 16: Estructura y Características de los Contenidos **174**
Cuadro Nº 17: Características del Documento **179**
Cuadro Nº 18: Características de las Imágenes **180**
Cuadro Nº 19: Características del Audio **180**
Cuadro Nº 20: Características del Video **181**

Índice de Imágenes

Imagen Nº 1: Repositorio Nacional del Ministerio de Cultura y Turismo **120**
Imagen Nº 2: Red de Bibliotecas Virtuales UMSA **122**
Imagen Nº 3: Repositorio Estatal de Software Libre **123**
Imagen Nº 4: Cybertesis "Red Boliviana de Tesis Digitales" **124**
Imagen Nº 5: Repositorio Centralizados **142**
Imagen Nº 6: Repositorio Distribuidos **142**
Imagen Nº 7: Instalación del Repositorio **148**
Imagen Nº 8: Agregar Usuario **153**
Imagen Nº 9: Actualizar Repositorio **154**
Imagen Nº 10: Configurar Java **155**
Imagen Nº 11: Configurar Usuario Dspace **156**
Imagen Nº 12: Compilando y construyendo DSpace **157**
Imagen Nº 13: Usuario de Administrador en DSpace **158**
Imagen Nº 14: Creando el usuario Administrador en DSpace **159**
Imagen Nº 15: Arquitectura de DSpace **160**
Imagen Nº 16: Diseño de Repositorio para el INCE **183**
Imagen Nº 17: Soporte de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning **184**

Índice de Figuras

Figura N°1: Procedimiento de recolección de información por criterio de expertos **126**
Figura N° 2: Proceso de interacción **126**
Figura Nº 3: Rango de Valores **133**
Figura Nº 4: Aspectos Técnicos de las Plataformas de Repositorio **134**
Figura Nº 5: Aspectos Funcionales de las Plataformas de Repositorio **135**
Figura Nº 6: Requerimiento de Usuario de las Plataformas de Repositorio **135**
Figura Nº 7: Objetos de Aprendizaje **210**
Figura Nº 8: Metadatos **211**
Figura Nº 9: Repositorio de Objetos de Aprendizaje **212**
Figura Nº 10: Estándares para la creación de OA **213**
Figura Nº 11: ¿Cómo definiría usted los "Objetos de Aprendizaje (Learning Objects)? **214**
Figura Nº 12: ¿Cómo definiría usted los Objetos Didácticos Reutilizables"? **215**
Figura N° 13: Proceso de auto-depósito en el repositorio: 1ª etapa **164**
Figura N° 14: Proceso de auto-depósito en el Repositorio: 2ª etapa **165**
Figura N° 15: Proceso de depósito mediado por el INCE **167**
Figura N° 16: Proceso de depósito directo desde entornos de autoría de objetos **169**
Figura N° 17: Cadena documental del ODE **170**
Figura N° 18: Proceso de búsqueda, selección y obtención de objetos en el Repositorio **172**

Índice de Tablas

Tabla Nº 1: Conformación de Expertos.....**125**
Tabla Nº 2: Porcentajes de Aspectos Alcanzados sobre 100%.....**133**
Tabla Nº 3: Niveles de Conocimientos sobre Repositorio y Objetos de Aprendizaje.....**210**
Tabla Nº 4: ¿Cómo definiría usted los "Objetos de Aprendizaje (Learning Objects)?.....**213**
Tabla Nº 5: ¿Cómo definiría usted los Objetos Didácticos Reutilizables"?.....**214**

Índice de Anexos

Anexo N° 1: Carta de Instrucción a los Expertos.....**228**
Anexo N° 2: Guía para la validación por criterio de expertos la propuesta de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile Learning.....**229**
Anexo N° 3: Cuestionario sobre el conocimiento que tienen los responsables del INCE **231**
Anexo N° 4: Formato para Validar "Repositorio".....**234**
Anexo N° 5: Análisis de la Plataformas de Repositorio **235**

Introducción

La educación a distancia y virtual ha pasado por tres momentos:

a) inicial, la educación por correspondencia, educación radial, tele-educación

b) Educación por computador, educación a distancia

c) Educación virtual, e-learning, b-learning, i-learning y m-learning

Con el avance de la ciencia y la tecnología este modelo educativo y sus modalidades también han avanzado a pasos agigantados desde el simple manejo de tutorial multimedia y objetos de aprendizaje, pasando por plataformas virtuales, entornos virtuales de aprendizaje, hasta llegar a los sistemas inteligentes de aprendizaje. Aun así las necesidades de los estudiantes y sociedad en general sigue avanzando, ahora incorporando la telefonía móvil «*Smart-Phone*», y otros dispositivos móviles como *Tablet´s, I-Phone, Ipad, Tablet-pc*, y aun las exigencias educativas van creciendo día a día.

Esto lleva a organizaciones internacionales a realizar estudios a nivel mundial, tal es el caso de la UNESCO, que durante el 2012 y 2013 ha realizado estudios que forman parte de la Serie de documentos de trabajo sobre "aprendizaje móvil", cuyo propósito es lograr una mayor comprensión de cómo las tecnologías móviles pueden ser utilizadas para mejorar el acceso, la equidad y la calidad de la educación en todo el mundo. La serie está compuesta de 14 estudios publicados.

Los estudios realizados por la UNESCO está dividida en dos grupos amplios: en seis de los documentos se analizan las iniciativas de aprendizaje móvil y sus repercusiones en las *políticas públicas*, y en otros seis estudios se examina cómo las tecnologías móviles pueden servir de *apoyo a los docentes* para perfeccionar sus prácticas.

Por otro lado el Gobierno de España a través del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Plan avanza, en colaboración con el ISEA (Innovación en Servicios Empresariales Avanzados), han realizado un análisis prospectivo de las potencialidades asociadas al *Mobile*

Learning, que se enfoca en un estudio sobre el mercado de las comunicaciones móviles a nivel mundial.

También, la Fundación Telefonía ha realizado un estudio sobre el Mobile Learning: sus oportunidades y retos en la educación en 14 (países), de Europa, Latinoamérica y Estados Unidos,

En la mayoría de las investigaciones publicadas sobre educación es habitual manifestar que en la sociedad actual, dominada por Internet y las tecnologías digitales se necesita una formación diferente que proporciones nuevas capacidades, conocimientos y competencias para el desarrollo del participante.

En la investigación exponemos seis capítulos en los cuales se desarrolló todo el estudio:

El primer capítulo contiene el Planteamiento del Problemas, Objetos y Estrategias Metodológicas.

El segundo capítulo incluye los fundamentos teóricos, como el estado del arte, marco teórico-conceptual, marco legal, marco institucional.

El tercer capítulo consta del Marco referencial sobre la investigación realizada.

El cuarto capítulo exponemos los resultados de investigación alcanzado durante el trabajo de campo realizado en el INCE y con el criterio de expertos.

El quinto capítulo, es la propuesta de investigación, que llega a ser el resultado del Diseño de un Modelo de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning.

Finalmente citamos las conclusiones y recomendaciones de la investigación desarrollada.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1.1. Situación Problemática

1.1.1. Identificación y Descripción del Problema

Actualmente existe una visión común sobre la necesidad de que los nuevos profesionales adquieran nuevas competencias, habilidades y destrezas para su desarrollo profesional y personal en la Sociedad del Conocimiento.

La necesidad de aprendizaje es innata en cada ser humano, cada día estamos inmersos en un proceso de aprendizaje ya sea formal o informal, y dentro del esfuerzo de la comunidad académica, el usar herramientas de carácter tecnológico es una actividad permanente.

En este momento el avance progresivo de la ciencia, la tecnología y redes móviles habilita nuevas herramientas para ser exploradas y experimentadas en escenarios educativos y de aprendizaje.

Por un lado, tenemos a las instituciones educativas de diferentes niveles que van incorporando a sus procesos educativos diferentes elementos para mejorar sus ofertas académicas como la incorporación de plataformas virtuales, manejo de cd´s interactivos, multimedia y otros recursos, pero siempre orientado al manejo de un computador.

Por otro lado, las empresas de telefonía móvil y las proveedoras de celulares, Tablet y otros recursos van ofreciendo constantemente nuevos productos, con mayores beneficios, entre ellos se puede citar, el internet, aplicaciones, sistemas operativos accesorios.

Por esto donde surge la cuestionante, *¿Tanta tecnología que se puede aplicar a la educación, una gama de recursos tecnológicos que pueden servir para procesos educativos?.*

La evolución del *Internet,* hacen que actualmente en la red, existan gran cantidad de páginas *Web* educativas que parecieran invisibles, sin tener ninguna presencia debido a la

incorporación de cualquier cantidad de información que no sigue un diseño instruccional, a pesar de poder contar con contenido de importancia y grandes aportes. El difícil acceso, la falta de coherencia, la imposibilidad de ubicarlas las hacen poco eficientes. Estas páginas llenas de información sin estructura ni catalogación influyen negativamente en la forma como se ve el *Internet* y afectan su uso para propósitos educativos.

La información de las páginas que el estudiante *"usuario"* busca debe ser de calidad y útil, pudiendo ser combinada en otros contextos con nuevas formas y herramientas que permitan seleccionar contenido significativo, siendo esta reutilizada sin necesidad de ser generada de nuevo y evitar así la duplicidad y ambigüedad de información presente en la red.

Una de las soluciones existentes para este inconveniente es el desarrollo de la *Web* semántica, que pretende dotar de significado a todas las clases de información presente en la *Web*. Parte de ella lo representan los *objetos de aprendizaje*, que son recursos digitales que se pueden reutilizar en diferentes contextos logrando un aprendizaje particular; este concepto de objetos, también llamados unidades de aprendizaje se trata de archivos digitales con niveles de independencia e interactividad que pueden utilizarse o ensamblarse sin modificación previa, en distintas situaciones de enseñanza y aprendizaje (García, 2005 pág. 10).

Sin embargo, al no tener estructura dichos objetos no resuelven por completo el problema, puesto que no soportan especificaciones estándares ni buscan orientar los contenidos virtuales a algo más que un simple concepto o archivo como actualmente se visualiza. Una de las principales causas de la escasa creación y uso de (OA) se debe a la falta de consenso en cuanto a su significado, diseño y evaluación que permita gestionarlos con eficacia (Morales, 2007).

Entre las dificultades para la utilización de los objetos de aprendizaje se destacan las siguientes causas:

- Contenidos digitales sin poseer un esquema o diseño instruccional.
- Falta de guías metodológicas sencillas a seguir por los docentes o tutores en la elaboración de contenidos digitales educativos.
- Tiempo de búsqueda de información extenso, ya que la misma no está catalogada y es difícil de encontrar.
- Metodologías actuales incompletas o de difícil manejo.
- Poca reutilización de contenido.
- Dificultad para el uso generalizado del contenido presente en la web, destacándose la localización e identificación adecuada para intercambio, la organización en esquemas y formatos generalmente incompatibles.
- Inadecuada localización e identificación para intercambio.
- Formatos generalmente incompatibles.
- Aplicaciones no interoperables, con poca capacidad de reusabilidad, mantenimiento costoso y de lenta recuperación de información.

Fuente: Elaboración propia 2014

Ante las premisas señaladas anteriormente se suman las instituciones educativas donde se encuentran falencias en la elaboración de materiales educativos digitales, en la mayoría de las carreras universitarias encuentran materiales utilizados bajados de la web, muchas veces estos materiales no están contextualizando, ni adaptado a nuestro medio, también, existe barreras pues no pueden poner en práctica la teoría ese es un problema por el cual atraviesan los estudiantes.

En la labor docente se puede encontrar una barrera en el manejo de las tecnología de la información y la comunicación, también la innovación de las estrategias metodológicas que emplean estos para el desarrollo de sus clases.

En los estudiantes, observamos un distanciamiento entre materiales físicos como las bibliotecas que viene a ser un espacio de investigación y estudio, ahora los estudiantes prefieren revisar la información e investigar por internet a través de celulares, tablet´s o computadoras portátiles.

Los materiales de estudio, como libros, materiales científicos y la investigación son reemplazados por los libros electrónicos, enciclopedias digitales, o bibliotecas académicas que fácilmente son manejados desde un dispositivo móvil.

Los materiales de estudio como los libros, Investigaciones, materiales científicos entre otros se han visto remplazados por los libros electrónicos, enciclopedias digitales, o repositorios académicos que fácilmente son manejados desde dispositivo móvil.

Son pocas las instituciones que aprovechas las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo. Pero son limitadas las universidades, institutos y unidades educativas públicas, privadas o de convenio, que realizan producción intelectual en recursos tecnológicos, como objetos de aprendizaje, cd interactivos, multimedia, hipermedia o polimedia, que sean de acceso a los estudiantes y al público en general.

Los estudiantes se encuentran tan pendientes y dependientes de sus dispositivos móviles «celulares, tablet's y otros» que ahora es más fácil enseñarles a través de esos medios, también recordemos que las vías de recepción de la información como lo visual, auditivo y kinestésico, hacen de los aprendizajes significativos, y al manejar o manipular un dispositivo móvil, se pone en práctica las distintas vías de recepción de la información.

También decir que la atención de los jóvenes es corta, en los niños encontramos un tiempo de atención de 10 a 15 minutos según sea como estén motivados, en los jóvenes adultos la atención de 20 a 35 minutos. Este tiempo es suficiente para llegar a generar un buen proceso educativo.

Por todo lo mencionado anteriormente se pretende realizar un estudio investigativo que parta de un diseño de repositorio de objetos de aprendizaje que se adecuen al uso de los

dispositivos móviles, a través del mobile-learning, aprendizaje en movimiento, ya sea on-line u off-line que se acceda desde cualquier lugar, a cualquier hora.

Por lo mencionado en párrafos anteriores la investigación se desarrollara en el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación "INCE" del departamento de La Paz, esta institución brinda cursos a través de diferentes modalidades, presencial, semi-presencial y virtual. Se caracteriza por el uso de recursos tecnológicos para el apoyo a sus clases, y la mayoría de estos recursos tecnológicos son software libre, por lo que es necesaria la investigación dentro de esta institución.

1.1.2. Formulación del Problema

Este trabajo provee una exploración conceptual y tecnológica al campo de los objetos de aprendizaje, y su posible aplicación en contextos del Mobile-Learning. Es así, como se retoma el problema tradicional que persigue el E-Learning, llevándolo a esta pregunta:

¿Cómo el Diseño de un Modelo de Repositorio de Objetos de Aprendizaje, en función a estándares tecnológicos, sistemas operativos y aspectos pedagógicos, serán los adecuados para el Mobile-Learning, en el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación "INCE"?

1.1.3. Problemas Secundarios

- ¿Qué características tecnológicas existirán para la especificación y desarrollo de repositorio de objetos de aprendizaje para mobile-learning?
- ¿Qué metodología será adecuada para la creación de objetos de aprendizaje orientados al Mobile-Learning?
- ¿Cuál será el modelo de objetos de aprendizajes móviles que se caracterice por ser: reusables, interoperables, escalables y de fácil mantenimiento?
- ¿Qué aspectos pedagógicos respalda los objetos de aprendizaje en el mobile-learning?

- ¿Cuáles son las plataformas de desarrollo más utilizadas para la programación de aplicaciones en los dispositivos móviles de última generación?

1.2. Objeto de Estudio y Campo de Acción

El objeto de estudio de esta tesis son los Modelos de Educación a Distancia y Virtual enfocada ***"Mobile-Learning"*** y los diseños de objetos de aprendizaje a partir del ***"Diseño Curricular"***. El campo de acción de la investigación se enfoca al Instituto Internacional de Ciencias de la Educación "INCE" del Departamento de La Paz.

Para la elaboración de esta tesis, solo recolectara información del Instituto Internacional de Ciencias de la Educación "INCE", siendo así no el producto de la tesis como propiedad del INCE.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar un Modelo de Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning a través de estándares tecnológicos, sistemas operativos y aspectos pedagógicos para el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación "INCE".

1.3.2. Objetivos Específicos

- Estudiar los características tecnológicas de los repositorios de almacenar de los objetos aprendizaje para mobile -learning.

- Analizar los aspectos pedagógicos para ver cuál puede respaldar los objetos de aprendizaje para mobile learning.

- Describir las plataformas de desarrollo para la programación de aplicaciones en los dispositivos móviles de última generación.

- Proponer una Metodología para la creación de objetos de aprendizaje orientados al mobile-learning.

- Proponer un Modelo de objetos de aprendizajes móviles que se caractericen por ser: reusables, interoperables, escalables y de fácil mantenimiento.

1.4. Justificación

Esta tesis realiza distintas contribuciones. En primer lugar, incorpora determinadas herramientas conceptuales desarrolladas en el campo de los objetos de aprendizaje que no han sido mayormente en el estudio particular de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Añadir aquellos conceptos presentes en el estudio de las tecnologías de la información y comunicación en Mobile-Learning, en general permitiría comprender lo particular de los procesos de incorporación de TIC y en el diseño de un Modelo de Repositorio de "objetos de aprendizaje" para la experimentación en el INCE de la ciudad de La Paz. Junto con ello, proporcionar nuevos andamiajes teóricos vinculados con las características de los Objetos de Aprendizaje. Este propósito se presenta como inédito ya que pocos trabajos en el ámbito de las ciencias de la educación han analizado las dinámicas de desarrollo tecnológico que posibilitan la construcción de entornos "los objetos de aprendizaje" que se gestan desde estándares tecnológicos, aspectos pedagógicos, y sistemas operativos.

En ese sentido se aspira a establecer una ruptura con aquellas formas "cristalizadas" de determinismo tecnológico que consideran que la creciente "difusión" y proliferación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación producen "efectos" en la "sociedad" y se limitan a una mirada meramente instrumental dejando de lado aquellas que hacen hincapié en la tecnología como construcción social, entendiendo que no hay una relación sociedad-tecnología, como si se tratara de dos entidades separadas y que la distinción misma entre social y técnico debe considerarse como el resultado de un proceso de "co-construcción".

Por otra parte, esta investigación contribuye al campo de los estudios de la educación superior y los estudios sobre educación virtual en el cual aparece como vacante la problemática vinculada a la educación superior "virtual". La utilización de la tecnología para la enseñanza y la investigación no es únicamente una cuestión técnica, puesto que

replantea cuestiones fundamentales no sólo sobre los métodos de trabajo sino sobre las metas y los propósitos que persiguen las instituciones educativas superiores. Así, el estudio de los "objetos de aprendizaje móviles" contribuye y replantea la dinámica de enseñanza a partir de los dispositivos móviles.

Por último se espera contribuir a los estudios que relacionan los procesos de "innovación" tecnología y educación indagando en la nueva dimensión espacio-temporal que generan las TIC y en las condiciones territoriales, económicas, sociales, organizacionales y simbólicas, entre otras, que inciden sobre la implementación de una modalidad "mobile-learning".

De esta forma, se busca abrir nuevas posibilidades de triangulación teórica, entre la tecnología, los estudios vinculados a la educación superior virtual y los estudios orientados a comprender las distintas dinámicas de los recursos contribuyendo a ampliar los alcances de los actuales estudios de la educación en la tecnología.

1.5. Estrategias Metodológica

1.5.1. Planteamiento de Hipótesis y Variables

1.5.1.1. Hipótesis

El diseño de Modelo de Repositorio de Objetos de Aprendizaje basados en estándares tecnológicos, aspectos pedagógicos y sistemas operativos sustenta el mobile-learning y es una alternativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.5.1.2. Identificación de Variables

a. **Variable Independiente:**

   Repositorio de Objetos de Aprendizaje

b. **Variable Dependiente:**

   Proceso de enseñanza-aprendizaje

1.5.1.3. Operacionalización de Variables

Cuadro Nº 1: Variable 1 "Repositorio de Objetos de Aprendizaje"

Variable	*Dimensiones*	*Indicadores*
Repositorio de Objetos de Aprendizaje	Estándares Tecnológicos	Accesibilidad
		Portabilidad
		Interoperabilidad
		Durabilidad
		Reusabilidad
	Aspectos Pedagógico	Competencias
		Recursos
		Metodología
		Contenido
		Evaluación
	Sistemas Operativos	Android
		iOs
		Windows Mobile

Cuadro Nº 2: Variable 2 "Mejoramiento de la Enseñanza - Aprendizaje"

Variable	*Dimensiones*	*Indicadores*
Proceso de Enseñanza - Aprendizaje	Enseñanza	Objetos de Aprendizaje
		Unidades de Aprendizaje
		Interacción
		Evaluación
	Aprendizaje	A cualquier hora
		En cualquier lugar
		A su propio ritmo

1.5.2. Diseño Metodológico

1.5.2.1. Enfoque de Investigación

El trabajo realizado se fundamenta en el enfoque de investigación Cuali-cuantitativa, de tipo descriptivo. Partiendo del concepto que: *"la investigación cualitativa es aquella que produce datos descriptivos sobre el terreno: las propias palabras de las personas habladas o escritas y, la conducta observable"* (Taylor y Bogan 1986:33). Y la investigación cuantitativa, en la información interpretada en datos estadísticos que representan un fenómeno observable. (Gómez 2010:76)

La ***metodología cuali-cuantitativa*** no es nueva, y muy al contrario de lo que piense sus estudios no dejan de ser menos importantes, riguroso o definitorios como los de las investigación puras como cuantitativa y/o cualitativa. Sin embargo, se debe admitir que por años la investigación cuali-cuantitativa fue relegada de los más altos estatus académico por ser hibrido o combinados.

Algunos autores han definido la investigación cualitativa y cuantitativa como:

Pereira (2002), cita a Strauss, y Corbin en (Basic of Qualitative Research: Grounded theory procedures and techniques), para argumentar que la investigación cualitativa es "Cualquier tipo de investigación que produce resultados no encontrados por medio de procedimientos estadísticos u otros medios de cuantificación".

Cisnero (2000), "Hemos ido entendiendo a la investigación cualitativa como el análisis crítico e imperativo de las narrativas de las experiencias reales de la gente".

Ruiz (1996), "la investigación cualitativa parte del supuesto básico que el mundo social es un mundo construido con significados y símbolos, lo que implica la búsqueda de esta construcción y de sus significados… La investigación cualitativa equivale a un intento de comprensión global. Por muy limitado o reducido que sea el contenido del tema que aborda, este es entendido siempre en su totalidad, nunca como un fenómeno aislado disecado o fragmentado".

La investigación cualitativa es entendida como una investigación social, que estudia fenómenos que no son explicados a través de números e índices, sino que son analizados como sistemas complejos interrelacionados desde el punto de vista humano, que utiliza la descripción de los hechos en la generación de conocimiento y que permite entender los fenómenos del mundo.

De esta manera, en la presente investigación realizamos la recolección de datos desde la vivencia y compartiendo experiencias con los propios involucrados en las acciones educativas a distancia y virtuales.

Por otro lado la investigación cuantitativa se entiende como:

La investigación cuantitativa se dedica a recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas. Esto ya hace darle una connotación que va más allá de un mero listado de datos organizados como resultado; pues estos datos que se muestran en el informe final, están en total consonancia con las variables que se declararon desde el principio y los resultados obtenidos van a brindar una realidad específica a la que estos están sujetos. (Cabero 2002:17)

Investigación descriptiva, *"Se refiere a la etapa preparatoria del trabajo científico que permita ordenar el resultado de las observaciones de las conductas, las características, los factores, los procedimientos y otras variables de fenómenos y hechos. Este tipo de investigación no tiene hipótesis exacta. Ya que se fundamenta en una serie de análisis y prueba para llevar a cabo la valoración de la física".* (Ortiz 2000:108)

Por esta razón, tanto en la investigación se planificaron las unidades de seguimiento y los tiempos para acompañar a las actividades investigativas realizan en los diferentes contextos.

También esta investigación se identifica con el enfoque cualitativo, para esto tomamos en cuenta la afirmación de Miles y Hubermann, quienes sostienen que las características que definen la investigación cualitativa son las siguientes:

"Los estudios son intensos y consideran un amplio contacto con el lugar donde se realiza la investigación (…) La situación en la que se inserta el investigador, refleja la vida cotidiana de los individuos y/o grupo de estudio. (…) El investigador persigue obtener una visión integral y sistemática del contexto en el cual se está haciendo el estudio. (…) En los estudios cualitativos se puede hacer muchas interpretaciones del mismo material." (Millar y Hubermann 1994:5)

Al involucrarnos directamente en el trabajo de la institución donde se realizará la investigación cumpliremos con estas características.

1.5.2.2. Tipo de Investigación

Por otra parte se trata de una *investigación descriptiva de tipo causal* por que en los estudios descriptivos el propósito del investigador es describir las situaciones y los eventos, es decir, ¿cómo es?, y ¿cómo se manifiesta determinado fenómeno? En nuestro caso el *"Diseño de un Modelo de Repositorio de Objetos de Aprendizaje"*. Por lo que *"los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis"* (Hernández 1998:60)

En síntesis el presente trabajo se enmarca en ***la investigación de tipo cuali-cuantitativa descriptivo causal*** porque con ***él*** tratamos de permanecer próximos al mundo empírico, tratando a su vez de confrontar los datos obtenidos y lo que la gente realmente dice y hace. Al observar a los participantes directos en la vida cotidiana y escucharlas hablar de lo que hacen, así como revisando los documentos que producen hemos obtenido un conocimiento directo del que hacer educativo en referencia al *"Diseño de un Modelo de Repositorio de Objetos de Aprendizaje"* para Mobile Learning en el INCE.

Los estudios descriptivos miden de manera más bien independiente los conceptos o variables a los que se refieren, su objetivo no es indicar cómo se relacionan las variables medidas

1.5.2.3. Diseño de investigación

Los diseños *no experimentales en las investigación transeccional o transversal*, recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede. Por ejemplo, La necesidad de diseñar un modelo de repositorio de objetos de aprendizaje en Instituciones de educación Superiores Virtuales.

Para ello los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables. El procedimiento consiste en medir en un grupo de personas u objetos una o generalmente más variables y proporcionar su descripción.

1.5.2.4. Población y Muestra

1.5.2.4.1. Población de Investigación

El tipo de estudio a seguir con el fin de alcanzar el objetivo de la investigación es el descriptivo dado que "su propósito es la delimitación de los hechos que conforman el problema de Investigación, por lo cual se hace posible identificar las características del universo de investigación, se señalan las formas de conducta y actitudes del total de la población investigada, se establecen comportamientos concretos y se descubre y comprueba la asociación entre variables de investigación" Méndez (2006: pág. 76).

La población de Investigación está compuesta por el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación INCE de la ciudad de La Paz, tomando en cuenta toda su estructura organizacional.

1.5.2.4.2. Características de la Muestra

Más que hablar de muestra de la investigación deberíamos hablar de las muestras de la investigación, ya que en realidad se han conformado dos grupos muestrales:

Primer grupo muestra,

Para esta investigación se toma como población de 10 sujetos de investigación tanto el Directorio y Plantel Administrativo del Instituto Internacional de Ciencias de la Educación de la ciudad de La Paz, teniendo en cuenta la totalidad de los elementos o individuos que intervienen. Se trabajará con el personal comprometido en los procesos los cuales operan en la prestación del servicio educativo constituido por el Directorio Presidente, Vice Presidente, Secretario General, Plantel Administrativo constituido por Director General, Director Académico, Director Financiero, Secretaria, Departamento de formación continua, y departamento de Relaciones Publicas, y los comités existentes en la organización.

Cuadro N° 3: Primer grupo Muestral INCE

N°	***Sujetos***	***Nivel***
1.	Presidente	Directorio del INCE
2.	Vice Presidente	
3.	Secretario General	
4.	Director General	Plantel Administrativo del INCE
5.	Director Académico	
6.	Director Financiero	
7.	Secretaria	
8.	Responsable del Departamento de formación continua	
9.	Responsable del Departamento de Relaciones Publicas	
10.	Técnico Pedagógico	

El muestreo intencionado es el tipo de muestra, que ha sido apropiado para viabilizar el proceso operativo del diseño metodológico planteado en la presente investigación educativa. Este tipo de muestreo corresponde a la categoría de muestreo *no probabilística intencional*, donde la asignación de los elementos integrantes de la muestra, en este caso son el Directorio, el Plantel Administrativo Académico y Financiero donde el proceso estadístico no ha sido mediante procedimientos mecánicos (al azar) ni en base a fórmulas de probabilidad, sino que este grupo del Plantel Administrativo y a la cabeza del Directorio

ya estaban formados, es decir, es un grupo intacto de 10 personas, del Instituto Internacional de Ciencias de la Educación.

Segundo Grupo Muestra,

Para el segundo grupo muestral se utilizó el siguiente procedimiento de selección de los expertos:

Primer Paso.- Para la selección de los expertos se consideró a profesionales que deben cumplir con los requisitos para ser considerados expertos en la materia para la presente investigación:

Cuadro N° 4: Selección de los Candidatos

Candidatos	*Área*
• Docente UMSA • Director SENDATiC • Fundador CEMTIC	Informática
• Docente UPEA • Docente UMSA • Fundador F-CIDES	Ciencias de la Educación

Segundo Paso.- para la valoración sobre el nivel de experiencia que poseen, los profesionales sobre los niveles de conocimientos que poseen sobre la materia.

Se realizó una primera pregunta para una autoevaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión.

En esta pregunta se les pide que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema a estudiar.

Cuadro N° 5 Grado de Conocimiento sobre el tema

¿Tiene conocimiento sobre los Repositorio?

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1						X				
2							X			
3						X				
4								X		
5									X	
6								X		

Tercer Paso.- A partir de aquí se calcula fácilmente el Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc), a través de la siguiente fórmula: $K_c = n\ (0,1)$

Dónde: Kc: Coeficiente de Conocimiento o Información

n: Rango seleccionado por el experto

- Kc1 = 8 (0.1) = 6/10 = 0.6
- Kc2 = 3 (0.1) = 7/10 = 0.7
- Kc3 = 7 (0.1) = 6/10 = 0.6
- Kc4 = 7 (0.1) = 8/10 = 0.8
- Kc5 = 7 (0.1) = 9/10 = 0.9
- Kc6 = 7 (0.1) = 7/10 = 0.7

Cuarto Paso.- Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar.

Cuadro N° 6 Nivel de argumentación o fundamentación

Fuentes de argumentación o fundamentación	*Alto*	*Medio*	*Bajo*
Análisis teóricos realizados por usted	3	2	1
Su experiencia obtenida	6	0	0
Trabajos de autores nacionales	0	0	6
Trabajos de autores extranjeros	6	0	0
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0	6	0
Su intuición	6	0	0

Quinto Paso.- Aquí se determinan los aspectos de mayor influencia**.** A partir de estos valores reflejados por cada experto en la tabla se contrastan con los valores de una tabla patrón:

Cuadro N° 7: Valores reflejados por nivel de argumentación o fundamentación

Fuentes de argumentación o fundamentación	*Alto*	*Medio*	*Bajo*
1. Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
2. Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
3. Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
4. Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
5. Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
6. Su intuición	0.05	0.05	0.05

Sexto paso.- Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar permiten calcular el Coeficiente de Argumentación (Ka) de cada experto:

$$\mathbf{Ka = a\ n_i = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6)}$$

Donde:

Ka: Coeficiente de Argumentación

n_i : Valor correspondiente a la fuente de argumentación i (1 hasta 6):

- Ka1 = 0.2 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***0.9***
- Ka2 = 0.2 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***0.9***
- Ka3 = 0.1 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***0.8***
- Ka4 = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***1***
- Ka5 = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***1***
- Ka6 = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***1***

Séptimo Pasó.- Una vez obtenido los valores del Coeficiente de Conocimiento (Kc) y el Coeficiente de Argumentación (Ka) se procede a obtener el valor del Coeficiente de Competencia (K) que finalmente es el coeficiente que determina en realidad que experto se toma en consideración para trabajar en esta investigación. Este coeficiente (K) se calcula de la siguiente forma:

K = 0,5 (Kc + Ka)

Donde:

K: Coeficiente de Competencia

Kc: Coeficiente de Conocimiento

Ka: Coeficiente de Argumentación

- K1 = (0.6+0.9) = 0.75
- K2 = (0.7+0.9) = 0.8
- K3 = (0.6+0.8) = 0.7
- K4 = (0.8+1) = 0.9
- K5 = (0.9+1) = 0.95
- K6 = (0.7+1) = 0.85

Octavo Paso.- Posteriormente obtenido los resultados se valoran de la manera siguiente:

0,8 < K < 1,0 Coeficiente de Competencia Alto

0,5 < K < 0,8 Coeficiente de Competencia Medio

K < 0,5 Coeficiente de Competencia Bajo

- K1 = 0.75
- K2 = 0.8
- K3 = 0.7
- K4 = 0.9
- K5 = 0.95
- K6 = 0.85

Noveno Paso.- Se utilizara para su consulta a expertos de competencia alta, los seis expertos que realizaran los estudios Delphi para la validación del Diseño de un Modelo de "*Repositorio de Objetos de Aprendizaje*" en el cuadro nº 8 presentamos la participación de expertos y las Instituciones a las que corresponden.

Cuadro Nº 8: Grupo Muestral por criterio de Expertos

Expertos	***Instituciones***
Informáticos	Docente UMSA
	Director SENDATIC
	Fundador CEMTIC
Cientista en Educación	Docente UPEA
	Docente UMSA
	Fundador F-CIDES

Para la selección de los expertos que participaran en la presente investigación se plantea sobre la base de una serie de condiciones que consideramos deseables, siguiendo la propuesta de selección basada en criterios de (Goetz, y otros, 1988). Éstas son las que detallamos a continuación:

- *Voluntariedad y disponibilidad personal hacia el proyecto de investigación.-* La primera condición que nos planteamos era seleccionar profesores/as y expertos que se mostraran voluntariamente interesados y disponibles para participar.

- *Conocer el área de estudio seleccionada en nuestro objeto de estudio.-* Todos los expertos son especialistas en materia de Educación a Distancia y Virtual, materiales multimedia e hipermedia.

- *Expertos acreditados y de reconocido prestigio en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.-* En nuestra investigación todos son expertos con relación al ámbito de la Educación a Distancia y Virtual, las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación, la Tecnología Educativa y la Formación Universitaria de distintas Universidades.

1.5.2.5. Métodos Teóricos y empíricos de Investigación

1.5.2.5.1. Métodos Teóricos

Los métodos teóricos, permiten descubrir en el objeto de investigación las relaciones esenciales y las cualidades fundamentales no detectables de manera sensopercepual, basándonos en procesos de abstracción como la inducción y deducción.

Los métodos teóricos serán el Histórico y el lógico.

a. ***El Método Histórico.***

   Porque comprende metodologías, técnicas y directrices, recurriendo a las fuentes primarias y otras evidencias, para lo cual se localizará y recopilaran las fuentes documentales que llegan a ser la materia prima, asimismo se recurrirá a la crítica interna y externa.

b. ***El Método Lógico.***

   Porque viene a ser un conjunto de reglas o medios que se deben seguir o emplear para redescubrir la verada o para que se la demuestre, puede ser inductivo o deductivo, esto se emplea en el campo educativo para la adquisición de nuevos conocimientos. Inductivo, de lo particular a lo general, y deductivo de lo general a lo particular.

c. ***El Método Delphi.***

Es un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo. (Linstone y Turoff, 1975)

La calidad de los resultados depende, sobre todo, del cuidado que se ponga en la elaboración del cuestionario y en la elección de los expertos consultados. Para el Diseño del Repositorio de Objetos de aprendizaje para Mobile-Learning

Orientaciones operacionales

La operacionalización de este método, como se desprende de lo anteriormente expuesto, comporta actividades distintas que hemos estructurado para una mejor percepción en tres fases distintas:

- 1ª Fase - Definición del problema a estudiar, formación del panel de expertos, elaboración del primer cuestionario.

- 2ª Fase - Envío del primer cuestionario, recepción de cuestionarios enviados y respectivo tratamiento de la información.

- 3ª Fase - Reenvío a los mismos elementos del panel de un nuevo cuestionario con información de los resultados grupales anteriores, recepción del segundo cuestionario enviado y respectivo tratamiento de información.

1.5.2.5.2. Métodos Empíricos

Los métodos empíricos conllevan al investigador a una serie de procedimientos prácticos con el objeto y los medios de investigación que permiten revelar, las características fundamentales y relaciones esenciales del objeto; que son accesibles a la contemplación sensorial.

Se recurrirá al Método de observación y al Método de la medición.

a. ***Método de Observación:***

Ya que la observación científica consiste en la percepción directa del objeto de investigación y permite asimismo conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos, al final de la investigación se puede llegar a predecir las tendencias y desarrollo de los fenómenos, de un orden de mayor generalización, para ello la observación debe ser consciente, planificada y objetiva.

Se realizará una observación no participante, o sea se realizara la observación desde fuera, sin formar parte del grupo.

Asimismo se hará una observación encubierta, ya que las personas que serán objeto de la investigación no lo sabrán, se recurrirá al auxilio de medios técnicos, para realizar una investigación más objetiva.

b. ***Método de la Medición:***

En el uso de este método se tendrá en cuenta el objeto y la propiedad que se va a medir, la unidad y el instrumento de medición, el sujeto que realiza la medición y los resultados que se pretenden alcanzar.

El objetivo del uso de este método es lograr obtener información numérica acerca de una propiedad o cualidad del objeto o fenómeno, donde se compararan las magnitudes medibles y conocidas, nos referimos a la atribución de valores numéricos a las propiedades a las propiedades de los objetos. Cuando se utiliza este método en una investigación cuantitativa el fin de la investigación es establecer leyes o normas generales referidas al grupo investigado.

1.5.2.5.3. Técnicas e Instrumentos de Investigación

La obtención de datos es una de las fases más trascendentales en el proceso de investigación científica, en la medida que aporta datos adecuados y objetivos para intentar

dar respuestas a los problemas planteados. (Tejada, 1999), En este sentido, como indica (Bisquera, 1989)en su clásica guía práctica sobre Métodos de Investigación Educativa, podemos entender por técnicas de recogida de datos aquellos medios técnicos que se utilizan para registrar las observaciones o facilitar el tratamiento. Siguiendo al mismo autor, podemos considerar en la investigación educativa los siguientes tipos primarios de técnicas de recogida de datos:

- ***Observación.***

  Probablemente la técnica más popular en la metodología cualitativa sea la observación. Ahora bien, cuando se investiga mediante la observación directa significa que el investigador observa los hechos tal como ocurren. Además, los hechos son observados en escenarios o situaciones "naturales", en el sentido de que no han sido sometidos a ninguna clase de manipulación por parte del investigador.

- ***Entrevistas.***

  La entrevista es sin duda una herramienta particularmente útil para los cientistas en educación, pues permite acceder al conocimiento de la vida social a través de los relatos verbales. En otras palabras, la entrevista es una técnica especialmente aplicable en aquellas situaciones donde existen relaciones sociales.

- ***Cuestionarios.***

  Como apuntan Rodríguez, (Rodriguez, y otros, 1996) el cuestionario es un procedimiento de exploración de ideas y creencias generales sobre algún aspecto de la realidad y como técnica de recogida de datos puede prestar un importante servicio en la investigación cuantitativa y cualitativa. Pero, para ello, es necesario que en su elaboración y administración se respeten algunas exigencias fundamentales:

  El cuestionario es un procedimiento de exploración de ideas y creencias generales sobre algún aspecto de la realidad. En la elaboración del cuestionario se parte de

esquemas de referencia teóricos y experiencias definidos por un colectivo determinado y en relación con el contexto del que son parte:

- ✓ El análisis de los datos del cuestionario permite que la información se comparta por participantes en la investigación.
- ✓ La administración del cuestionario no produce rechazo alguno entre los miembros de determinado colectivo, sino que es mayoritariamente aceptado y se le considera una técnica útil en el proceso de acercamiento a la realidad estudiada.

1.5.2.5.4. Validación de Instrumentos de Investigación

La validación de los instrumentos (cuestionario) se realizó a un instituto, el "Escuela Hotelera y Turismo (EHT)", ubicado en la zona de Sopocachi de la ciudad de La Paz, con la participación de sus directores, académica y administrativa, respectivamente.

La aplicación del cuestionario se lo realizó a los directores, académico y administrativo en el instituto, para su correspondiente validación, se consideró significativa ya que ayudó de gran manera a identificar las dificultades que se presentan en la resolución de éstas, para modificarlos y ponerlo en práctica en función de la recolección de datos de la investigación.

Basamos esta experiencia en lo dicho sobre que todo instrumento de recolección de datos debe reunir dos requisitos esenciales: confiabilidad y validez, que definen (Hernández Sampieri, 1996 pág. 242) *define de la siguiente manera "La confiabilidad de un instrumento de medición se determina mediante diversas técnicas, las cuales se comentarán brevemente después de revisar el concepto de validez" que la validez viene siendo "el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir…"*

Prueba Piloto

Todo instrumento necesita ser probado para garantizar la pertinencia de los datos recogidos con las características de la investigación. Probar un instrumento es según la UNA

"Administrarlo a personas de diferentes medios y culturas, y luego en una pequeña población, no importa si es representativa o no" (UNA, 1990 pág. 136).

Una vez elaborado, siempre es conveniente ponerlo a prueba en una experiencia piloto, es decir, administrarlo experimentalmente con el fin de verificar su validez, confiabilidad, así como su operatividad, para conseguirlo antes de aplicarlo a toda la muestra seleccionada. Generalmente lo que se somete a prueba son los cuestionarios, listas de control, encuestas, escalas, etc.; es decir, instrumentos que por su complejidad pueden ser susceptibles de errores, omisiones, excesos, desviaciones. La prueba piloto, es según la misma fuente anterior *"Un proceso que tiene implicaciones que con mucho más allá de sí mismo como cuestionario para recolectar datos, por cuanto lleva una revisión de toda la estructura teórica del problema en estudio"*. (UNA, 1990 pág. 137).

Esto obliga a que los instrumentos que se están utilizando se hicieren una revisión de las variables, ítems e indicadores. Asimismo implica revisar términos, expresiones y procedimientos de su aplicación.

E evaluó las respuestas del instrumento del cuestionario bajo los siguientes indicadores, con el fin de detectar posibles fallas del instrumento:

- ¿Qué dificultades tuvo para responder?
- ¿Qué dificultades cree puedan tener otras personas?
- ¿Cuáles son las diversas interpretaciones que pueda tener la consigna?
- ¿Cómo la hubiera formulado usted?
- ¿El lenguaje de las afirmaciones es claro y preciso?
- ¿Pueden agregarse otros puntos?
- ¿Sobran frases?
- ¿Hay repeticiones?
- ¿Existen omisiones?

La importancia de probar el instrumento radica en que, con los resultados que se obtengan de esta pequeña aplicación, se puede juzgar si el instrumento reúne las características básicas requeridas para la recolección de los datos del estudio. Según la misma fuente anterior, podría concluirse que:

- Es adecuado.
- Le sobran datos.
- Es preciso.
- Es sencillo de comprender.

No hay que olvidar que la prueba piloto es necesaria y conveniente y es un error sacrificar los resultados, por tratar de ahorrar tiempo, administrándolo directamente sobre la muestra seleccionada, sin saber si el instrumento es apropiado o hay que corregirlo.



CAPÍTULO 2: SUSTENTO TEÓRICO

2.1. Fundamento Epistemológico y Estado del Arte

2.1.1. Fundamentación epistemológico

La investigación se fundamentara epistemológicamente en:

Los fundamentos epistemológicos de la investigación, así como la postura adoptada entre los diversos paradigmas existentes. Tomar partido por un determinado paradigma epistemológico supone dar respuesta a tres cuestiones relacionadas con la fundamentación del conocimiento que se pretende crear (Cardozo, 2006):

- El primer lugar de cuestiones versa sobre la naturaleza que el conocimiento creado tiene para el investigador. Supone interrogarse acerca de la naturaleza de la realidad, la relación entre la realidad y el conocimiento, y las relaciones entre sujeto (el investigador) y objeto (el hecho investigado). En la investigación se ha estudiado la naturaleza que se tiene entre los Repositorios de Objetos de Aprendizaje en relación al Mobile-Learning, si bien existe Repositorios, se pretende relacionar con la innovación, como es el Mobile-Learning, además responder a las exigencias educativas a través de los objetos de aprendizaje.
- En segundo lugar, debemos cuestionarnos cómo se ha creado el conocimiento: ¿Se trata de una explicación, esto es, el esclarecimiento de una relación causa – efecto? ¿Se trata de una interpretación, propia del investigador, del sentido que los actores dan a la realidad? ¿O bien, el conocimiento se construye por el propio acto de investigación?. Si bien existe Repositorios, estos no están a disponibilidad de las nuevas modalidades educativas como es la Educación Virtual y/o E-Learning, o específicamente hablamos del Mobile-Learning. Por otro lado, las necesidades de las instituciones educativas y las demandas de la sociedad hacen exigencia de nuevas formas o modos que mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Finalmente, el conocimiento adquirido debe ser sometido, para su aceptación por la comunidad científica adherida al paradigma epistemológico adoptado, a un criterio

de validación. Pueden ser criterios por los que el conocimiento se considera científico (los criterios de demarcación de verificación, confirmación o falsación), u otro tipo de criterios por los que se valida el conocimiento. En este punto se logra validar y dar respuesta a una hipótesis, que aprobar la valides de los Repositorios de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning en educación superior.

La comunidad científica ha dado diversas respuestas a estas preguntas, susceptibles de ser articuladas en torno a tres paradigmas acerca del posicionamiento epistemológico en ciencias sociales: los paradigmas positivistas, interpretativas o constructivistas.

La investigación realizada, ha determinado la relación de causalidad entre repositorio y objetos de aprendizaje para mobile-learning, tiene un contenido claramente positivista, al tratarse del esclarecimiento de una relación causa–efecto entre dos conceptos bien definidos (esto es, delimitados por un criterio de demarcación que limita su validez interna, tal como se indica en otro de los elementos de un paradigma epistemológico es el criterio por el que determinado conocimiento es considerado como válido. En el paradigma positivista, asociado en gran parte al método científico, la validez del conocimiento viene determinada por un criterio de demarcación, esto es, un procedimiento o criterio que permite determinar si determinado conocimiento puede ser considerado científico.

Método inductivo – deductivo.

Este método consiste en obtener leyes y teorías universales mediante el uso de la inducción (paso de lo particular a lo general), a partir de las cuales se obtienen predicciones y explicaciones de los fenómenos observados a partir de la deducción (paso de lo general a lo particular).

a. ***Positivismo.-*** "Este modelo concede primacía a los hechos ante las ideas, (…). El positivismo corresponde a una forma de abordar los problemas del conocimiento y de la ciencia a partir del realismo…"

b. ***Realismo.-*** tienen, "la visión realista del conocimiento orienta su comprensión hacia la aceptación de que *episteme* surge del *factum.*"

c. ***Racionalismo.-*** "… tiende a reconocer como fundamento del conocimiento a la razón, a los procesos abstractos derivados de la actividad pensante (…), el racionalismo acepta que únicamente por medio de la razón se obtiene conocimiento y, en consecuencia, todo conocimiento es eminente racional, como también que la realidad es racional pues existe en cuanto que es aprehendida por la capacidad pensante."

2.1.2. Estado del Arte

Numerosos autores, instituciones y organizaciones a nivel mundial, provenientes de distintos campos disciplinares analizan los procesos de transformación que caracterizan los avances tecnológicos y educativos, cuando el avance de las tecnologías de la información y la comunicación resulta prevaleciente, la educación misma avanza a pasos agigantados.

Tenemos a la educación virtual como punto de partida para el *Mobile-Learning* "Aprendizaje en Movimiento", *Diseño de Microcursos* Interactivos a partir de los objetos de aprendizaje orientados a los *Dispositivos Móviles*, de esta manera hacemos un análisis de las diferentes investigaciones realizadas sobre los puntos expuestos.

a) El futuro del Aprendizaje Móvil implicaciones para la planificación y la formulación de políticas

   El presente estudio de la UNESCO comparte una Serie de documentos de trabajo sobre aprendizaje móvil, cuyo propósito es lograr una mayor comprensión de cómo las tecnologías móviles pueden ser utilizadas para mejorar el acceso, la equidad y la calidad de la educación en todo el mundo. La Serie de documentos está compuesta de 14 estudios publicados en 2012 y 2013, dividida en dos subgrupos amplios: en seis de los documentos se analizan las iniciativas de aprendizaje móvil y sus repercusiones en las políticas públicas, y en otros seis estudios se examina cómo las

tecnologías móviles pueden servir de apoyo a los docentes para perfeccionar sus prácticas.

Dentro de los dos subgrupos hay cinco divisiones geográficas: África y el Medio Oriente, América Latina, América del Norte, Asia, y Europa. Cada subgrupo comprende un estudio sobre 'Temas globales' que resume los resultados principales de los cinco documentos regionales.

La Serie entera ofrece un panorama sobre las iniciativas de aprendizaje móvil a nivel mundial. De manera individual y colectiva, en los documentos se consolidan, y proporciona a los encargados de formular políticas educativas. (West & Vosloo, 2013)

b) Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: implicaciones en el diseño y la enseñanza

La investigación que aquí se presenta tuvo por objetivo analizar las implicaciones en las prácticas de diseño y la enseñanza cuando se incorporan dispositivos móviles en los ambientes de aprendizaje virtuales. El estudio se llevó a cabo en un programa de posgrado que inició en septiembre 2007, en una universidad que imparte programas a distancia en México. La metodología que se siguió fue exploratoria y descriptiva; se aplicaron entrevistas abiertas a docentes, directivos de programa, de tecnología educativa y de innovación, para explorar dos unidades de análisis: los dispositivos de mobile learning y los ambientes virtuales. (Ramirez Montoya, 2008)

c) Objetos de Aprendizaje para Dispositivos Móviles como Herramientas Generadoras de Ventajas en el Proceso de Aprendizaje

Un objeto de aprendizaje es una herramienta que soporta a los procesos de enseñanza aprendizaje actuales, inclusive por medio de dispositivos móviles (OAM), que involucran costos altos y de difícil acceso a la población meta. (Acosta Gonzaga, 2012)

d) Activando el aprendizaje Móvil en América Latina

Mientras que en América Latina el uso de teléfonos móviles está creciendo rápidamente, las iniciativas de aprendizaje móvil se encuentran aún en niveles iniciales de desarrollo. La mayoría de los programas son proyectos piloto, impulsados por organizaciones sin fines de lucro o universidades, que típicamente se dirigen a pequeños grupos y focalizan en necesidades particulares o locales. Esta revisión examinó diecisiete iniciativas y encontró que corresponden típicamente a uno de cinco perfiles: programas experimentales lanzados en el nivel universitario; programas piloto para niños y adolescentes de poblaciones vulnerables; programas de alfabetización para jóvenes y adultos; programas de mejora de la gestión educativa; y programas dirigidos a cuestiones específicas como la evaluación y la preparación de exámenes, especialmente en relación con los exámenes de ingreso universitario. (Lugo & Schurmann, 2012)

e) Mobile learning, una oportunidad para el cambio

La Fundación Telefónica realizaron un estudio sobre M-learning y la oportunidad al cambio y el avance tecnológico que ha traído a nuestras manos un aparato de un potencial extraordinario, versátil, que se adapta casi a cualquier necesidad relacionada con la información y la comunicación que podamos tener, hablamos del celular con tecnología de última generación.

Podemos buscar información en toda la red o conectarnos a 'la nube'. Disponemos de blocs de notas, agendas y calendarios sincronizados con los de nuestros equipos. Tenemos rápido acceso a las redes sociales. Disponemos de múltiples aplicaciones para realizar fotografías y conseguir efectos muy particulares, con toda suerte de filtros. De la misma manera, Apps para grabar video y archivos de sonido. (Lyons & Ching Yee, 2012)

2.2. Marco Teórico Conceptual

2.2.1. Repositorio

2.2.1.1. Definiciones de Repositorios

a) Definición Etimológica

El origen de la palabra española «repositorio» deriva del latín «repositorium», que significa armario o alacena. Este término está recogido en el Diccionario de la Real Academia donde se define como el «lugar donde se guarda algo» (RAE, 2012).

b) Concepto

Los repositorios de contenidos digitales, también llamados bibliotecas digitales, son lugares donde se almacenan colecciones de recursos digitales de forma organizada con un sistema descriptivo a través de metadatos. Los metadatos, de los que hablaremos más adelante, son un conjunto de atributos que sirven para definir la información que se almacena dentro de un recurso de tal manera que se pueda catalogar y categorizar. Estos repositorios suelen ir acompañados de servicios de búsqueda y de uso de la información que se encuentra almacenada dentro de los contenidos digitales.

El contenido que estos repositorios digitales almacenan son objetos de información los cuales están formados por cualquier tipo de objeto que contenga información. Por tanto un objeto de información podría ser texto, una imagen, un video, audio, en definitiva cualquier archivo que pudiese contener información.

Además los repositorios digitales se apoyan en Internet para facilitar el acceso y la difusión de sus contenidos por parte de sus usuarios.

En conclusión un repositorio de contenidos digitales es un sistema que hace uso de Internet, que sirve para almacenar y controlar la información guardada en los

contenidos digitales y que facilita el acceso de sus usuarios a estos contenidos, generalmente desde cualquier lugar del mundo.

c) ***Definición***

En el sentido más simple del término, un Repositorio es un archivo electrónico de la producción científica de una institución, almacenada en un formato digital, en el que se permite la búsqueda y la recuperación para su posterior uso nacional o internacional. (Bustos González, 2010 pág. 3)

Un repositorio contiene mecanismos para importar, identificar, alma cenar, preservar, recuperar y exportar un conjunto de objetos digitales, normalmente desde un portal *web*. Esos objetos son descritos mediante etiquetas o metadatos que facilitan su recuperación.

Desde un punto de vista más conceptual el Repositorio forma un auténtico sistema de gestión de contenidos ya que, además de los documentos propia mente dichos, el repositorio ofrece a la comunidad académica un con junto de servicios para la gestión de esa producción.

2.2.1.2. Características principales y funcionalidades

A pesar de la gran diversidad de repositorios digitales que podemos encontrar, hay un conjunto de aspectos en la arquitectura de un sistema de información que todos los repositorios tienen en común:

_ Colección: desarrollo y gestión de colecciones de recursos digitales, locales o distribuidos, sin restricción de formato.

- ***Servicios de valor añadido:*** productos y facilidades creados para dar valor al contenido de la colección, adecuados a las necesidades y a los requisitos de sus usuarios.

- ***Personalización:*** funcionalidad para que el usuario (o institución) pueda definir su espacio de interacción con el repositorio digital y seleccionar en listas propias los elementos de la colección.
- ***Ciclo de vida de la información:*** los contenidos digitales pueden tener fases diferentes en sus diversas etapas y debe llevarse un seguimiento del ciclo de cada recurso.

2.2.1.3. Estrategia de información

Para cualquier institución de educación superior u otra organización en el ámbito educativo, un repositorio sería un elemento central de su estrategia de información, lo que abarca e integra el desarrollo de sus bibliotecas, entornos de enseñanza virtual, programas de edición, servicios de registro y archivo, sistemas de gestión de la información y redes de comunicaciones.

La creación y organización práctica de estos sistemas y servicios requiere un alto nivel de apoyo y planificación, así como un buen nivel de competencias técnicas y de gestión, apoyadas por programas de formación adecuados. Hay beneficios tangibles para estas instituciones, que pueden desarrollar estrategias de información de forma efectiva y explotar sistemas para este fin.

Los repositorios ayudan a las instituciones a desarrollar métodos coordinados y coherentes para la captura y explotación de sus colecciones intelectuales.

Gestionar el ingreso de los contenidos en un repositorio digital, permite a las instituciones y a sus departamentos incrementar su valor. Los repositorios incluso pueden estimular un cambio cultural en la enseñanza y el aprendizaje.

En el proceso de diseño y gestión de los repositorios se deben reconocer y discutir en profundidad una serie de normativas, de técnicas y elementos como plantea Bustos:

- Escoger el software, incluyendo soluciones de Open Source compatibles con protocolos internacionales.

- Adquirir los contenidos y fijar los mecanismos de control de calidad.
- Administrar los derechos de la propiedad intelectual.
- Adoptar un estándar de metadatos e incorporar otras metodologías que den visibilidad a los contenidos.
- Adquirir un compromiso de gestión de un archivo sostenible. (Bustos González, 2010)

Las bibliotecas de las instituciones combinan, por un lado, la generación de conocimiento y, por otro, la habilidad de recoger, organizar, preservar y compartir información, siendo capaces de proporcionar un servicio de información cruzado. Si bien la biblioteca no debe ser el único departamento de la institución que se involucra en el desarrollo del repositorio, deberá jugar un papel de liderazgo, en colaboración con los departamentos académicos y los servicios de información tecnológica.

2.2.1.4. Contenidos de los repositorios de conocimiento

En los repositorios de conocimiento se almacenan diversos tipos de documentos en formato digital. Estos son el resultado de las actividades de investigación y docencia de los profesores e investigadores. En ellos se reúne, preserva, divulga y da acceso a la producción de comunidades universitarias.

El repositorio puede crearse con distintas finalidades, que la política del mismo deberá explicitar claramente; dependiendo de esa orientación será más o menos restrictivo respecto a la tipología de contenidos a albergar.

Así nos encontraremos con repositorios que almacenan:

- Toda la producción científica, artística, docente o administrativa de la institución, constituyendo un sistema de gestión documental único.
- Solamente los documentos que vayan a quedar en acceso libre.
- Solamente los documentos que hayan sido o vayan a ser publicados por canales formales.

- Algunos incluirán aquellos que son propiedad de la institución, aunque no generados por ella: colecciones específicas de juegos, fotos, etc. (Bustos González, 2010)

2.2.1.4.1. Productos científicos

- Tesis de Postgrado en exposición pública.
- Tesis de pregrado defendidas en la institución.
- Comunicaciones a congresos, carteles, posters.
- Pre-prints y post-prints.
- Materiales audiovisuales.
- Revistas de la institución.
- Patentes.
- Datasets.
- Software.

2.2.1.4.2. Productos institucionales y/o administrativos

- Revistas de información institucional editadas por la institución en cualquier soporte.
- Reglamentos y normas.
- Documentos de archivo.
- Carteles, posters, documentos de trabajo, informes técnicos.
- Videograbaciones, eventos celebrados, etc.

2.2.1.4.3. De los Objetos de aprendizaje

El concepto de *objetos de aprendizaje* actualmente está en evolución hacia realidades más dinámicas, granulares y reutilizables, resultando difícil una definición precisa. Se trata siempre de un material en soporte electrónico para uso en ambientes basados en *web*, de contenido educativo y con un propósito formativo que no es efímero.

Como representantes de esta tipología podemos señalar los siguientes:

- Guías de estudio y ejercicios.
- Material audiovisual.
- Apuntes de clase.
- Simuladores.
- Bibliografía en texto completo.
- Presentaciones usadas en clase.
- Pruebas en línea.
- Guías de laboratorio.
- Blogs.

2.2.1.5. Gestión de la propiedad intelectual

En la era del conocimiento, la biblioteca debe jugar un papel protagónico en la gestión y la consolidación de los contenidos científicos y la distribución de la información en los ambientes globales interactivos.

En el marco actual existen tres mecanismos para acceder a la información producida:

- Crear revistas libres, lo que implica cambiar la mentalidad de los autores, quienes deberán asumir los costos derivados de la publicación mediante la creación de este rubro dentro del presupuesto de la investigación. Muy útil e importante para este fines la iniciativa de *Creative Commons*.
- Incorporar estrategias tradicionales a las posibilidades actuales, pensando por ejemplo en los tiempos de embargo, licencias especiales para países subdesarrollados, etc.
- Introducir las iniciativas de Open Access, sobre todo referentes al autoarchivo. Será necesario recurrir a los servicios jurídicos de la institución para que brinden asesoramiento sobre aquellos aspectos que se deberán tener en cuenta en el momento del diseño del Repositorios.

Se deben considerar los siguientes aspectos:

1. El tipo de documento a incluir.
2. Los derechos legales del documento.
3. Autorizaciones para hacer públicos los contenidos.
4. Restricciones que se aplicarán a la información.

Básicamente se encontrarán con dos situaciones: trabajos no publicados (tesis de postgrado, pregrado no editadas, etc.) y trabajos publicados (artículos de revistas, comunicaciones de congresos, contribuciones a monografías, etc.). (www.creativecommons.org)

En el primer caso, será necesario que el autor exprese de alguna manera su consentimiento para incluir su documento en el repositorio y otorgue su autorización para comunicar públicamente su trabajo.

En cuanto a artículos científicos, comunicaciones, etc., la mayoría de las revistas permiten a sus autores publicar también el artículo a través de su *web* personal o la página de su institución. Así queda establecido en los nuevos modelos de transferencia del derecho de explotación y solamente se exige a los autores que se incorpore la dirección *web* de la publicación original.

A partir del movimiento Open Access, se creó la *Creative Commons Fundation*, con el propósito de poner a disposición de la comunidad internacional la información científica, sin las habituales restricciones por parte de derechos de autor. Basta que el autor o el titular de los derechos concedan una autorización para poner la información a disposición de los usuarios. (www.creativecommons.org)

2.2.1.6. Software para los Repositorios

Es necesario hacer una pequeña mención a los problemas asociados con las tecnologías necesarias tanto para asegurar la creación y mantenimiento del repositorio, como también para garantizar el acceso y/o la búsqueda de información libre en la red.

El modelo *SCORM*, muy utilizado en los repositorios de objetos de aprendizaje, proporciona un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada, que permite a los contenidos y a los sistemas utilizarlo para comunicarse con otros sistemas, obteniendo así la interoperabilidad, reutilización, durabilidad y adaptabilidad Independientemente del software elegido por la institución, para implementarlo se requiere al menos:

- Un sistema operativo.
- Unidades administrativas correspondientes.
- Unidad o Servicio de Informática / Computación.

Existen varias iniciativas de implementación de software adoptados por las diferentes instituciones para gestionar los contenidos y OA. Por ejemplo:

a) **DSpace,** es un proyecto de la *Biblioteca del Massachussets Institute of Technology* y *Hewlett Packard* para preservar, recoger, gestar y dar a conocer la producción intelectual de la institución. En 2002 quedó abierto bajo la licencia BSD – Open Source (gratuito y de código abierto), utiliza metadatos *Dublín Core* 13 y el protocolo *Open Archives Initiative* 15 14.
b) **Biblioteca Ágora,** es un software para manejo de objetos de aprendizaje desarrollado por la *Universidad de Barcelona* (España), responde a la iniciativa Open Access y permite la elección de metadatos.

La elección del software es una cuestión crucial para la implementación de un depósito de objetos digitales. Existen distintos modelos de tecnología según su origen y forma de adquisición: gratuito o comercial, software propietario o de código abierto, modelo de servicio de software.

En cualquier caso, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Apoyo a los diferentes formatos de archivo, escalabilidad, extensibilidad y mantenimiento del sistema.

- Aceptación de estándares de metadatos, descriptivos, de conservación, administrativos.
- Interoperatividad: cumplir con los principales protocolos de intercambio de registros de información (OAI-PMH, Z39.50).
- Localización permanente de los documentos, mediante la incorporación de identificadores persistentes de objetos digitales como DOI, Handle.
- Aplicaciones de búsqueda y visualización de metadatos.
- Interfaz de búsqueda a texto completo.
- Autenticación y autorización de usuarios.
- Personalización del software (API).

2.2.1.7. El movimiento Open Access

En los últimos años, el movimiento *Open Access* (OA) ha tomado mucha fuerza entre las instituciones académicas y científicas. El OA respalda el paradigma del *acceso abierto* y *autoarchivo* de las publicaciones.

El concepto de *open access* en el área de las publicaciones académicas, se refiere a las iniciativas o proyectos que favorezcan y promuevan el acceso libre y sin restricciones a los trabajos publicados por la comunidad científica.

Los términos "libre" (*free*) y "abierto" (*open*) no siempre significan lo mismo. El primero es sinónimo de gratuito; sin embargo, el término "abierto" (*open*) además incluye el acceso libre y siempre menciona los derechos del autor sobre sus artículos.

En la bibliografía referente existen dos definiciones de *open access*, la ofrecida por la declaración de la *Budapest Open Acces Initiative* y por la *Declaración de Bethesda*.

Budapest Open Access Initiative (BOAI) define así el acceso abierto:

"disponibilidad gratuita en la Internet pública, para que cualquier usuario la pueda leer, descargar, copiar, distribuir y/o imprimir, con la posibilidad de buscar o enlazar todos los

textos de estos artículos, recorrerlos para indexación exhaustiva, usarlos como datos para software, o utilizarlos para cualquiera otro propósito legal, sin barreras financieras, legales o técnicas, distintas de la fundamental de ganar acceso a la propia Internet" (Bethesda, 2003).

2.2.2. Objetos de Aprendizaje

Una de las situaciones encontradas al comenzar a estudiar el tema de Objetos de Aprendizaje fue la falta de una única definición del término, cuestión que llama poderosamente la atención y nos hace pensar en la necesidad de estudiar las diversas definiciones para tratar de llegar a una única que nos permita dar soporte a nuestro estudio. Trataremos de hacer una revisión de estas definiciones para conocer la posición de los diferentes autores que las respaldan. Luego, a partir de allí, revisaremos también lo relativo a las características más importantes.

2.2.2.1. Definición de Objetos de Aprendizaje

La creación de componentes instruccionales que puedan ser reutilizados en distintos contextos educativos es la idea general que está detrás de lo que se concibe como Objetos de Aprendizaje y asociada a ella está la necesidad de que estos sean recursos digitales que puedan ser distribuidos a través de la red y que se pueda tener acceso a ellos de manera inmediata.

El concepto de objeto en el ámbito de la programación sirve como base para los primeros intentos de definir un Objeto de Aprendizaje. El objeto es un elemento de programación que puede ser reusado en múltiples contextos, lo cual es la idea fundamental detrás de lo que se da por conocer como Objetos de Aprendizaje.

Merrill introduce el concepto de Objetos de Conocimiento en su trabajo "Knowledge Objects and Mental Models", allí propone una representación del conocimiento que consiste en componentes de conocimiento organizados en "Objetos de Conocimiento". (Merril, 2000)

Merrill los define de esta manera:

"Un Objeto de Conocimiento es una forma precisa de describir un contenido o conocimiento a ser enseñado. Es un marco para identificar los componentes de conocimiento necesarios. Es la forma de organizar una base de datos (base de conocimientos) de recursos tales como textos, audio, video, y gráficos de forma tal que un algoritmo instruccional (estrategia prediseñada) pueda ser utilizado para enseñar una variedad de contenidos". (Merril, 2000 pág. 1)

Los objetos de conocimiento deben tener componentes que no son específicos de una asignatura en particular. (Merrill, 1998). Anteriormente a esto, en 1996, se forma el Comité de Estándares de Tecnología de Aprendizaje (Learning Technology Standards Comité (LTSC) del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) con la finalidad de promover estándares de Tecnología Instruccional, para permitir que universidades, empresas y otras organizaciones pudieran interactuar e intercambiar sus plataformas tecnológicas instruccionales. LTSC establece un grupo de trabajo que debería trabajar en la definición de Objetos de Aprendizaje, y obtienen lo siguiente:

Wayne citado por Hernández define los *"Objetos de Aprendizaje como piezas o trozos pequeños de contenido instruccional que al igual que las piezas de un juego LEGO pueden ser ensamblados siguiendo distintos patrones para lograr así diversas formas completas, que en el caso que nos ocupa serían los cursos".* (Hérnandez, y otros, 2005)

La proliferación de definiciones del término hace más difícil y confusa la comunicación (Wiley, 2000 pág. 8). *"Los diferentes productores de software tales como Netg Inc., Asimetrix, y otros adoptan sus propias definiciones. Algunos solo aceptan los applets de Java como Objetos de Aprendizaje"*, por su parte, tratando de buscar una definición más precisa que permitiera acotar el rango tan amplio que abarcaban las definiciones existentes, presenta los Objetos de Aprendizaje como: Cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para servir de soporte del aprendizaje.

Los Objetos de Aprendizaje debían ser vistos como el recurso digital que puede ser reusado como soporte de algún aprendizaje pero no durante el mismo. Bajo esta premisa los Objetos de Aprendizaje deben ser por una parte recursos vistos como complementos potenciales para el desarrollo de contenidos instruccionales y por otra debían estar necesariamente en formato digital de manera de poder ser distribuidos fácilmente en formato de imágenes, textos, videos o audio, así como de eventos instruccionales y aplicaciones en línea.

En este mismo orden de ideas, grupos como el Wisconsin Online Resource Center define Objetos de Aprendizaje como: *"auto-contenidos, basados en la Web, pequeñas piezas de aprendizaje, lo suficientemente pequeños para ser incluidos en una actividad de aprendizaje, lección, unidad o curso. Deben ser además flexibles, portables y adaptables y deben poder usarse en múltiples ambientes de aprendizaje y en muchas disciplinas".* (Wiley, 2000 pág. 9)

Shepard citado en Wiley escribe la siguiente definición: *"Un Objeto de Aprendizaje es un pequeño componente digital que puede ser aplicado selectivamente – solo o en combinación con otros por un programa de computadora, un facilitador del aprendizaje o por el aprendiz mismo, para llenar necesidades individuales de aprendizaje o de ejecución".* (Wiley, 2000 pág. 10)

Así como estas se encuentran muchas definiciones de las cuales se puede destacar que todas giran en torno a la reutilización y la operatividad de los Objetos de Aprendizaje. Si hacemos una investigación desde un motor de búsqueda como Google, por ejemplo, bajo la frase "learning objects definition" nos devuelve un resultado de 5.590.000 aproximadamente, si lo hacemos buscando "Definición de Objetos de Aprendizaje" nos devuelve 1.380.000, si buscamos por "Materiales didácticos reutilizables" obtenemos unas 18.000 entradas, todas ellas son cifras respetables.

Habiendo revisado varias de las definiciones que consideramos más relevantes procedemos en el siguiente apartado a observar las características que consideramos más importantes de estos Objetos de Aprendizaje.

2.2.2.2. Características de Objetos de Aprendizaje

Otro punto importante al estudiar los Objetos de Aprendizaje son las características que según los diferentes autores estos deberían tener.

Los OA son referidos como trozos o pedazos y a su tamaño como "granularidad", (Robson, 2001 pág. 21) *"explica los Objetos de Aprendizaje basándose en la reutilización y cómo estos deberían estar en un sistema de aprendizaje".*

La granularidad es el grado en el cual los elementos de un Objeto de Aprendizaje pueden combinarse para formar uno nuevo. Se afirma que la granularidad de un Objeto está directamente relacionada con su nivel de complejidad. Una imagen, por ejemplo, es de menor granularidad que un módulo de un curso. Otra forma de entender granularidad según (Robson, 2001 pág. 30) *"es como una relación lineal entre el tamaño relativo del Objeto y la complejidad del contenido del mismo".*

Los Objetos de Aprendizaje reutilizables representan un acercamiento alternativo para el desarrollo de contenidos. En este enfoque, el contenido se analiza en trozos. Desde una perspectiva pedagógica, cada trozo puede desempeñar un papel específico dentro de una metodología de diseño educacional. Los requisitos que debe cumplir cada uno de estos trozos son:

- Debe poder comunicarse con los sistemas de aprendizaje usando un método estandarizado que no dependa del sistema.
- Lo que sucede dentro de un trozo, es problema de él.
- La forma como un principiante se mueve entre los trozos es controlado por el sistema de aprendizaje.
- Cada trozo debe tener una descripción que permita a los diseñadores buscar y encontrar el trozo adecuado para cada trabajo.

Tales trozos se llaman Objetos de Aprendizaje. No hay estándar para el tamaño (o *la granularidad)* de un Objeto de Aprendizaje. Los Objetos de Aprendizaje más grandes son

típicamente más difíciles de reutilizar, y los más pequeños dan menos trabajo para quienes los reutilizan. Por la literatura de la pedagogía, el mejor promedio se ha estimado como entre cinco y quince minutos de material de aprendizaje. (Robson, 2001)

Por otra parte, (Longmire, 2000) explica cuál sería el contenido ideal para que un Objeto de Aprendizaje sea reutilizable:

- Modular, libre, y transportable entre aplicaciones y ambientes.
- No secuencial.
- Capaz de satisfacer un solo objetivo de
- aprendizaje.
- Accesible a las amplias audiencias (tales que puedan ser adaptadas a las audiencias más allá de las definidas originalmente).
- Coherente y unitario dentro de un esquema predeterminado, de modo que un número limitado de etiquetas de metadatos pueda capturar la idea principal o la esencia del contenido.
- No encajado dentro del formato, de modo que le pueda ser cambiado el propósito dentro de un diverso esquema visual sin perder el valor esencial o significado del texto, de los datos, o de las imágenes (p. 2) .

Este mismo autor Longmire, explica también algunas de las razones *"… para que el material que se diseña y que se convierte, sea reutilizado como Objetos de Aprendizaje…".* (Longmire, 2000 pág. 16)

- *Flexibilidad***:** Es mucho más fácil de reutilizar un material que está diseñado para múltiples contextos, que uno que tiene que ser reescrito para cada contexto en el cual se necesita.
- *Facilidad de actualizaciones, búsquedas, y la administración del contenido:* El uso de metadatos facilita las actualizaciones, búsquedas, y administración del contenido permitiendo seleccionar solo el contenido relevante para un determinado propósito.

- *Arreglo para requisitos particulares (customization):* El enfoque de Objetos de Aprendizaje, arreglados para requisitos particulares, puede facilitar las necesidades individuales u organizacionales "justo a tiempo".
- *Interoperabilidad:* Las organizaciones pueden fijar especificaciones de diseño, desarrollo y presentación de los Objetos de Aprendizaje, tomando en cuenta las necesidades de esta organización sin perder la interoperabilidad con otros sistemas y su contexto.
- ***F**acilitación del aprendizaje basado en las competencias***:** Este concepto se basa en el aprendizaje bajo capacitación, se focaliza en intersectar las habilidades, los conocimientos y las actitudes enfocados hacia la capacitación del aprendizaje en vez del modelo de curso tradicional. Este acercamiento ha llamado mucho la atención de educadores y empleadores. El uso de Objetos de Aprendizaje suficientemente granulados permite definir un vínculo entre la definición del objeto y una determinada competencia.
- *Valor creciente del contenido:* La reutilización del material disminuye los costos de diseño y existe un ahorro en tiempo, esto, visto desde un punto de vista económico, aumenta el valor del contenido.

Este último punto, valor creciente del contenido, el cual asocia un valor importante a la reutilización, se encuentra referenciado por varios autores. Un punto de vista es el de (Sicilia, 2005) quien explica que cuanto más sea utilizado un Objeto de Aprendizaje tendrá menos errores, ya que los usuarios irán refinando la información contenida en este: *"Esto hace que la reutilización, además del beneficio de valor, produzca un beneficio derivado en cuanto a calidad incrementada por la evaluación y experiencia repetida. Este efecto es bien conocido en Ingeniería del Software, en el cual los componentes "ampliamente utilizados" tienen una menor probabilidad de esconder defectos ocultos".* (Sicilia, 2005 pág. 10)

(Wiley, 2000) Presenta un conjunto de características bajo las cuales un Objeto de Aprendizaje puede clasificarse, él habla de:

- *Número de elementos combinados:* Describe el número de elementos individuales (como video clips, imágenes, etc.) combinados en orden para hacer el Objeto de Aprendizaje.
- *Tipos de contenido de los objetos:* Describe el tipo de Objetos de Aprendizaje que pueden ser combinados para formar un nuevo Objeto de Aprendizaje.
- *Componentes reutilizables de los objetos:* Describe si los objetos que componen el Objeto de Aprendizaje pueden o no ser individualmente accedidos y reutilizados en un nuevo contexto de aprendizaje.
- *Funciones comunes:* Describe la manera en la cual el tipo de Objeto de Aprendizaje es generalmente usado.
- *Dependencia fuera del objeto:* Describe si el Objeto de Aprendizaje necesita información (como la localidad en la red) sobre otros Objetos de Aprendizaje.
- *Tipo de lógica de contenido del objeto:* Describe la función común entre los algoritmos y procedimientos dentro del Objeto de Aprendizaje.
- *Potencial para la reutilización ínter contextual:* Describe el número de diferentes contextos de aprendizaje en el cual el Objeto de Aprendizaje puede ser usado. Eso es el potencial del objeto para ser reutilizado en diferentes áreas de contenido o dominios.
- *Potencial para la reutilización intra contextual:* Describe en número de veces que el Objeto de Aprendizaje puede ser reutilizado en la misma área de contenido o dominio.

Este conjunto de características son la base para clasificar los objetos y formar lo que se conoce como una taxonomía.

2.2.2.3. Taxonomías de los Objetos de Aprendizaje

Se entiende por taxonomía una clasificación que se hace de cualquier elemento, el Diccionario de la Real Academia Española dice *"es la ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación"*. (RAE, 2012)

(Wiley, 2000 págs. 21-27), explica que los Objetos de Aprendizaje dependiendo de sus cualidades se diferencian unos a otros, pero que principalmente se pueden dividir en cinco grupos a través de la siguiente taxonomía, "la cual explica sus diferencias y similitudes"

- *Fundamental:* Es un recurso digital individual sin ser combinado con otro, el Objeto de Aprendizaje básico es generalmente una ayuda visual (u otro) que sirve como exhibición o ejemplo. Por ejemplo, un JPEG de una mano tocando un acorde en un teclado.
- *Combinado-Cerrado:* Es cuando el creador de los Objetos de Aprendizaje combina en el diseño un conjunto pequeño de recursos digitales. Esos componentes no son accesibles para reutilización individual solo puede utilizarse el objeto Combinado-Cerrado en sí. Por ejemplo, un video de una mano tocando un acorde representado en notas separadas en un teclado acompañado con audio.

  Los Objetos de Aprendizaje Combinado-Cerrado generalmente tienen un solo propósito, proveer instrucción o práctica.
- *Combinado-Abierto:* Consiste en un gran número de recursos digitales combinados por una computadora a tiempo real cuando se hace una petición a un objeto. Esos componentes del Objeto de Aprendizaje son directamente accesibles cuando se reutiliza el objeto Combinado-Abierto. Por ejemplo, una página Web puede combinar dinámicamente un archivo gráfico "JPEG" como los mencionados anteriormente y un archivo de video de tipo QuickTime junto con un material textual, todo eso en tiempo real, es decir en el momento en que se carga la página.

  Los Objetos de Aprendizaje Combinado-Abierto frecuentemente combinan lo educacional y práctico que el Combinado-Cerrado provee con los Objetos Fundamentales para crear una unidad educacional completa.
- *Generativo-Presentación*: Son aquellos que facilitan la lógica y estructura para la combinación o la generación y combinación de Objetos de Aprendizaje de bajo nivel *(tipo Fundamental y Combinado-Cerrado)*. Estos Objetos de Aprendizaje pueden dibujar u obtener vía red varios objetos de bajo nivel y combinarlos, o generar nuevos objetos y combinarlos para crear presentaciones de uso referencial,

educacional, de práctica, y de prueba. Por ejemplo, un applet en JAVA capaz de generar gráficamente un grupo de báculos, claves, y notas, para luego colocarlos apropiadamente para presentar al estudiante un problema de identificación de un acorde. Mientras que estos Objetos de Aprendizaje tienen una alta reutilización intra contexto *(pueden ser usados una y otra vez en contextos similares)*, ellos tienen relativamente baja reutilización ínter contexto *(uso en otros dominios diferentes a aquellos para los cuales fueron diseñados)*.

- *Generativo-Educacional*: Son aquellos que facilitan la lógica y estructura para la combinación de Objetos de *Aprendizaje* (*tipo Fundamental, Combinado-Cerrado y Generativo-Presentación),* evaluando las interacciones de los estudiantes con dichas combinaciones. Son creados para mantener la representación de estrategias educacionales abstractas *(tales como "recordar y representar una serie de pasos")*. Los Objetos de Aprendizaje Generativo-Educacional tienen una alta reutilización en ambos intra contexto e ínter contexto.

La siguiente tabla en la cual se observa cómo se relacionan las características de los Objetos de Aprendizaje con cada uno de los elementos de la taxonomía:

Cuadro Nº 4: Características de los Objetos de Aprendizaje

CARACTERÍSTICA	*FUNDAMENTALES*	*COMBINADO CERRADO*	*COMBINADO ABIERTO*	*GENERATIVO PRESENTACIÓN*	*GENERATIVO EDUCACIONAL*
Número de elementos combinados	Uno	Pocos	Varios	Pocos-Varios	Pocos-Varios
Tipos de contenido de los objetos	Sencillo	Sencillo, Combinado Cerrado	Todos	Sencillo, Combinado Cerrado	Sencillo, Combinado Cerrado, Generativo Presentación
Componentes reutilizables del objeto	(No Aplica)	No	Si	Si/No	Si/No
Funciones comunes	Exhibir, mostrar	Educacional o práctica prediseñado	Educacional y/o práctica prediseñado	Exhibir, mostrar	Educacional y/o práctica generado por computadora
Dependencia fuera del objeto	No	No	Si	Si/No	Si
Tipo de lógica de contenido en el objeto	(No Aplica)	Ninguno, o una hoja respuesta basada en selección	Ninguno, o Educacional específico según el dominio y asesoría de estratégica	Estrategias de presentaciones específicas según el dominio	Presentación, Educación, y asesoría estratégica de dominios independientes
Potencial para la reutilización ínter-contextual	Alto	Medio	Bajo	Alto	Alto
Potencial para la Reutilización intra-contextual	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto

Fuente: Adaptado de Wiley, 2000

Otra taxonomía es la presentada por la American Society for Training and Development (ASTD) en su guía de Objetos de Aprendizaje, en la cual se clasifican los objetos según su uso pedagógico en Objetos de:

- Instrucción.
- Colaboración.
- Práctica.
- Evaluación.

Los Objetos de Instrucción son aquellos que sirven para presentar contenidos que deben ser dominados por el sujeto que recibe el objeto, en los cuales juega un rol más bien pasivo. Están destinados a apoyar el proceso de aprendizaje. Entre ellos se pueden distinguir objetos de tipo:

- Lección.
- Workshop.
- Seminario.
- Artículos.
- White Papers.
- Estudio de casos.

Los objetos de tipo colaborativo son aquellos donde se presentan actividades en las cuales el aprendiz se comunica con otras personas, ya sean sus pares o sus tutores. Entre ellos se encuentran los objetos de tipo:

- Ejercicios monitoreados.
- Chats.
- Foros de discusión.
- Reuniones en línea.

Los objetos de tipo práctica están dirigidos a hacer que el estudiante ponga en práctica los conocimientos y habilidades que posee en ambientes altamente interactivos. Entre ellos se encuentran los de tipo:

- Juegos de Rol.
- Simulación de Software.
- Simulación de Hardware.
- Simulación de Código.
- Simulación Conceptual.
- Simulaciones de Modelos de Negocio.
- Laboratorios en Línea.
- Proyectos de Investigación.

Los objetos de tipo evaluación permiten al estudiante poner a prueba sus conocimientos mediante pruebas o exámenes. Entre ellos están:

- Pre-evaluación.
- Evaluación de eficiencia.
- Test de rendimiento.
- Test de certificación.

La siguiente tabla permite apreciar un resumen de los tipos de Objetos de Aprendizaje según esta clasificación.

Cuadro Nº 5: Taxonomía de Objetos de Aprendizaje según su uso Pedagógico

CLASIFICACIÓN	*TIPO DE OBJETO*
Instrucción	• Lección • Workshop • Seminario • Artículos • White Papers • Estudio de casos
Colaboración	• Ejercicios monitoreados • Chats • Foros de discusión • Reuniones en línea.
Prácticas	• Juegos de Rol • Simulación de Software • Simulación de Hardware • Simulación de código. • Simulación conceptual • Simulaciones de modelos de negocio

	• Laboratorios en línea. • Proyectos de investigación.
Evaluación	• Pre-evaluación • Evaluación de eficiencia. • Test de rendimiento • Test de certificación
Fuente: Elaboración Propia 2014	

Shepard citado en (Hérnandez, y otros, 2005), presenta una taxonomía en la cual muestra tres tipos de Objetos de Aprendizaje: integrados, de información y de práctica. En la siguiente tabla se clasifican algunos objetos dentro de estas categorías:

Cuadro Nº 6: Clasificación de Objetos de Aprendizaje

TIPOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE		
Integrados	***de Información***	***de Práctica***
• Mini tutoriales • Mini estudios de casos, • Simulaciones. con mucho soporte de información.	• Índice, • Lista de contenidos, • Descripciones, • Definiciones, • Demostraciones, • Modelo. • Ejemplos de trabajo, • Casos, • Historias, • Artículos, • Ensayos, • Monografías, • Toma de decisión.	• Problemas, • Casos de estudio, • Juegos, • Simulaciones, • Ejercicios, "drill and practice" • Ejercicio de repaso, • Evaluaciones, • Test.
Fuente: Taxonomía de Shepard (2001)		

Como se ha podido observar existen diferentes formas de clasificar los Objetos de Aprendizaje, todas muy útiles. El uso de alguna de ellas dependerá de la necesidad de cada proyecto en particular.

2.2.2.4. Metadatos

Un hecho de suma importancia al momento de medir el éxito de los buenos objetos de aprendizaje es el que vengan entrelazados con metadatos bien estructurados, "cuanto mayor sea el grado de detalle de los metadatos descriptivos, mayores son las posibilidades efectivas de reusó." (Sicilia, 2005 pág. 10). Con esto podremos entender el porqué del uso constante de metadato en las diferentes características de los objetos de aprendizaje.

Para explicar el concepto de metadatos es importante conocer la historia y la proveniencia de estos, la gran importancia de los metadatos está en la implementación utilizada en los buscadores digitales y en los Repositorios de Objetos de Aprendizaje. Algunos autores consideran que la historia de los metadatos se remonta al año 1995 con PICS, las siglas de (Platform for Internet Content Selection). PICS es un mecanismo de clasificación de información sobre el contenido de páginas Web, esta herramienta se diseñó originalmente para ayudar a padres y educadores a controlar contenido inapropiado de Internet para que no sea visto por niños, adicionalmente fue utilizado para la utilización de códigos de reconocimiento, confidencialidad y administración de derechos de la propiedad intelectual. PICS es una infraestructura para asociar descripciones (metadatos), en vez de ser un grupo fijo de criterios, introduce un mecanismo general para crear sistemas de clasificación. Esto permite ordenar el contenido en objetivos y valores, teniendo así que los usuarios puedan configurar los buscadores para que hagan filtrado de la información que quieren conseguir en Internet.

Los metadatos surgieron del acercamiento que tuvo inicialmente PICS para buscar y clasificar el contenido en las grandes fuentes digitales, el autor (Zapata, 2005 pág. 124) nos suministra la siguiente definición. Los metadatos pueden definirse como datos sobre datos. En el campo de las tecnologías del aprendizaje, los metadatos son utilizados para la

descripción de recursos educativos. En definitiva, los metadatos educativos son el medio utilizado para la descripción, caracterización y catalogación de los recursos educativos. Esta última característica permite que los metadatos puedan ser utilizados en los sistemas de intermediación para la búsqueda y localización eficiente de los recursos que describen.

Esta es una definición que se enfoca hacia el ámbito educacional, en el cual es de gran importancia utilizar los metadatos para conseguir la información deseada de forma rápida y sencilla. (Zapata, 2005 pág. 11), define la metadata de la siguiente manera *"(…) Se trata de datos textuales estructurados. Conjunto estructurado de etiquetas descriptivas de Objetos de Información usadas para catalogar materiales educativos".* Con ello se trata de facilitar su localización y uso en la red o en un Repositorio. Para ello incorporan los requisitos de los materiales y la descripción de la forma en que pueden ser implementados.

Los dos conceptos expuestos anteriormente son muy similares, no importa en cuál contexto se utiliza, su funcionalidad está en catalogar, filtrar, organizar la información digital tanto en un red interna (Intranet) como en una red pública (Internet).

2.2.2.5. Estándares para la creación de Objetos de Aprendizaje

2.2.2.5.1 SCORM

Este estándar fue y sigue siendo desarrollado por una organización denominada **A**dvanced **D**istributed **L**earnig (ADL). SCORM como un marco de trabajo, referencia especificaciones y estándares internacionalmente aceptados, desarrollados por IMS e IEEE. (Becta, 2005 pág. 12).

Según (Rouyet, y otros, 2004 pág. 2) el Modelo SCORM, (del inglés **S**harable **C**ontent **O**bject **R**esource **M**odel) es un estándar o conjunto de estándares que permiten aplicar una mejor manera de buscar, importar, compartir, reusar y exportar contenidos Web de forma normalizada. Este estándar, además de estar enfocado en la metadata en sí, también contiene elementos orientados al ámbito educacional, como por ejemplo, su sistema LMS, el cual fue explicado anteriormente, más adelante se explicará la relación entre el estándar

y el sistema. El uso de SCORM asegura que el contenido o el Objeto de Aprendizaje tenga interoperabilidad, sea accesible, reusable y actualizable.

Para las primeras versiones del SCORM se tenían serias críticas de interoperabilidad de los sistemas de formación virtual, llegando a un consenso en el cual estos sistemas en la mayoría de los ámbitos, como: los datos de los alumnos, evaluación, resultados del aprendizaje o datos generados por el alumno, llegaron a ser compatibles con el estándar, luego se fueron incluyendo otras características con la aparición de nuevas versiones de SCORM.

SCORM recomienda seguir el estándar IEEE-LOM 1484.12.1-2002 en lo que respecta a los Metadatos. Propone trabajar con una versión reducida de los 64 elementos que define LOM, sólo unos pocos de ellos son tomados como obligatorios. Estos no son siempre los mismos. SCORM define una serie de componentes sobre los cuales aplica los metadatos. Cada componente tiene un conjunto distinto de metadatos obligatorios. SCORM permite utilizar otros, como Dublin Core, pero no garantiza que funcionen correctamente. (Rouyet, y otros, 2004 pág. 3)

Los componentes sobre los cuales se aplican los metadatos son:

a) ***Elemento Básico (Asset):*** que representan los recursos de aprendizaje más básicos (texto, imagen, fichero MP3, página Web, función *JavaScript*, etcétera).

b) ***SCO (Sharable Content Object):*** que es un elemento básico, o un conjunto de ellos, dotados de la información necesaria para poder ser gestionados por un *LMS* vía *SCORM RTE* (Run-Time Envirtoment), entorno de ejecución.

c) ***Actividad (Activity):*** una actividad es una instrucción, es decir, una acción a realizar sobre un SCO o sobre un elemento básico.

d) ***Organización de Contenido (Content Organization):*** que representa el mapa o árbol de actividades, su secuencia de ejecución.

e) ***Agregación de Contenido (Content Aggregation):*** que representa el conjunto completo de todos los elementos anteriores.

(Robson, 2001), explica que una de las ventajas del SCORM es que este se puede comunicar con cualquier LMS usando un método estandarizado basado en JavaScript. En la especificación del estándar se muestra abiertamente qué partes de la información del aprendiz pueden ser obtenidas y actualizadas. En el modelo SCORM el contenido inicia toda la comunicación. Cuando es ejecutado este le dice al LMS qué ha inicializado y cuándo quiere algo como la actualización de la información del aprendiz se lo pide. Al igual que la ejecución SCORM avisa al LMS que ha finalizado para que el sistema pase al siguiente SCO.

Taxonomía de SCORM

A continuación se indican cuáles metadatos son obligatorios y para qué componente, de acuerdo a lo explicado en la sección anterior.

Como se puede observar en el nivel de Agregación de Contenidos no tiene ningún metadato LOM obligatorio, y las categorías 5. Educacional, 7. Relaciones, 8. Anotaciones y 9. Clasificación no aparecen en la tabla, lo cual indica que no los solicita ninguno de los componentes de SCORM.

Cuadro Nº 7: Metadatos obligatorios en SCORM

Nombre	Agregación de Contenidos	Organización de Contenido, Actividad, SCO.	Elemento Básico
1 General		X	X
1.1 Identificador		X	X
1.1.2 Entrada		X	X
1.2 Título		X	X
1.4 Descripción		X	X
1.5 Clave		X	
2 Ciclo de Vida		X	
2.1 Versión		X	
2.2 Estatus		X	
3 Meta-Metadata		X	X
3.1 Identificador		X	X
3.1.2 Entrada		X	X
3.3 Esquema de Metadata		X	X
4 Técnico		X	X
4.1 Formato		X	X
6 Derechos		X	X
6.1 Costo		X	X
6.2 Copyright y otras restricciones		X	X

Fuente: Rouyet, 2004

2.2.2.5.2. Metadata Access-for-all

En un grupo de personas siempre encontraremos un amplio rango de habilidades, destrezas, estilos de aprendizaje y preferencias, lo cual trae como consecuencia diferentes niveles de requerimientos. Los aprendices pueden enfrentar barreras en su proceso de aprendizaje como resultado de problemas de accesibilidad, sobre todo cuando trabajamos con Objetos de Aprendizaje que incorporen material en formato multimedia. Sin embargo, hoy en día estas barreras pueden ser solventadas mediante la identificación de esas características de accesibilidad que faciliten el acceso a esos materiales por parte de todos los estudiantes independientemente de sus características particulares.

Los metadatos como ya hemos visto en el contexto de los Objetos de Aprendizaje no son más que data o información acerca de las características del Objeto de Aprendizaje en

cuestión. En su forma más simple, los metadatos se pueden entender como un registro electrónico que contiene data sobre un recurso, tal como las fichas de clasificación que se usan en una biblioteca.

IMS ha desarrollado una especificación denominada Acces-for-All, la cual consta de dos partes, la primera conocida como ACCLIP describe las necesidades de accesibilidad del estudiante y la segunda conocida como ACCMD detalla las propiedades de accesibilidad del Objeto de Aprendizaje.

Los sistemas que utilicen esta especificación pudieran facilitar el poder encontrar un recurso con las características necesarias para cada aprendiz en particular, lo cual contribuiría a resolver los problemas de acceso que hoy enfrentamos.

Taxonomía de la especificación Access-for-all

Esta taxonomía es muy amplia, sólo reseñaremos aquí algunos de los items que la conforman como ejemplo de su posible utilización.

En primer lugar se debe describir el tipo de medio utilizado:

Cuadro Nº 8: Acces-for-all. Tipos de medios utilizados

Nombre	Descripción
hasVisual	Indica si el recurso contiene información visual (imágenes, animación, video etc.)
hasAuditory	Indica si el recurso contiene información auditiva (sonidos, clips, video etc.)
hasText	Indica si el recurso contiene texto hasTactile Indica si el recurso contiene interacción táctil.

Fuente: Metadata Acces-for-all

Además, para cada tipo de medio se puede describir qué alternativas provee el objeto.

En las siguientes tablas colocaremos algunos de ellos, como ejemplo, para consultar la especificación completa se puede revisar. (IMS, 2004)

Cuadro Nº 9: Acces-for-all. Alternativas para elementos visuales

Alternativas para elementos visuales	
Nombre	**Descripción**
audioDescription	Indica si existe una descripción auditiva del Objeto
altText	Indica si el objeto contiene texto alternativo para los elementos visuales.
longDecsription	Indica si el objeto contiene descripciones largas en forma de texto alternativo para los elementos visuales.
colourAvoidance	Declara si el objeto usa colores particulares o combinación de algunos colores (ej. Rojo, rojo/verde o contrastes máximos)

Fuente: Metadata Acces-for-all

Cuadro Nº 10: Acces-for-all. Alternativas para elementos textuales

Alternativas para elementos textuales	
Nombre	**Descripción**
graphicAlternative	Indica si el objeto presenta elementos gráficos alternativos para el texto.
signLanguage	Indica si el objeto presenta lenguaje de señas alternativas para el texto.

Fuente: Metadata Acces-for-all

Cuadro Nº 11: Acces-for-all. Alternativas para medios auditivos

Alternativas para medio auditivos	
Nombre	**Descripción**
captionType	Indica si existe en el objeto subtítulos (captions) para los medios auditivos. También se describe el tamaño de los subtítulos
signLanguage	Indica si existe lenguaje de señas como medio alternativo a los elementos de audio.

Fuente: Metadata Acces-for-all

Una de las características más potentes de este sistema es que permite que un recurso pueda en un momento dado ser sustituido por otro con mayores posibilidades para satisfacer las necesidades de accesibilidad.

Algunos ejemplos interesantes del uso de la metadata podrían ser:

- Estudiantes con problemas visuales pueden tener dificultad para interpretar imágenes. Ellos pueden requerir que los elementos gráficos sean presentados en un mayor tamaño o sean sustituidos por textos alternativos o descripciones largas del mismo para darle el significado educativo que debería tener.
- Estudiantes con problemas auditivos severos pueden preferir el lenguaje de señas. Por lo tanto, quizás requieran que los elementos auditivos sean complementados con este tipo de lenguaje.
- Estudiantes que estén en un país cuyo lenguaje es su segunda lengua pueden encontrar que los videos y audioclips resultan complicados de entender por el tipo de lenguaje que utilizan, que resulta difícil para ellos. Estos estudiantes al trabajar en ambientes de mucho ruido, necesitarán de subtítulos que faciliten la comprensión del material contenido en ellos.

- Estudiantes cuyo estilo de aprendizaje preferente es el visual y con ciertas dificultades para la lectura, aprenderán mejor si el objeto presenta diagramas y esquemas gráficos. Ellos sin duda apreciarán que los textos largos sean complementados con expresiones gráficas.

Por mucho tiempo se ha hablado de que los materiales educativos en formato multimedia, dadas sus amplias posibilidades, tienen un gran potencial para poder satisfacer las distintas necesidades de los aprendices. La dificultad ha estado en que se ha usado en forma inapropiada abusando de las posibilidades de uno u otro tipo de recurso, y en lugar de ayudar a lograr enfrentar esas barreras que se presentan, lo que se consigue es aumentarlas.

Utilizando la especificación *Acces-for-All* o alguna similar podemos alcanzar un nivel de uso de los recursos en formato multimedia más acorde con las necesidades reales de los estudiantes. Además, ante la necesidad de tener que clasificar los objetos bajo estos parámetros logramos descubrir las características reales de los recursos utilizados lo cual nos permitirá mejorarlos para cubrir así un rango más amplio de características y por lo tanto un incremento en el número de estudiantes con posibilidades de aprovechar los objetos creados.

2.2.2.6. Aspectos Teóricos Pedagógicos para los Objetos de Aprendizaje

En este punto se describen brevemente conceptos tales como las teorías del aprendizaje que consideramos más relevantes, estilos de aprendizaje, modalidades de enseñanza que dieron sustento conceptual a la introducción de las TIC y especialmente los objetos de aprendizaje en el ambiente educativo.

Consideramos que la relación existente entre las teorías del aprendizaje y su repercusión en la inserción de las TIC y los objetos de aprendizaje en el proceso enseñanza aprendizaje es tan importante, que se hace necesario dejarla manifiesta junto con las características que los objetos de aprendizaje deben cumplir, según se encuadren en una teoría o en otra.

Esto permitirá ir perfilando la identificación de los factores de interés que deben estar presentes en la caracterización de todo objeto de aprendizaje para su posterior ubicación y reúso.

2.2.2.6.1. Aprendizaje

Antes de comenzar con la descripción de las diferentes teorías del aprendizaje, se hace necesario contar con definiciones que permitan esclarecer una conceptualización de *aprendizaje*.

Según (Bordenane Diaz, y otros, 1989): "*Llamamos aprendizaje a la modificación relativamente permanente en la disposición o en la capacidad del hombre, ocurrida como resultado de su actividad y que no puede atribuirse simplemente al proceso de crecimiento y maduración o a causas tales como enfermedad o mutaciones genéticas*".

Por otro lado, Cotton (1989), citado por (Torrez Juaniquina, 2012 pág. 12), afirma que el *aprendizaje* es un proceso de adquisición de un nuevo conocimiento y habilidad; tal proceso debe implicar una asimilación del conocimiento o de la habilidad en cuestión que permita su manifestación en un tiempo futuro (concepto de permanencia).

Alonso & Gallego (1998), (Torrez Juaniquina, 2012 pág. 13) consideran que sobre el concepto de aprendizaje se diferencian tres enfoques que describen aspectos no siempre homogéneos, es así que el aprendizaje puede ser entendido como:

- ***Un producto***: ya que es el resultado de una experiencia o el cambio que acompaña a la práctica.
- ***Un proceso***: debido a que por medio de la realización de una actividad, se logra el perfeccionamiento, cambio o control del comportamiento.
- ***Una función***: se puede decir que el aprendizaje es el cambio que se origina cuando el individuo interacciona con la información (materiales, actividades y experiencias).

El aprendizaje, desde el punto de vista didáctico, principalmente incluye:

- Adquirir informaciones y conocimientos.
- Modificar las actitudes, las modalidades de comportamiento y de relación con los otros y con las cosas.
- Enriquecer las propias expectativas existentes y las capacidades operativas, acumular experiencias, extraer informaciones del ambiente en que se vive y se actúa.

Se llega así a una definición que, como dicen Alonso & Gallego (1998), es ecléctica en su intención de captar todos los matices antes mencionados: "*aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia*".

Es interesante, también, considerar el siguiente concepto de: "*aprender por uno mismo o ayudar a otros a que aprendan no es algo innato, ni se adquiere por el simple hecho de asistir durante una buena parte de la vida a ambientes de enseñanza-aprendizaje. Hace falta entender y aplicar teorías de aprendizaje humano que den sustento al diseño de ambientes de aprendizaje efectivos*" (Torrez Juaniquina, 2012 pág. 15).

2.2.2.6.2. Teorías del aprendizaje

Históricamente, la visión del conocimiento se ha movido desde un enfoque esencialmente pasivo hacia otro más activo, quedando en extremos opuestos de este proceso el conductismo y el constructivismo.

El primero de ellos promulga el hecho de que la realidad es una sola, cada objeto de estudio tiene un significado en sí mismo independiente del sujeto que lo estudia, el conocimiento es correcto sólo si refleja el mundo real fielmente. Este enfoque del conocimiento da origen a la teoría conductista del aprendizaje.

Por el contrario, la visión constructivista argumenta que nada tiene un significado absoluto: ni el conocimiento ni la realidad. El sujeto, basado en su experiencia y en su interacción con el entorno, interpreta y forma su propio concepto de realidad.

Es decir, que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción que la persona realiza a partir de elementos ya construidos anteriormente. (Carretero, 1993)

En medio de estas teorías extremas, hay líneas de pensamiento no menos importantes que también describiremos.

2.2.2.6.3. Teoría Conductista

La teoría conductista parte del principio según el cual cada individuo cuenta con un potencial genético de aptitudes ***preformadas***, cuyo desarrollo será ***natural e independiente*** de los factores sociales que lo rodean. (Carretero, 1993 pág. 36)

Esta concepción del aprendizaje se centra prioritariamente en las condiciones externas que favorecen la instrucción del alumno; por esto se habla de un modelo de *"caja negra",* que consiste principalmente en la secuenciación de eventos que lleven a obtener la respuesta esperada y el reforzamiento de dichas respuestas, que contribuyen a lograr el resultado deseado.

En la práctica de esta teoría, el docente tiene como función primordial transmitir a los estudiantes la mayor cantidad de conocimientos y conceptos posibles, es un conferenciante claro y ameno, con un trato afectuoso pero severo hacia los estudiantes.

El estudiante retendrá más o menos información dependiendo de sus capacidades innatas, en particular de su atención y memoria.

El aprendizaje consiste en un proceso de asimilación de conocimientos que, se espera, reflejen la realidad tal cual es. Los conocimientos se elaboran estableciendo asociaciones entre los estímulos que se captan. Hay poco espacio para preguntas, pensamientos independientes o interacción entre estudiantes.

2.2.2.6.3.1. Limitaciones de esta teoría

- Si bien los estudiantes pueden realizar correctamente los ejercicios propuestos mecánicamente, probablemente no hayan desarrollado las bases intelectuales que les permitan comprenderlos.

- Aunque su capacidad cognitiva es mayor, su rendimiento suele disminuir debido a su falta de motivación. Existe una disociación entre los conocimientos adquiridos formalmente en la escuela de los problemas que enfrentan cotidianamente.

- Esta disociación entre lo formal y lo informal, suele aumentar al alcanzar el estudiante el nivel universitario, allí los contenidos se hacen cada vez más académicos y las actividades aún más formales. La mayoría de los alumnos pierde el interés, la motivación y por consiguiente disminuye su rendimiento.

Este tipo de aprendizaje proporciona una descripción cuantitativa de la conducta del estudiante, pero no permite conocer su estado interno, ni los procesos mentales que podrían facilitar o mejorar el aprendizaje.

2.2.2.6.3.2. Los "sistemas de instrucción programada" de Skinner

Skinner, formuló su teoría conductista del condicionamiento operante, en los años treinta, basada *"en la formación de reflejos condicionados mediante mecanismos de estímulo-respuesta-refuerzo, donde el aprendizaje se logra por conexiones entre estímulos y respuestas"*. (Torrez Juaniquina, 2012 pág. 23)

A partir de ella y de su interés por la educación, elaboró el concepto de las "máquinas de enseñanza" y los "sistemas de instrucción programada", los que resultan especialmente eficaces cuando los contenidos están muy estructurados y secuenciados y se precisa un aprendizaje memorístico; su eficacia es menor para la comprensión de procesos complejos y la resolución de problemas no convencionales.

Al aplicar esta teoría al aprendizaje, surge que la idea central es que el estudiante ha de ejecutar secuencialmente una serie de acciones que están previamente estructuradas o programadas, de forma tal que al final de las mismas, haya aprendido lo que se pretendía.

Cabe mencionar, que la instrucción programada de Skinner no exige necesariamente el uso de una máquina, sino que muchos programas se elaboraron en forma de libro. (Schunk, 1997 pág. 20).

Las primeras "programaciones" se realizaron de una manera simplista, careciendo generalmente el programador de formación docente. Es muy común ver en productos desarrollados en esa época, la sustitución de algunas palabras de un libro de texto por una línea de puntos con el propósito de que el alumno anote allí su respuesta, este proceso se repite varias veces, borrando diferentes palabras cada vez, consiguiendo así el objetivo del aprendizaje buscado, conformando esquemas fundamentalmente deterministas, con secuencias, entradas y salidas claramente establecidas. Bajo este esquema, si bien cada estudiante aprende a una velocidad dada por sus características individuales, el material de enseñanza y el orden de presentación de los elementos son idénticos para todos ellos.

Con la aparición del término "tecnología educativa", se hace hincapié en la relación entre recursos humanos y materiales aplicados para conseguir un mejor aprendizaje, como medios de promoción de la enseñanza, con un enfoque educativo amplio, contextualizado y apropiado.

En este período cobran interés los objetivos educacionales aunque se adaptan a todo tipo de enseñanza, fueron como un manual para los escritores de enseñanza programada.

Mager citado en (Torrez Juaniquina, 2012), acentúa la importancia de indicar los objetivos específicos que identifican lo que se aprenderá. Enumera tres características de los objetivos:

- ***Funcionamiento***: identifica lo que el estudiante será capaz de hacer, luego de haber aprendido.

- ***Condiciones***: las condiciones o restricciones bajo las cuales ocurre el funcionamiento.
- ***Criterios***: una descripción explícita del nivel aceptable de funcionamiento; debajo de ese nivel, no se ha logrado el objetivo.

Se deben indicar explícitamente los objetivos a lograr con el aprendizaje. El funcionamiento debe ser directamente observable o valorable, puede medirse en función de velocidad, de exactitud, o de calidad. Diferentes autores se dedican a la definición, la elaboración y la redacción de objetivos conductuales.

A fin de poder desarrollar procedimientos adecuados, los programadores estudiaron la conducta implicada en cada aprendizaje en términos de generalización, encadenamiento y formación de conceptos o abstracción.

Los trabajos desarrollados por Skinner, conforman las primeras investigaciones sobre la aplicación de estas teorías al proceso enseñanza aprendizaje. Sugieren medir la efectividad de la enseñanza en términos de resultados, es decir, del comportamiento final, por lo que esta medición está condicionada por el estímulo inmediato ante un resultado del estudiante, con objeto de proporcionar una realimentación o refuerzo a cada una de las acciones del mismo.

La misión de la evaluación, núcleo importante en la enseñanza en general, consiste en este tipo de enseñanza en determinar si un programa ha logrado los objetivos propuestos. Sobre la evaluación es el proceso que consiste en definir, obtener y ofrecer informaciones útiles para juzgar las alternativas de decisión.

Se pueden distinguir dos clases de evaluación:

- ***Interna***: se refiere a las pruebas que se realizan durante las fases de desarrollo, validación del programa, e introducción de cambios.

- ***Externa***: mide la efectividad del programa respecto de otros métodos de enseñanza.

Gran parte de los objetos de aprendizaje y aun de los cursos e–learning actualmente utilizado son modelos de instrucción programada que incorporan los principios conductistas de la educación.

Vaquero (1992), citado por (Alonso, y otros, 1998) destaca cinco características de esta modalidad de enseñanza:

1. Capacidad de instruir eficazmente sin participación directa del profesor, de forma que cada alumno pueda aprender a su propio ritmo.
2. Distribución del material en partes pequeñas y presentación de estos elementos simples en secuencias ordenadas, cada una apoyándose en la anterior, de forma que el estudiante pueda seguir aprendiendo independientemente de toda información precedente y con un mínimo error.
3. Exigencia de frecuentes respuestas del alumno, haciendo de éste un participante activo.
4. Confirmación o corrección inmediata de la respuesta, para que el alumno conozca el valor de ésta.
5. Pruebas y revisión del programa con estudiantes, como método esencial en su desarrollo, para asegurar el logro de los objetivos del programa.

2.2.2.6.3.3. Adaptación de los Objetos de Aprendizaje al conductismo

Por todo lo expuesto anteriormente, un objeto de aprendizaje creado para que responda a la teoría conductista, debería brindar la posibilidad de:

- Jerarquizar los contenidos y unidades.
- Indicar los objetivos de aprendizaje para que sean observables.
- Planificar el refuerzo.
- Presentar ejemplos de los conocimientos a adquirir; el estudiante debe poder repetirlos todas las veces que considere necesario.
- Proporcionar ejercicios y ayuda en línea para su avance, hasta que el estudiante domine el proceso.

2.2.2.6.4. Teoría Cognitiva

En esta teoría, el eje principal es el individuo (aprendiz, estudiante), con toda su estructura cognitiva, las expectativas que tiene, su motivación interna, procesamiento de la información, sus aptitudes, entre otras características que son consideradas como factores que promueven el aprendizaje. Por estas razones es que, en contraposición a la teoría conductista, se habla de un modelo de "*caja traslúcida*", donde lo que cuenta es el estudiante dentro de su entorno psicológico y social.

En la teoría cognitiva, para los estudiantes es importante tener un "modelo de funcionamiento" o "de trabajo", es decir, entender los "fenómenos", saber qué los causa y sus consecuencias, cómo replicarlos y darles fin.

El aprendizaje es un proceso activo y consiste en la adquisición y representación exacta del conocimiento externo. La enseñanza debe facilitar la transmisión y recepción de dicho conocimiento estructurado. Existen ciertas condiciones que intervienen en este proceso:

- ***Internas***: motivación, captación y comprensión, adquisición, retención.
- ***Externas***: son las circunstancias que rodean al proceso y que el profesor debe procurar que favorezcan lo más posible al aprendizaje.

Ausubel da origen a la línea de pensamiento del *"aprendizaje significativo o comprensión significativa"*, que se contrapone al aprendizaje memorístico, mecánico o repetitivo. Según (Ausubel, y otros, 1983, 1997): "El conocimiento elaborado a través de conceptos teóricos de las diferentes disciplinas, requiere también desarrollos en la recepción que realizan los alumnos para una comprensión significativa".

Lo que quiere decir que el aprendizaje significativo permite incorporar información o conocimiento nuevo a un sistema organizado de conocimientos previos, en el que existen elementos que tienen alguna relación con los nuevos. Si el alumno no cuenta con tales esquemas desarrollados, no puede relacionar significativamente el nuevo conocimiento con los anteriores, por lo que no le queda otra alternativa que incorporarlos de manera

memorística, superficial o fragmentaria; el conocimiento así adquirido, será fácilmente olvidado debido a su difícil aplicación en la práctica.

Al estudiante se le debe enseñar de tal manera que pueda continuar aprendiendo en el futuro por sí solo. Según (Ausubel, y otros, 1983, 1997), todos los estudiantes pueden *"aprender significativamente un contenido, con la condición de que dispongan en su estructura cognitiva, de conceptos relevantes e inclusores".* Para lograr este objetivo, el aprendizaje tiene que ordenarse en ***secuencia***, partiendo de conceptos generales y, sucesivamente, ir introduciendo conceptos más específicos. El profesor debe estructurar los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes.

A partir de esta propuesta, comienzan a usarse ampliamente, como una herramienta para representar las relaciones significativas entre conceptos, los mapas conceptuales adaptados Novak & Gowin (1988), citado en (Carretero, 1993). Actualmente son el fundamento para la red semántica, base para el desarrollo de objetos de aprendizaje cognitivistas.

Los mapas conceptuales proveen un camino de navegación libre de ambigüedades e incoherencias. Usando recursos hipermediales se pueden construir documentos interrelacionados siguiendo una estructura jerárquica de modo que el estudiante navegue pasando desde las informaciones básicas a las más concretas.

También es interesante el concepto vertido por (Perkins, 1995), que habla acerca de la relación recíproca existente entre la pedagogía de la comprensión *(o el arte de enseñar a comprender)* y las imágenes mentales. Esta relación puede ayudar al alumno a adquirir y elaborar imágenes mentales, con lo cual desarrolla su capacidad de comprensión, y al exigirle actividades de comprensión, como predecir, explicar, resolver, ejemplificar, generalizar, se favorece el hecho que construya imágenes mentales, alimentándose unas a otras.

De lo anteriormente expresado, se desprende que la construcción de "*representaciones mentales*" implica un aprendizaje significativo de conceptos y esto se logra cuando los contenidos están presentados de modo que el estudiante pueda incorporar ese nuevo concepto en su estructura cognitiva. Esta construcción se ve ampliamente favorecida con el uso de materiales de estudio multimediales, especialmente con videos y con una *secuenciación* adecuada y lógica.

2.2.2.6.4.1. Funciones en la enseñanza según Gagné

Gagné (1987) citado en (Bordenane Diaz, y otros, 1989), además de tipificar los aprendizajes en ocho tipos diferentes, considera que deben cumplirse al menos las siguientes diez funciones en la enseñanza para que se logre un verdadero aprendizaje:

1. Estimular la atención y motivar.
2. Dar información a los alumnos sobre los resultados de aprendizaje esperados (objetivos).
3. Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas, esenciales y relevantes.
4. Presentar el material a aprender.
5. Guiar y estructurar el trabajo del alumno.
6. Provocar la respuesta.
7. Proporcionar retroalimentación.
8. Promover la generalización del aprendizaje.
9. Facilitar el recuerdo.
10. Evaluar la realización.

La teoría de Gagné insiste en la primacía del aprendizaje cognitivo, por su aplicabilidad en la enseñanza, por ofrecer esquemas formales que pueden servir no sólo para orientar la práctica, sino también para guiar la investigación.

Presenta como inconveniente el hecho de exigir definir los objetivos en términos de conductas observables, de objetivos operativos, definiciones difíciles en muchos contenidos.

2.2.2.6.4.2. ¿Cómo aprender?

Sobre esta tarea propia del estudiante, (Alonso, y otros, 1998), indican que el modelo cognitivo trae consigo tres cambios importantes en la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje:

1. El aprender es un proceso activo que ocurre dentro del estudiante y que es influido por él mismo.
2. Los resultados del aprendizaje dependen tanto de la información que el profesor presenta como del proceso seguido por el estudiante para procesar tal información.
3. Se configuran dos tipos de actividad que condicionan el proceso de aprender:

    - ***Las estrategias de enseñanza***: cómo se presenta el material en un tiempo y en una forma determinada.

    - ***Las estrategias de aprendizaje***: cómo el estudiante a través de su propia actividad, organiza, elabora y reproduce dicho material.

2.2.2.6.4.3. ¿Cómo enseñar a aprender?

En la teoría cognitiva, la tarea del profesor deja de ser el que enseña para pasar a ser el que facilita el aprendizaje; para ello, según (Alonso, y otros, 1998):

- La nueva perspectiva en la formación de los profesores determina que no basta con ser técnico en los contenidos a impartir, sino también en las estrategias de "facilitación del aprendizaje".
- El profesor debe distribuir su tiempo entre la enseñanza de contenidos y la enseñanza directa e indirecta de estrategias de aprendizaje.

2.2.2.6.4.4. Adaptación de los objeto de aprendizaje al cognitivismo

Como conclusión de todo lo expresado sobre el cognitivismo, el objeto de aprendizaje desarrollado para responder a esta teoría debería:

- Simular alguna de las capacidades cognitivas del estudiante.
- Presentar elementos que estimulen las habilidades intelectuales, motoras y actitudinales del estudiante.
- Permitir que el estudiante tome la iniciativa.

2.2.2.6.5. Teoría Constructivista

Las teorías cognitivas tienen su principal exponente en el constructivismo, según el cual el conocimiento no está dado genéticamente ni es el resultado de las disposiciones internas del individuo, sino que se construyen activamente nuevos conocimientos a medida que se interactúa con el entorno. Los conocimientos no pueden ser transmitidos mecánicamente de un sujeto a otro ya que están continuamente en proceso de construcción. (Ramírez Rodriguez, 2002)

De lo anterior se concluye que todos los sujetos tienen teorías e ideas valiosas acerca del mundo y de sí mismos en diferentes etapas de sus vidas y que, por lo tanto, éstas deben ser respetadas y tomadas en cuenta para su posterior desarrollo y evolución.

Existen numerosos especialistas que dieron origen a esta visión educativa, entre los que destacan Jean Piaget, y Lev Vigotsky.

Piaget ve al constructivismo como una posición epistemológica: explica la forma en que el sujeto va construyendo nuevos esquemas que le posibilitan una mejor adaptación al medio. Para que un sujeto pase de un estado de menor conocimiento a otro de mayor conocimiento es necesario que entre en juego un factor que ponga en desequilibrio los esquemas que hasta ese momento el sujeto venía manejando. El sujeto busca siempre el equilibrio necesario para poder adaptarse al medio y su aprendizaje se da mediante esta

tendencia natural por asimilar y acomodarse a nuevos esquemas y conceptos. (Alvarez Martínez, 1997)

Es así que el desarrollo y el aprendizaje se producen a partir de la secuencia: equilibrio-desequilibrio-reequilibrio, que supone una adaptación y la construcción de nuevos esquemas de conocimiento. Aprender significa transformar el conocimiento. Esta transformación ocurre a través del pensamiento activo y original del alumno. Por lo tanto, la educación constructivista implica la experimentación y la resolución de problemas y considera que los errores son la base del mismo. (Alvarez Martínez, 1997)

Dos críticas importantes se hacen al modelo de Piaget:

- No está claro el carácter real de dicho modelo, en más bien un ideal.
- Si el aprendizaje es un proceso de construcción individual interno del conocimiento, entonces ¿para qué va el estudiante a la escuela?

Sin embargo, el objetivo de Piaget nunca fue hacer tratados sobre la aplicación pedagógica de sus estudios; su obra la realizó desde un punto de vista más bien filosófico.

2.2.2.6.5.1. Constructivismo Social

Mientras que Piaget concibe al sujeto en forma individual, Vigotsky dice que el sujeto tiene que ser contextualizado en sociedad y que es en su interacción social donde se pueden encontrar sus posibilidades de aprendizaje y desarrollo. Habla de un desarrollo real *(lo que el sujeto puede hacer de forma autónoma y sin ayuda*) y de un desarrollo potencial *(todas aquellas cosas que el sujeto puede realizar con ayuda de otro)*. (Alvarez Martínez, 1997)

El concepto del constructivismo social amplía las ideas generadas en un grupo social que construye su aprendizaje unos con otros, creando en colaboración una cultura de compartir contenidos y significados. Esto extiende las ideas anteriores a la construcción de cosas de un grupo social para otro, creando colaborativamente una pequeña cultura de artefactos compartidos con significados compartidos. Cuando alguien está inmerso en una cultura

como ésta, está aprendiendo continuamente acerca de cómo formar parte de esa cultura en muchos niveles.

Se concluye que, en el ámbito educativo, la escuela organiza los avances de la cultura, pudiendo maximizar el conocimiento individual de los alumnos. La escuela es positiva solamente cuando va más allá de lo que los estudiantes ya saben.

Para Vigotsky, la función del docente es ayudar a otros a construir el conocimiento con el objetivo de convertir el *desarrollo potencial en desarrollo real* y luego poner en funcionamiento otras potencialidades en una continua evolución progresiva, convirtiéndose así en un agente promotor del aprendizaje.

Con este objetivo, el docente debe organizar y plantear situaciones problemáticas que estimulen el ejercicio autónomo y crítico, insertar elementos constructivos en el entorno, plantear inquietudes, proponer y coordinar actividades, incentivar la reflexión y la discusión de ideas.

El estudiante interpreta y construye la realidad en base a su experiencia y a su interacción con el entorno, pudiendo recibir ayuda de otros estudiantes que ya lograron construir el aprendizaje.

La idea es animar a los estudiantes para que interactúen entre sí, proponiendo actividades donde se haga necesaria la confrontación, el trabajo en equipo y el análisis compartido de los trabajos.

El aprendizaje es un proceso durante el cual se construyen representaciones significativas a través de la reflexión y la abstracción. El énfasis en la resolución de un problema está dado en el proceso, no en la solución objetiva.

2.2.2.6.5.2. Limitaciones de esta teoría

- La enseñanza por descubrimiento (constructivista) demanda mayor cantidad de tiempo que la enseñanza expositiva (conductista).

- Aprender no se reduce a comprender y no todo el conocimiento que adquiere un sujeto se construye a partir de otros conocimientos previos.
- Hay conocimientos que se adquieren utilizando memorización mecánica y repetitiva.
- Dentro de las ideas previas a partir de los cuales se construyen otras nuevas, existen seguramente algunas incorrectas. Cuanto más arraigado esté un concepto será más fácil aplicarlo para construir otros, pero también resultará más difícil cambiarlo si es incorrecto.

2.2.2.6.5.3. Construccionismo

El construccionismo es una teoría educativa desarrollada por Seymour Papert y fundamentada en el constructivismo de Piaget. Esta teoría explica que el aprendizaje es particularmente efectivo cuando se construye algo que debe llegar a otros o compartirse con otros.

Papert plantea que si el conocimiento es una construcción del sujeto activo, entonces, la mejor forma de lograr dicho conocimiento es construyendo alguna cosa. (Alvarez Martínez, 1997)

Habla además de la necesidad de contar con herramientas para ayudar a aprender, que estén a disposición del sujeto en los ambientes de aprendizaje, y considera que la cultura es la encargada de facilitar los recursos necesarios que den soporte a la construcción del aprendizaje.

Propone que es posible diseñar objetos para pensar, es decir, objetos que puedan ser utilizados por un sujeto para pensar sobre otras cosas, utilizando para ello su propia construcción de dicho objeto. Es por eso, que el construccionismo involucra dos tipos de construcción: cuando el sujeto construye cosas en el mundo externo, simultáneamente construye conocimiento en el interior de su mente.

Este nuevo conocimiento permite que el individuo construya cosas mucho más sofisticadas en el mundo externo, lo que genera más conocimiento, y así sucesivamente en un ciclo autoreforzante.

A Papert se debe la introducción de la computación en el aprendizaje, intenta que mediante el ordenador el niño pueda llegar a hacerse planteamientos acerca de su propio pensamiento.

Dentro de este marco, Papert propone a la computadora como una herramienta educativa de características extraordinarias *(interactividad, dinamismo, flexibilidad, velocidad para ver transformaciones, capacidad representativa)* y crea en conjunto con otras personas un lenguaje de programación al que llamaron LOGO 3 al final de los años sesenta, este lenguaje fue desarrollado en el MIT (**I**nstituto **T**ecnológico de **M**assachussets).

Es por medio de la programación que el estudiante puede pensar sobre sus procesos cognitivos, sobre sus errores y aprovecharlos para reformular sus programas, provocando de esta manera una interacción lo suficientemente grande entre el estudiantes y el conocimiento, como para provocar el desequilibrio de sus estructuras cognitivas.

En LOGO, el error no ocasiona una sanción, sino que conduce al estudiantes a cuestionarse acerca de las consecuencias de sus acciones al construir conceptos.

Para Papert la utilización adecuada de la computadora implica un importante cambio en los procesos de aprendizaje del niño en particular y de los adultos en general. Pero el uso de la computadora no debe limitarse al uso escolar tradicional, relegando al estudiante a un segundo plano. Papert, (1987) citado en (Alvarez Martínez, 1997), señala que *"la computadora debe ser una herramienta con la cual llevar a cabo sus proyectos y tan funcional como un lápiz".*

2.2.2.6.5.4. Ambientes de aprendizaje constructivistas

El constructivismo plantea un cambio en la educación tradicional, acentuando al estudiante como centro del proceso de aprendizaje y permitiendo el aprendizaje dentro de un

contexto y una práctica. Es por ello que el desarrollo de herramientas de aprendizaje debiera tener sus bases en esta teoría.

La teoría constructivista establece que los estudiantes aprenden mejor cuando construyen cosas, considerando que la manera más motivadora de aprender acerca de un fenómeno o proceso es participando activamente en su creación.

Las características que debería reunir un ambiente de aprendizaje basado en la teoría constructivista son:

- Crear ambientes que reflejen una porción del mundo real, relevante para el aprendizaje.
- Enmarcar el aprendizaje en ambientes que desarrollen el razonamiento y la capacidad para resolver problemas.
- Favorecer el desarrollo de estrategias útiles para la resolución de problemas.
- Brindar mecanismos sencillos para representar conceptos y relaciones complejas.
- Desarrollar experiencia en el proceso de construcción de conocimientos.
- Enfatizar la construcción sobre la reproducción de conocimientos.
- Permitir que el alumno armonice los objetivos educativos propuestos por el docente con sus propios intereses. El alumno es el protagonista del aprendizaje y puede insertar elementos que le resultan atractivos o cercanos a su realidad cotidiana.
- Permitir la construcción de múltiples perspectivas, interpretaciones y representaciones para un mismo concepto.
- Evaluar a través de herramientas de autocorrección que favorezcan el análisis y la reflexión. Tratar al error como un mecanismo de realimentación que mejore la comprensión del problema.
- Alentar la construcción colaborativa a partir del trabajo social.
- Permitir que los alumnos ejecuten tareas que escapan a sus habilidades adquiridas.
- Favorecer la exploración y el trabajo independiente.

La tecnología actual contribuye a la construcción de ambientes de aprendizaje constructivistas, ya que:

- Aporta variedad de métodos.
- Facilita el tratamiento, presentación y comprensión de cierto tipo de información.
- Abre la clase a mundos y situaciones fuera del alcance del estudiante.
- Facilita que el estudiante se vuelva protagonista de su propio aprendizaje.
- Optimiza el trabajo individual.
- Motiva y facilita el trabajo colaborativo.

2.2.2.6.5.5. Adaptación de los objetos de aprendizaje al constructivismo

Las características anteriormente vistas pueden servir como guía para diseñar objetos de aprendizaje constructivistas o evaluar uno ya desarrollado. Respondiendo a ellas, un objeto de aprendizaje constructivista debería:

- Impulsar al estudiante a pensar en las estrategias para resolver problemas.
- Enfrentar al estudiante con la complejidad de la tarea desde el inicio.
- Solucionar problemas más de contenidos procedimentales que conceptuales.
- Trabajar con mini–casos sin orden jerárquico; los niveles de complejidad deben ser homogéneos.

2.2.2.6.6. Diseño y uso de Objetos de Aprendizaje, interacción docente-alumno-contenido

Cuando hablamos de desarrollo de Objetos de Aprendizaje, debemos tener en cuenta tres elementos de interacción: ***alumno, contenidos y docentes***. En la medida que logremos hacer interactuar estos elementos, estaremos trazando el camino para lograr que se produzcan procesos de aprendizaje exitosos.

En un marco *pedagógico constructivista*, donde el principal protagonista y responsable del proceso de aprendizaje es el participante, el diseño y desarrollo de contenidos educativos, requiere un tratamiento y trabajo minuciosamente cuidado y estructurado, encaminado a lograr que los estudiantes desarrollen destrezas y adquieran conocimientos.

Para que esto suceda, debemos partir de la definición de unos objetivos educativos que nos permitan el trazado de rutas de aprendizaje a través de unos contenidos y propuestas de trabajo, seguimiento y evaluación, protagonizadas por los estudiantes pero apoyadas y orientadas por el profesor tutor.

El proceso de aprendizaje se convierte así en un acto de interacción los estudiantes con los contenidos, el docente y demás estudiantes, cuyo objetivo es construir aprendizajes significativos. En este escenario, los estudiantes ya no son receptores pasivos, sino que se convierten en actores activos en la búsqueda, selección, procesamiento y asimilación de información.

El rol del profesor ha cambiado del tradicional suministrador de información mediante clases magistrales y considerado fuente única de información, al de facilitador y organizador del aprendizaje, guía, tutor y consejero sobre el manejo de las fuentes apropiadas de información y desarrollador de destrezas y hábitos conducentes a la búsqueda, selección y tratamiento de la información. El profesor puede de este modo realizar un análisis más preciso del proceso de aprendizaje de sus estudiantes y obtener una reflexión acerca de su propia práctica.

El profesor moderno se suele fundamentar en técnicas didácticas más interactivas y es el responsable de acompañar al estudiante en su proceso de aprendizaje. En síntesis, la concepción tradicional ha cambiado hacia una cultura del aprendizaje, o sea una educación generalizada y una formación permanente, dentro de una avalancha constante de información.

Es así que se puede concluir que los contenidos han de definir el tipo de objeto de aprendizaje a utilizar, siempre enfrentándose a la relación entre su diseño, el uso conferido por el estudiante y el rol adoptado por el profesor, surge entonces la necesidad de *capitalizar* el desarrollo de objetos de aprendizaje de manera que puedan ser *reutilizados* en diferentes contextos formativos.

La clave para lograr buenos aprendizajes reside entonces en la selección de uso de buenos objetos de aprendizaje, pensando en los estudiantes y en las finalidades educativas que se pretenden lograr, junto con la adecuada personalización y potencialidad didáctica de las actividades propuestas para hacer con ellos.

2.2.3. Mobile-Learning

En este apartado se presenta la fundamentación teórica de este estudio, se inicia con un concepto generalizado de mobile-learning (aprendizaje móvil), que es uno de los constructos de esta investigación, posteriormente se muestran los antecedentes del mismo, los cuales brindan un panorama general de cómo surge el aprendizaje móvil, después de presentar los antecedentes se analizan las ventajas y las desventajas del mobile-learning,

2.2.3.1. Definición de Mobile Learning (Aprendizaje Móvil)

Existen diversas definiciones de mobile-learning, una de ellas es la siguiente: mobile-learning es el aprendizaje electrónico a través de dispositivos de computación móvil, como pueden ser palms, teléfonos celulares, PDAs, etc. (Quinn, 2000), esta es una descripción general del concepto mobile-learning, aceptada en el ámbito del aprendizaje móvil, en la siguiente sección se realiza de una manera más detallada la explicación de este concepto, mostrando un panorama más amplio al respecto.

Flétscher define al mobile-learning como *"la difusión de contenidos formativos mediante dispositivos móviles. Los usuarios buscan contenidos ´just in time, just for me´ que se ajusten de forma muy concreta a su perfil, los cuales pueden utilizarse en el momento en que se requiera. Estos dispositivos deben ser lo suficientemente concretos y manejables"*. (Flétscher B., 2002)

En la definición de Flétscher se encuentran los siguientes elementos:

- Contenidos formativos que se ajusten de forma concreta a su perfil de usuarios mediante dispositivos móviles

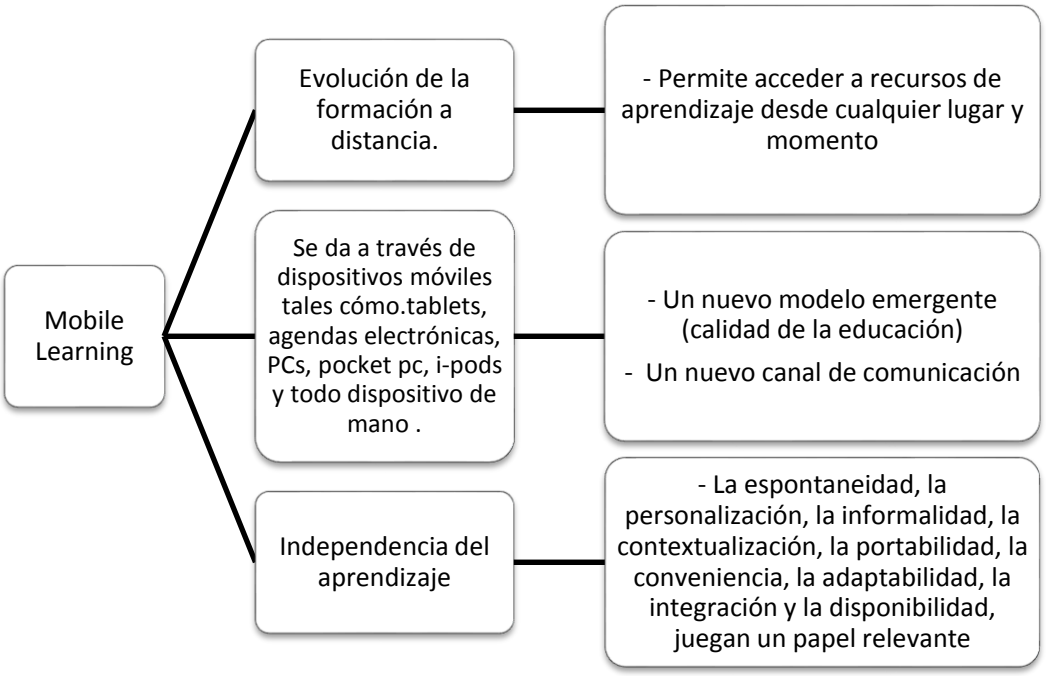
- Los usuarios
- Dispositivos móviles que dan flexibilidad a los aprendizajes concretos y manejables tales como: tablets, agendas electrónicas, PCs, Smart-Phone, Pocket pc, I-pods y todo dispositivo de mano.

Para varios investigadores (Pinkwart, Hoppe, Milrad, y Perez, 2003 y Quinn, 2000), dado que el e-learning es el aprendizaje apoyado por recursos y herramientas electrónicas digitales mientras que el m-learning se apoya de dispositivos móviles y transmisión de wireless; o simplemente, es cuando el aprendizaje usa dispositivos móviles. (Ramírez Montoya, 2011 pág. 8)

Una definición más completa en base a lo expuesto por los autores mencionados anteriormente es*:*

El mobile-learning es la evolución de la formación a distancia que permite acceder a recursos de aprendizaje desde cualquier lugar y momento, por medio de dispositivos móviles que dan flexibilidad a los aprendizajes concretos y manejables tales como: *tablets, agendas electrónicas, PCs, Smart-phone, pocket pc, i-pods* y todo dispositivo de mano, con esto nace un nuevo modelo emergente que ayuda a la calidad de la educación y forma un canal de comunicación en tiempo real con estudiantes y profesores en el cuál la metodología, la difusión de contenidos de enseñanza, el aprendizaje para la personalización de cursos y la aportación de soluciones facilitan la experimentación y la investigación formando así una independencia del aprendizaje donde diversos elementos como la espontaneidad, la personalización, la informalidad, la contextualización, la portabilidad, la conveniencia, la adaptabilidad, la integración y la disponibilidad, juegan un papel relevante.

Gráfico Nº 1: Mobile -Learning



2.2.3.2. Antecedentes del Mobile-Learning

A través del tiempo, la educación ha evolucionado y pasa de utilizar un modelo tradicional presencial a un modelo innovador a distancia. En el modelo presencial los actores involucrados se encuentran físicamente en el mismo lugar y el profesor es el principal protagonista, trasmitiendo sus experiencias y conocimientos. La educación a distancia es diferente, ya que el profesor y el estudiante están físicamente separados y no necesariamente coinciden en el mismo horario de estudio, aquí el estudiante es el eje central del aprendizaje construyendo sus propios conocimientos.

Desde su aparición, la educación a distancia ha tratado de introducir diferentes tecnologías para hacer llegar al estudiante el conocimiento, esto ha dado como resultado diversas etapas de dicha modalidad,

a) inicial, la educación por correspondencia, educación radial, tele-educación

b) Educación por computador, educación a distancia

c) Educación virtual, e-learning, b-learning, i-learning y m-learning

Siendo el Internet la principal herramienta utilizada en esta última etapa. (Escobar C., 2007).

Con el uso de las comunicaciones, la educación a distancia adquiere otro sentido, y da pie a un nuevo concepto, el *e-learning,* que es la utilización de medios de comunicación electrónicos, como lo son*: video*, por ejemplo: *"imágenes, presentaciones, videograbaciones en tiempo real y películas, audio a través de teléfono, grabaciones o audio conferencias, así como archivos y aplicaciones que incluyen material que se puede grabar en la computadora, aplicaciones que se encuentran en Internet, correos electrónicos y lecciones individuales entre otros, todos estos medios constituyen alguna de las formas en las que el binomio estudiante - profesor interactúan"*. (Imran, 2007 pág. 29)

Pero con el auge de la tecnología móvil, el e-learning evoluciona y se convierte en *mobile-learning o m-learning (aprendizaje en movimiento),* el cual, se basa en el uso de dispositivos como teléfonos celulares, laptops, Pdas, Smart-Phnes, tablets PC, iPods o cualquier dispositivo de comunicación inalámbrica. Según (Flétscher B., 2002) *"…se denomina* mobile-learning *a la difusión de contenidos formativos mediante dispositivos móviles"*, es decir, e-learning a través de tecnología móvil.

Pero aún no está todo escrito respecto al tema de m-learning, como en cualquier ámbito, existe cierto escepticismo hacia su implementación, razón por la cual varios investigadores han realizado estudios para demostrar su eficacia, tal es el caso de los investigadores Mcconatha, Praul & Lynch (2008), quienes muestran un estudio muy interesante realizado a estudiantes de un curso introductorio de sociología, donde a un grupo de alumnos se les brindó la facilidad de utilizar el mobile-learning en su proceso de aprendizaje y otro grupo realizó sus estudios a través de e-learning, dando como resultado que los estudiantes que utilizaban tecnología móvil obtuvieron un mejor nivel de aprovechamiento, comparado con los que únicamente utilizaron e-learning. (Lyons, y otros, 2012)

El mobile-learning trae consigo una serie de conceptos muy interesantes, como los "salones de clases inalámbricos", que en realidad son aulas de comunicación capaces de acelerar las

actividades de mobile-learning, y que en poco tiempo, dado el abaratamiento de la tecnología, resultarán más económicas de mantener que los laboratorios alámbricos. Por otro lado los salones inalámbricos propician una mejor comunicación entre docente y alumnos, se diferencian de los laboratorios de cableado en la dimensiones de: Ubicuidad, localización, personalización y conveniencia, lo que propicia el aprovechamiento de las ventajas del mobile-learning (Clarke, y otros, 2002 pág. 21), esto pone de manifiesto el hecho de que la tecnología avanza a pasos agigantados, desarrollando productos y servicios cada vez más sofisticados.

En el caso de la tecnología móvil por ejemplo, los mensajes cortos, también denominados Short Messaging Service o SMS están siendo reemplazados por los mensajes multimedia, también conocidos como Multimedia Messaging Service o MMS, a través de la tecnología General Packet Radio Service o GPRS, haciendo posible mandar y recibir recursos como audio, imágenes y video. La integración de teléfonos móviles, PDA y Sistemas Globales de Posicionamiento o GPS (tecnología incluida en teléfonos inteligentes "Smart-Phones" serán los dispositivos más populares en un futuro cercano. La interoperabilidad con correo electrónico e internet es la llave de los nuevos desarrollos (Brown, 2005 pág. 41), razón por la cual el mobile-learning es un tema de gran importancia, pero como todo, tiene ciertas desventajas, por lo que es necesario conocer las ventajas y desventajas de la utilización de la tecnología móvil.

2.2.3.3. Ventajas y desventajas de la utilización del m-learning.

Existen muchas ventajas respecto a la utilización del mobile-learning, (Attewell, 2005 pág. 14), afirma que de acuerdo a las observaciones realizadas durante la puesta en marcha del proyecto mobile-learning, el cual se describirá más adelante, el aprendizaje móvil realmente proporciona un aprendizaje personalizado, ya que este proceso se lleva a cabo donde sea y a cualquier horario, además puede utilizarse como apoyo en lecciones y cursos convencionales, hace el aprendizaje divertido, facilita el aprendizaje individual y colaborativo, ayuda tanto a profesores como a estudiantes a crear y entender nuevas habilidades de comunicación, como la que se utiliza para el envío y recepción de mensajes

de texto, ayuda a combatir la resistencia al uso de las tecnologías de información y comunicación, ayuda a que la gente joven estudie por periodos de tiempo mayores, contribuye a la autoconfianza y autoestima de los estudiantes al adquirir nuevas habilidades, y por si fuera poco elimina las experiencias amenazantes que se generan en el modo de enseñanza tradicional. Respecto a estas afirmaciones, no se pudieron ver reflejadas durante la realización de este trabajo, por estar fuera del alcance del mismo, motivo por el cual de querer analizarlas a detalle se deberá realizar una segunda fase de esta investigación.

Savill-Smith & Kent (2003), coincide con las ventajas expuestas por Quinn quien lleva más de 20 años trabajando en juegos educativos, sitios web, aprendizaje inteligente, mobile-learning así como brindando soporte en el área de sistemas (Quinn, 2000 pág. 44), afirmando que las principales razones para el uso de computadoras palm para fines de aprendizaje son que generan una gran motivación en los estudiantes, los ayudan a la adquisición de habilidades de organización, aumentan su sentido de responsabilidad, ayuda a trabajar independiente y colaborativamente, lo que confirma que al implementar proyectos de mobile-learning el alumno obtiene enormes beneficios.

Por otro lado según (Clarke, y otros, 2002 pág. 36), *"la única desventaja de los dispositivos móviles es el esfuerzo necesario para mejorar las relaciones de instructor-estudiante, estudiante-estudiante y el estudiante- tecnología"*, estas relaciones que se describen a continuación: *"La relación Instructor-Estudiante toma lugar a través de programas personalizados, problemas o ejemplos, basados en la respuesta del estudiante, el profesor puede utilizar la tecnología inalámbrica para interactuar con el estudiante a cualquier hora, ya que ha dejado de ser el único conocedor de todo el conocimiento y ha pasado de transmisor a mediador y por lo tanto, debe adaptar sus metodologías a la realidad actual y del aula."*.

La relación *Estudiante-Estudiante* se facilita a través de habilidades de colaboración, comunicación, compartir notas y citas virtuales, esta área tiene un enorme potencial para la realización de subgrupos, a pesar de las diferencias de localización geográfica y de horarios de trabajo.

La relación *Estudiante-Tecnología* permite a los estudiantes elaborar sus tareas con la tecnología de vanguardia.

Sin embargo, existen problemas de seguridad referentes al uso de los dispositivos móviles, lo cual ha traído como consecuencia riesgos inminentes en cuanto a la vulnerabilidad de los equipos y al grado de complejidad de sus arquitecturas, se han registrado amenazas de virus en teléfonos móviles, los cuales se transmiten vía bluetooth, un caso específico es el virus conocido como Cabir, el cual afecta a teléfonos móviles que operan con el sistema operativo Symbian. Cabir se auto-envía a los teléfonos que tienen el modo de transferencia bluetooth activado, los cuales reciben el mensaje de que un archivo está siendo enviado, y los usuarios, a pesar de recibir la señal de que el archivo tiene procedencia desconocida, lo aceptan, lo que provoca la infección del teléfono. En este mundo globalizado, y no precisamente en ambientes móviles, es muy común ser presa de los virus informáticos, por lo que se deben tomar las medidas necesarias para evitar cualquier infección.

Aunado a lo anterior otra desventaja del mobile-learning y en general de la tecnología es que no todas las personas tienen acceso a ésta, existe la denominada brecha digital, la cual según Terceiro y Matías (2001, p.177) "es una distancia muy marcada entre las personas que tienen acceso a la información y quienes carecen de dicho acceso", para disminuir tal distancia existen instituciones educativas que realizan esfuerzos para apoyar a las personas que de otro modo difícilmente tendrían acceso a estos recursos, tal es el caso de los centros comunitarios de aprendizaje que son espacios físicos localizados en zonas rurales, semi-rurales y urbanas dónde los participantes a través de tecnología informática acceden a programas educativos (ITESM, 2009).

Ahora es importante reflexionar sobre quiénes utilizan la tecnología móvil para el aprendizaje, por lo que a continuación se hace una descripción que contiene cifras importantes al respecto.

2.2.3.4. Dispositivos móviles para trabajar con Mobile-Learning

A continuación se presentan en forma de lista los principales dispositivos móviles que son utilizados en la modalidad de *M-Learning*:

2.2.3.4.1. Teléfono celular

Es un dispositivo electrónico que permite realizar múltiples operaciones de forma inalámbrica en cualquier lugar donde tenga señal. Entre las múltiples operaciones se incluyen la realización de llamadas telefónicas principalmente, navegación por Internet, envío de mensajes de texto, captura de fotos y sonidos, reloj, agenda, etc. Dentro de las capacidades que tienen los teléfonos comunes en la aplicación o uso de *M-Learning*, básicamente se utiliza la capacidad de enviar mensajes de texto (SMS), Mensajes Multimedia (MMS) y las conexiones a Internet bajo el protocolo WAP (*Wireless Application Protocol*). El procedimiento de interacción en el ámbito educativo se da con el envío de mensajes como pregunta y/o respuesta hacia un determinado tema, los mensajes (SMS o MMS) son enviados a un determinado número (puede ser al teléfono del maestro o coordinador, o a un servidor de mensajes que posteriormente reenvía dichos mensajes a correos electrónicos).

2.2.3.4.2. Smartphone

Un *Smartphone* o teléfono inteligente es un teléfono móvil que incorpora características de una computadora personal. Los *smartphones* suelen permitir al usuario instalar nuevas aplicaciones, aumentando así sus funcionalidades. Estas aplicaciones pueden ser desarrolladas por el fabricante del dispositivo, por el operador o por un tercero, lo anterior es posible porque ejecutan un sistema operativo potente de fondo.

El término "Inteligente" hace referencia a cualquier interfaz que pueda, incluir un mini teclado, una pantalla táctil, un lápiz óptico, etc. Los *smartphones* tienden a incluir acceso a Internet, servicios de *e-mail*, cámara integrada, navegador *Web*, procesador de texto, hoja

de cálculo, etc., que le permiten al usuario la realización de diversas actividades administrativas o educativas.

2.2.3.4.3. PDA

Son un tipo de pequeñas computadoras que caben en la mano del usuario, tienen un sistema y programas con tecnologías de inteligencia artificial, ayudan en ciertas actividades como la búsqueda de información, agenda electrónica, envío de correo electrónico, etc. Las PDA (*Personal Digital Assistants*) tienen la ventaja de ser aproximadamente un cuarto del tamaño de una computadora portátil. Algunas de ellas pueden recibir datos desde un teclado anexo, mientras que la mayoría lo hace a través de un lápiz de plástico, para lo que incorporan reconocimiento de escritura.

Estos dispositivos se han utilizado en proyectos para evaluar un modelo de computación móvil en educación formal e informal, por tal motivo se han desarrollado varias aplicaciones para poder otorgar al usuario una mayor facilidad de uso, una de ellas ha sido el visor de HTML (codificación de sitios Web), para poder ver en su pantalla cualquier página de Internet. Otra aplicación orientada a las PDA es la creación de un visor de archivos PDF, el cual permite ver archivos con contenidos extensos en el dispositivo. Para (Ramírez Montoya, 2011 pág. 102), *"las PDA´s, respecto a sus capacidades tecnológicas, son un dispositivo móvil suficientemente poderoso para compartir y crear un aprendizaje, y además, se pueden adaptar a una comunicación en tiempo real o diferido, cumpliendo así con los estándares del aprendizaje móvil".*

2.2.3.4.4. iPods

El *iPod* un dispositivo móvil creado particularmente para la reproducción de música y video. Posee un reproductor de audio y video digital, además de tener integrado un disco duro con capacidades variables para el almacenamiento de datos. Los usuarios pueden transferir canciones y/o videos a su dispositivo desde cualquier equipo de cómputo, haciendo de este uno de los principales dispositivos electrónicos de la actualidad. Este dispositivo es

considerado actualmente como un artículo muy común en los jóvenes, de acuerdo a su comercialidad.

Existe una gran diferencia entre este dispositivo y los mencionados anteriormente, principalmente por el motivo de su creación (entretenimiento), sin embargo, con las capacidades de reproducción y almacenamiento de archivos, este dispositivo se puede considerar dentro del grupo de dispositivos móviles para el uso del *M-Learning*.

Un elemento importante a considerar a partir de la identificación de los dispositivos que son utilizados en el *M-Learning* son las conexiones que realizan los dispositivos móviles. Las capacidades de conexión en los dispositivos móviles como los teléfonos celulares, los *smartphones*, las PDA o las *Tablet-PC´s*, se refieren a protocolos o parámetros digitales que permiten conectarse a servidores telefónicos que brindan la conectividad a redes locales (*Local Area Network*) o mundiales (*World Wide Web*).

Además, los protocolos existen en todas las versiones de teléfonos celulares a partir del año 2000, dichos parámetros son: GPRS el cual permite la comunicación a través de mensajes con contenido multimedia (imágenes, audio y video), mismos que son conocidos como MMS; también permite el envío de mensajes de texto conocidos como SMS. Existe también un sistema de posicionamiento global que utilizan los dispositivos móviles conocido como GPS, el cual permite la ubicación de conexiones cercanas, recursos digitales mundiales y localización exacta de lugares mediante la señal de Internet.

Por otra parte y relacionado con el tópico, se encuentran los archivos para trabajar en esta modalidad de aprendizaje. (Lyons, y otros, 2012 pág. 77), define a los archivos como: "*elementos digitales en donde se guarda la información orientada a un programa o actividad determinada, estos pueden ser reproducidos en los dispositivos móviles de acuerdo con su categoría y compatibilidad*".

Los archivos utilizados en esta modalidad consisten básicamente en audio (formatos wav, mp3 y wma), video (formatos avi, mov, wmv, png y mpeg) y audio y video (formato *podcast*); este último es uno de los principales formatos que se utilizan para el trabajo

educativo. Los elementos tipo *Podcast* son archivos de audio y/o video que se encuentran en la red mundial conocida como Internet y sirven para compartir contenidos de distintos temas. Su efectividad sobrepasa actualmente al texto (mensajes de texto) por la facilidad que provee escuchar un audio o ver un video. Llevarlos en un dispositivo móvil es cada vez más sencillo, ya que los dispositivos cuentan con un programa reproductor de música digital (mp3 *player*) o un reproductor de video portátil, sin importar la marca del dispositivo móvil.

Actualmente los archivos que pueden reproducirse en los dispositivos móviles son muy variados, en el caso de la utilización de estos en el *M-Learning* básicamente se requiere la fusión de audio y video para su mejor aplicación. En cuanto al uso de los archivos en los formatos mencionados, (Ramírez Montoya, 2011 pág. 45), describe a la *"transferencia de archivos de audio y video entre usuarios, con el término "Podcasting", el cual se deriva del dispositivo portátil iPod y sus tipos de archivos Podcast"*. Por tal motivo, este término ahora es una palabra común en el medio tecnológico y educativo.

2.2.3.5. Tecnologías empleadas en Mobile Learning

Son diversas las tecnologías empleadas para brindar mayores opciones de acceso a la educación, así como para lograr su flexibilidad. Dado que el cómputo móvil se refiere a aquellas computadoras que no obligan a los usuarios a estar conectados mediante cables a una infraestructura de red y/o a la energía eléctrica, podemos citar desde las computadoras personales como las lap-top *(computadoras portátiles)* y tablet pc, hasta las agendas personales digitales, teléfonos celulares, ipods y sistemas de posición geo-referenciada (GPS) que, por las características y fortalezas que cada una de dichas tecnologías posee, ofrecen diferentes servicios y aplicaciones que se utilizan para promover distintas actividades, competencias y habilidades entre los estudiantes. (Lyons, y otros, 2012)

A continuación se destaca breve descripción de aquellas tecnologías más significativas involucradas en un proceso Mobile-learning

2.2.3.5.1. Tecnologías de Acceso

Dentro de este aparatado cabe diferenciar también entre tecnologías inalámbricas con acceso gratuito, y la tecnología celular que dependen del servicio de un operador de telecomunicaciones.

a) Tecnología celular.

Desde que en 1982, la Comisión Europea de Administraciones Postales y de Telecomunicaciones creara el *Groupe Special Móvile* (GSM), para desarrollar un sistema de telefonía celular que pudiera operar en todo el mercado europeo, los avances en este ámbito no se han detenido.

Las requisitos pensados para el desarrollo del primer estándar exigían, entre otras cosas, que la tecnología utilizada fuera digital, con gran capacidad de tráfico, servicios básicos de voz y datos, itinerancia internacional dentro de los países de la Comunidad Europea, utilización de teléfonos portátiles, calidades altas de cobertura y de señal recibida, encriptación en la transmisión y terminales personalizables. Como resultado de este estudio, en 1991 surgió el estándar GSM o *Global System for Mobile Communications* (también llamado de segunda generación o 2G), utilizado de forma masiva todavía en nuestros días. (Lyons, y otros, 2012)

b) GSM

El sistema GSM pertenece al grupo de las tecnologías digitales de telefonía móvil de segunda generación (2G). Esta tecnología presta tanto servicios de voz de alta calidad, como servicios de datos, que permiten el envío y la recepción de mensajes cortos de texto (SMS) y un acceso básico a Internet vía WAP. (Lyons, y otros, 2012)

Es una tecnología que basa su funcionamiento en la conmutación de circuitos en una amplia gama de bandas de espectro, entre las cuales se encuentran las de 450, 850, 900, 1.800 y 1.900 MHz. Además, GSM utiliza una variación del acceso múltiple por

división en tiempo (TDMA), consiguiendo así un uso efectivo del espectro y ofreciendo una capacidad siete veces mayor que la tecnología analógica (1G).

Gracias a que GSM es una norma abierta, es posible que cualquier fabricante produzca equipos compatibles, y por tanto, se ha conseguido que ésta sea la tecnología inalámbrica más ampliamente disponible. GSM cuenta con más de mil millones de usuarios, lo que corresponde con el 72% de los usuarios de tecnologías inalámbricas del mundo. (Lyons, y otros, 2012)

Su ventaja sobre otras tecnologías queda patente al observar su número de usuarios, como refleja la siguiente figura La red GSM presenta varias limitaciones para ofrecer servicios de datos de alta calidad, fundamentalmente en el caso de los servicios de Internet. Estas limitaciones son principalmente dos: la velocidad de transmisión de datos que permite GSM es 9,6 Kpbs, la cual resulta insuficiente; y por otro lado, la tarificación de los servicios de datos en GSM se realiza en función del tiempo de conexión. Por tanto, han surgido tecnologías de telefonía móvil posteriores para solucionar estas limitaciones.

c) GPRS

Debido al retraso sufrido en la implantación del sistema de tercera generación UMTS, ha surgido una nueva tecnología que ha hecho de paso intermedio entre la 2G y la 3G. Esta tecnología se ha denominado GPRS (*Global Packet Radio System*) o generación 2.5G de telefonía móvil. GPRS es una tecnología inalámbrica para datos basada en la conmutación de paquetes sobre la red GSM. Este tipo de transmisión también es conocida con el nombre de GSM-IP, ya que permite una adecuada integración de los protocolos de Internet TCP/IP con la red móvil instalada GSM.

La tecnología GPRS supera a la GSM aumentando la velocidad de transmisión hasta 115 Kbps. Además, al estar basada en el estándar GSM, GPRS funcionará donde los terminales GSM funcionen. Por otra parte, este nuevo sistema, al permitir estar

siempre conectado, elimina el coste por conexión y permite facturar al usuario en función del tamaño de la información enviada o recibida. (Lyons, y otros, 2012)

Gracias a las características de velocidad y capacidad que ofrece, GPRS se ha convertido en el medio ideal para servicios avanzados de datos tales como WAP o mensajería multimedia (MMS). Además, con el incremento de ancho de banda de GPRS el usuario tiene acceso a una navegación web más avanzada, donde se disponen de servicios tales como *e-commerce*, *e-mail* o banca electrónica.

Para aumentar el rendimiento y la capacidad de GPRS aún más, los operadores pueden desplegar la tecnología EDGE. Esta tecnología incrementa las velocidades sobre GPRS alcanzando velocidades de hasta 384 Kbps. Ésta es una tecnología de acceso perteneciente a la familia de IMT-2000.

d) UMTS

UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) es un sistema de telecomunicaciones, llamado de tercera generación, basado en WCDMA-DS, que es una tecnología de acceso radio CDMA de banda ancha. UMTS es el miembro europeo de la familia IMT-2000 de los estándares de telefonía móvil 3G.

Es una tecnología basada en paquetes, lo cual permite que la tarificación de los servicios de datos se haga por cantidad de información transmitida y no por tiempo de conexión, ya que UMTS ofrece una conexión permanente. Esta tecnología es compatible con sistemas EDGE y GPRS, de tal manera que en las áreas donde no existe aún cobertura UMTS, los servicios conmutan a una de esas dos tecnologías.

La tecnología UMTS soporta velocidades pico de 2 Mbps y de 384 Kbps cuando el usuario está en movimiento. Gracias a ello, puede proporcionar servicios avanzados de datos tales como el *streaming* de audio y vídeo, el acceso rápido a Internet o la descarga de archivos de gran tamaño. (Lyons, y otros, 2012)

Esta nueva tecnología permite todo tipo de comunicaciones, como videoconferencia y servicios multimedia, transmisión de imágenes de video en movimiento y sonido de alta fidelidad por redes móviles, correo electrónico, operaciones bancarias, publicidad personalizada, almacenamiento de información empresarial e incluso activación a distancia de ordenadores y electrodomésticos con tecnología *Bluetooth*. De hecho, los principales operadores están firmando acuerdos con los proveedores de contenidos para ofrecer una amplia gama de artículos y servicios a los consumidores.

e) HSDPA

La tecnología UMTS permite varias optimizaciones que mejoran su capacidad y amplían las posibilidades de sus aplicaciones. Una de estas tecnologías optimizadas es HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*). Esta tecnología se encuentra recogida dentro de las especificaciones del 3GPP *Release.* (Lyons, y otros, 2012)

El sistema HSDPA aumenta las velocidades de datos de UMTS, ofreciendo una velocidad de pico teórica de 14 Mbps, y triplica la capacidad de tráfico interactivo soportado por WCDMA, consiguiendo que la red pueda ser accedida por una mayor cantidad de usuarios. Además, HSDPA acorta la latencia de la red (se prevén menos de 100 ms), mejorando así los tiempos de respuesta.

Los analistas anticipan que HSDPA será la tecnología de datos de alta velocidad de próxima generación escogida por los operadores, debido especialmente al soporte con que cuenta HSDPA en la comunidad de proveedores. Fabricantes como *Siemens* están desarrollando para sus clientes soluciones HSDPA tanto para estaciones base como para dispositivos de usuario final.

2.2.3.5.2. Tecnología inalámbrica.

Una red inalámbrica utiliza ondas electromagnéticas (radio e infrarrojo) para enlazar los equipos conectados a la red, en lugar de los cables que se utilizan en las redes

convencionales. En este sentido el objetivo fundamental de las redes inalámbricas es el de proporcionar las facilidades no disponibles en los sistemas cableados y formar una red global donde se complementen ambas, enlazando los diferentes equipos o terminales móviles asociados a la Red y ofreciendo una flexibilidad total de las comunicaciones.

A las ventajas que supone para el usuario la total movilidad sin perder conectividad, hay que añadir la rapidez y facilidad de despliegue, así como el ahorro de costes que supone la supresión del medio de transmisión cableado.

Las redes inalámbricas son la alternativa ideal para hacer llegar una red tradicional a lugares donde el cableado no lo permite o se desee disponer de nuevos servicios y aplicaciones móviles. Dentro de los estándares inalámbricos más adecuados para facilitar este tipo de conectividad destacan los siguientes:

a) Wi-Fi

Wi-Fi es la tecnología utilizada en una red o conexión inalámbrica, para la comunicación de datos entre equipos situados dentro de una misma área (interior o exterior) de cobertura. La expresión Wi-Fi se utiliza como denominación genérica para los productos que incorporan cualquier variante de la tecnología inalámbrica 802.11. (Lyons, y otros, 2012)

La estructura de una red inalámbrica consiste en una o más antenas (estaciones base), que gestionan el intercambio de información entre los dispositivos que se encuentran dentro de la zona de cobertura de la Red. En la actualidad existen tres estándares Wi-Fi definidos por el Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE):

Cuadro Nº 12: Cobertura de Red

ESTÁNDAR	BANDA FRECUENCIA	ANCHO BANDA
802.11b	2,4 GHz	Hasta 2 Mbps
802.11a	2,4 GHz	Hasta 22 Mbps
802.11g	5 GHz	Hasta 108 Mbps

b) **Wi-Max**

Wi-Max es una tecnología inalámbrica basada en estándares que ofrece conectividad en banda ancha de alta velocidad en la última milla para hogares y empresas y para redes inalámbricas móviles. La tecnología Wi-Max ha sido diseñada para complementar a la tecnología Wi-Fi en aquellos aspectos relacionados con la transmisión de la señal hasta las proximidades de las ubicaciones de los usuarios (interconexión de Estaciones Base, Radioenlaces, Enlaces punto a punto, etc...).

Wi-Max surge con el objetivo de optimizar la infraestructura de acceso y se puede usar para enlaces de larga distancia, destacando por su capacidad como tecnología portadora, sobre la que se puede transportar cualquier tipo de protocolo de comunicaciones, lo que la hace perfectamente adecuada para entornos de grandes redes de voz y datos, así como para el establecimiento de enlaces troncales en redes inalámbricas.

El estándar Wi-Max 802.16 define diferentes niveles de calidad de servicio así como el uso de distintos canales de comunicación en un mismo radio enlace físico, posibilitando conexiones de 70 Mbps a una distancia de hasta 50 km en campo abierto Además de Wi-fi y Wi-max, las más conocidas, existen adicionalmente otras tecnologías inalámbricas. (Lyons, y otros, 2012)

c) Bluetooth

Bluetooth y, en general, la colección de tecnologías disponibles y en desarrollo para PAN (Personal Area Network), incluyendo UWB (Ultrawideband) y Wireless USB. En

constante evolución, Bluetooth 2.0 con Enhanced Data Rate puedealcanzar velocidades de 3 Mbps y se prevé que WUSB alcance entre 100 Mbps (a 10 metros) y 480 Mbps (a 3 metros). Estas tecnologías permiten la descarga de contenidos o la transferencia rápida de ficheros a corta distancia, muy apropiada probablemente para la adquisición de contenidos en puntos de acceso determinados. (Lyons, y otros, 2012)

d) RFID

RFID, No propiamente de acceso en el sentido estricto de la palabra, constituyen un grupo de tecnologías que podrán habilitar aplicaciones vinculadas al acceso-identificación, por sí solas o complementadas con otras. Existen ya aplicaciones pensadas para terminales que integran NFC y éstos tienen ya una extensión considerable en el sudeste asiático.

2.2.3.5.3. Tecnologías de Localización.

La posición del terminal, y por tanto del usuario, juega un papel fundamental, si no imprescindible, en la concepción y despliegue de determinados servicios de mobile-learning. Por tanto, las arquitecturas con tecnologías de localización serán básicas para proveer servicios LBS (Location Based Services), sean estos del tipo que sean: de guiado, de provisión de información contextual o cualquier otro. (Lyons, y otros, 2012)

Entre las diversas tecnologías que pueden utilizarse para apoyar servicios de localización, mencionamos especialmente dos, como representativas de los escenarios de exteriores e interiores respectivamente: GPS y WiFi, sin que ello signifique que no existan otras importantes: en particular, los métodos de posicionamiento basados en tecnología celular, sea por celda o por algún método de trilateración tienen una importancia comparable, si no superior.

a) **GPS**

De sobra conocido y progresivamente popular para sus aplicaciones de guiado, viene integrado por los fabricantes en algunos dispositivos de gama alta y es una opción en otros muchos conectando el sensor vía Bluetooth.

Requiere exteriores relativamente abiertos por lo que no es una opción posible en determinadas aplicaciones de interiores. Combinado con un sistema de comunicaciones (como GPRS o WiFi) permite imaginar aplicaciones concretas basadas en la posición, con bastante precisión relativa.

Las opciones de GPS asistido (A-GPS) permiten mejorar cobertura y precisión (10-50 m.). El despliegue de Galileo constituirá un sistema importante y alternativo. (Lyons, y otros, 2012)

b) **WIFI**

Menos conocidas sus capacidades, una red de puntos de acceso WiFi con coberturas solapadas puede proveer información de posición a terminales WiFi o tags WiFi en interiores (edificios) con precisiones del orden del metro o muy pocos metros, suficiente para la mayor parte de aplicaciones que actualmente se pueden concebir (escuelas, institutos, universidad, etc.).

Las técnicas se basan en la actualidad mayoritariamente en la medición de la potencia de la señal recibida por (o desde) el terminal de (o en) los puntos de acceso. Otras técnicas, normalmente requiriendo hardware adicional en los puntos de acceso, están basadas en el cálculo de los tiempos de vuelo o de llegada de las señales.

2.2.3.6. Sistemas Operativos y Frameworks para Dispositivos Móviles

Actualmente, las plataformas de desarrollo más utilizadas para programación de aplicaciones en los dispositivos móviles de última generación son las siguientes:

- Android
- iPhone
- Windows Mobile

A continuación, se describen someramente tales marcos de desarrollo y sus principales características.

2.2.3.6.1. Android

La plataforma para smartphones de Google, actualmente en su versión 4.2.2 Jelly Bean, **acapara el 70% de la cuota de mercado global**. Con más 700.000 aplicaciones en su catálogo de Google Play, este Sistema Operativo se puede adaptar a todos los gustos y necesidades.

Android es una plataforma de software libre para dispositivos móviles. La plataforma ha sido desarrollada por Google y el Open Handset Alliance. Para desarrollar software utiliza Java 5, aunque incompatible a nivel de API con JavaSE y JavaME. Esta plataforma utiliza como lenguaje Java 5, ofrece compatibilidad con algunas de las librerías básicas de J2SE 5.0 (descritas más abajo), además de sus propias librerías. La máquina virtual no está basada en la JVM de Sun, sino que utiliza Dalvik, que es una máquina virtual libre desarrollada por Google.

La plataforma salió a finales de 2007, pero el primer dispositivo (HTC T-Mobile G1) con Android incorporado no salió hasta finales de Octubre de 2008 en EEUU, llegando a Reino Unido una semana después, en ambos países de la mano de T-Mobile, y entró en otros países europeos a principios de 2009.

Características generales

- **Familia del SO**: Linux.
- **Arquitectura soportada:** ARM, MIPS, x86.
- **Programado en:** C, C++ y Java.
- **Servicio remoto de localización GPS:** No de serie.

- **Servicio remoto de bloqueo y eliminación de datos:** No de serie.
- **Tipo de Interfaz:** Iconos y widgets.
- **Sincronización con la Nube:** Google Drive.
- **Tienda de aplicaciones:** Google Play.
- **Mensajería:** Google Talk.

2.2.3.6.2. Apple IOS

La plataforma de smartphones de Apple ha sido un referente desde el lanzamiento del primer iPhone en el año 2007. Presume de **800.000 aplicaciones** y de una cuidada interfaz, que ha servido de inspiración para el resto de sistemas operativos móviles. Su última versión es la 8.0.2.

El iPhone OS es el sistema operativo que utiliza el iPod touch y el iPhone. Está basado en una variante del Mach kernel que se encuentra en Mac OS X. El iPhone OS incluye el componente de software "Animación Core" de Mac OS X v10.5 que, junto con el PowerVR MBX el hardware de 3D, es responsable de las animaciones usadas en el interfaz de usuario. iPhone OS tiene 4 capas de abstracción: la capa del núcleo del sistema operativo, la capa de Servicios Principales, la capa de Medios de comunicación y la capa de Cocoa Touch. La siguiente tabla caracteriza las capacidades del iPhone. La elaboración de esta tabla ha sido complicada dadas las limitaciones que impone Apple, principalmente:

- La documentación de la SDK no es abierta y es necesario registrarse para verla
- Al registrarse, se acepta un acuerdo que dice expresamente que el que lo acepta no puede publicar lo que lee dentro
- Además, para hacer pruebas es necesario tener Mac OS X (que no se puede utilizar o virtualizar legalmente sobre una máquina no Apple)

Características generales

- **Familia del SO:** Darwin.
- **Arquitectura soportada:** ARM.

- **Programado en:** C, C++ y Objetive-C.
- **Servicio remoto de localización GPS:** Sí.
- **Servicio remoto de bloqueo y eliminación de datos:** Sí.
- **Tipo de Interfaz:** Iconos.
- **Sincronización con la Nube:** iCloud
- **Tienda de aplicaciones:** App Store.
- **Mensajería:** iMessage

2.2.3.6.6. Windows Mobile

Microsoft ha sido la empresa que más ha innovado en los últimos años en el terreno de los sistemas operativos. Con un punto de partida fresco y diferente, Windows Phone ha tomado **la simplicidad como bandera en el diseño de su interfaz** sin descuidar su aspecto. La versión Windows Phone 8 es la que encontramos en los terminales.

Windows Mobile es un sistema operativo compacto, con una suite de aplicaciones básicas para dispositivos móviles basados en la API Win32 de Microsoft. Los dispositivos que llevan Windows Mobile son Pocket PC, Smartphones y Media Center portátil. Ha sido diseñado para ser similar a las versiones de escritorio de Windows.

Windows Mobile 6, antes con el nombre en clave Crossbow es la última versión de la plataforma Windows Mobile. Ofrece tres versiones: Windows Mobile 6 Standard para Smartphones (teléfonos sin pantalla táctil), Windows Mobile 6 Professional para PDAs con la funcionalidad del teléfono (Pocket PC Phone Edition), y Windows Mobile 6 Classic para PDAs sin telefonía IP.1 Utiliza Windows CE 5.2.

Este sistema operativo es la evolución del *Windows Mobile Pocket PC* para su uso en *smartphones*. Al estar basado en *Windows*, se comunica y sincroniza de forma natural e integrada con las aplicaciones del PC, como *Microsoft Outlook*. Entre sus principales características destacan:

- Orientado a la entrada mediante *joystick* o *notepad*.

- *Microsoft Pocket Outlook*, que permite la gestión de correo, calendario, citas, contactos y tareas.
- *Microsoft Pocket Internet Explorer*, un navegador para explorar la web, compatible con WAP y HTML.
- *Microsoft Windows Media Player,* para acceder y gestionar contenidos multimedia en el *smartphone*: audio, video, fotos, música, etc.
- *MSN Messenger*.
- Grabadora de voz.
- Soporte para redes privadas virtuales

Características generales

- **Familia del SO:** Windows NT.
- **Arquitectura soportada:** ARM.
- **Programado en:** XNA, .NET, C#, C, C++ y VB.NET.
- **Servicio remoto de localización GPS:** Sí.
- **Servicio remoto de bloqueo y eliminación de datos:** Sí.
- **Tipo de Interfaz:** Baldosas animadas.
- **Sincronización con la Nube:** SkyDrive
- **Tienda de aplicaciones:** Windows Phone Store.
- **Mensajería:** Skype.

2.2.4. Diseño Instruccional

Es una metodología de planificación pedagógica para la producción de material didáctico por medios de teorías de aprendizajes, que sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos, los cuales deben estar orientado a las exigencias y necesidades del estudiante, asegurándose así la calidad del aprendizaje.

El diseño instruccional proporciona un marco de referencia para la planeación, desarrollo y adaptación de la instrucción, sustentado en las necesidades de los estudiantes y en los requerimientos del contenido. Es decir, se hace un completo análisis de las necesidades y

metas educativas a cumplir y posteriormente se diseña e implementa un mecanismo que permita alcanzar esos objetivos. Así, este proceso involucra el desarrollo de materiales y actividades instruccionales, y luego las pruebas y evaluaciones de las actividades del alumno. (Escobar, 2012)

Las tareas pueden ser conceptualizadas a través de un modelo de diseño Instruccional que sirve como un organizador avanzado para este proceso. La mayoría de los modelos de diseño Instruccional, sin embargo, incorporan 5 pasos básicos o tareas que constituyen la base del proceso de diseño instruccional y por lo tanto, pueden ser considerados genéricos. Los cinco pasos son: **A**nálisis, **D**iseño, **D**esarrollo, **I**mplementación, y **E**valuación de los materiales de aprendizaje y las actividades. Cada componente de la instrucción es gobernado por resultados de aprendizaje, los cuales han sido determinados después de pasar por un análisis de las necesidades del estudiante. Estas fases algunas veces se traslapan y pueden estar interrelacionadas. Por lo tanto, proveen una guía dinámica y flexible para el desarrollo efectivo y eficiente de la instrucción.

El modelo genérico de Diseño Instruccional es lo suficientemente flexible para permitir la modificación y elaboración basada en las necesidades de la situación Instruccional. La siguiente tabla (modificada de Seels & Glasgow, 1990) demuestra las tareas específicas para cada paso y los resultados generados después de que la tarea ha sido completada. (Escobar, 2012)

Cuadro N° 13: Proceso de Diseño Instruccional Genérico

	Tareas	Resultados
Análisis El proceso de definir que es aprendido	• Evaluación de necesidades • Identificación del Problema • Análisis de tareas	• Perfil del estudiante • Descripción de obstáculos • Necesidades, definición de problemas
Diseño El proceso de especificar cómo debe ser aprendido	• Escribir los objetivos • Desarrollar los temas a evaluar • Planear la instrucción • Identificar los recursos	• Objetivos medibles • Estrategia Instruccional • Especificaciones del prototipo
Desarrollo El proceso de autorización y producción de los materiales	• Trabajar con productores • Desarrollar el libro de trabajo, organigrama y programa • Desarrollar los ejercicios prácticos • Crear el ambiente de aprendizaje	• Storyboard • Instrucción basada en la computadora • Instrumentos de retroalimentación • Instrumentos de medición • Instrucción mediada por computadora • Aprendizaje colaborativo • Entrenamiento basado en el Web
Implementación El proceso de instalar el proyecto en el contexto del mundo real	• Entrenamiento docente • Entrenamiento Piloto	• Comentarios del estudiante • Datos de la evaluación

Evaluación
El proceso de determinar la adecuación de la instrucción
	• Datos de registro del tiempo
	• Interpretación de los resultados de la evaluación
	  • Encuestas a graduados
	  • Revisión de actividades
		• Recomendaciones
		• Informe de la evaluación
		• Revisión de los materiales
		• Revisión del prototipo

2.2.4.1. Modelo de ADDIE

El modelo ADDIE es un proceso de diseño Instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de una fase es el producto de inicio de la siguiente fase.

2.2.4.2. Descripción de las fases del Modelo ADDIE

a. **Análisis.-** La fase de **Análisis** es la base para el resto de las fases de diseño instruccional. Durante esta fase se debe definir el problema, identificar el origen del problema y determinar las posibles soluciones. La fase puede incluir técnicas de investigación específicas tales como análisis de necesidades, análisis de trabajos y análisis de tareas. Los resultados de esta fase a menudo incluyen las metas educativas y una lista de tareas a realizar. Estos resultados (salidas) serán las entradas para la fase de diseño.

b. **Diseño.-** La fase de **Diseño** implica la utilización de los resultados de la fase de Análisis para planear una estrategia para el desarrollo de la instrucción. Durante esta fase, se debe delinear cómo alcanzar las metas educativas determinadas durante la fase de Análisis y ampliar los fundamentos educativos.

   Algunos de los elementos de la fase de Diseño pueden incluir escribir una descripción de la población meta, conducir el análisis de aprendizaje, escribir los objetivos y temas a evaluar, selección del sistema de entrega y ordenar la instrucción. Los resultados (salidas) de la fase de Diseño serán las entradas de la fase de Desarrollo.

c. **Desarrollo.-** La fase de Desarrollo se estructura sobre las bases de las fases de Análisis y Diseño. El propósito de esta fase es generar los planes de las lecciones y los materiales de las mismas. Durante esta fase se desarrollará la instrucción, todos los medios que serán usados en la instrucción y cualquier documento de apoyo. Esto

puede incluir hardware (por ejemplo, equipo de simulación) y software (por ejemplo, instrucción basada en la computadora).

d. **Implementación.-** La fase de **Implementación** se refiere a la entrega real de la instrucción, ya sea basado en el salón de clases, basado en laboratorios o basado en computadora. El propósito de esta fase es la entrega eficaz y eficiente de la instrucción. Esta fase debe promover la comprensión del material por parte de los estudiantes, apoyar el dominio de objetivos por parte de los estudiantes y asegurar la transferencia del conocimiento de los estudiantes del contexto educativo al trabajo.

e. **Evaluación.-** Esta fase mide la eficacia y eficiencia de la instrucción. La **Evaluación** debe estar presente durante todo proceso de diseño instruccional – dentro de las fases, entre las fases, y después de la implementación. La Evaluación puede ser Formativa o Sumativa.

   Evaluación Formativa se realiza durante y entre las fases. El propósito de este tipo de evaluación es mejorar la instrucción antes de implementar la versión final.

   Evaluación Sumativa usualmente ocurre después de que la versión final es implementada. Este tipo de evaluación determina la eficacia total de la instrucción. La información de la evaluación sumativa es a menudo usada para tomar decisiones acerca de la instrucción (tales como comprar un paquete educativo o continuar con la instrucción.

2.3. Marco Legal

Para definir mejor el ámbito de la investigación sobre el Diseño de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning, recurrimos a las normas, reglamentos y leyes que existen en el Ámbito del Derecho que derivaron del desarrollo de las tecnologías y la informática: la Informática Jurídica y el Derecho Informático.

- La ***Informática Jurídica*** se refiere al estudio de la utilización de aparatos o elementos electrónicos, como la computadora, en la aplicación del Derecho; su área de interés

se centra en la ayuda que el uso de computadoras o cualquier nueva tecnología presta al desarrollo y aplicación del Derecho. Analiza el aspecto instrumental de la informática para el ejercicio legal.

- En tanto que el ***Derecho Informático***, toma como objeto del Derecho a la informática, es decir, a los procedimientos, normas y relaciones jurídicas que surgen como consecuencia del uso de la informática en las diversas actividades de la sociedad, como por ejemplo el comercio electrónico, el fraude por Internet, entre otros.

Al analizar la legislación boliviana en estos dos ámbitos, se hace primero un listado de las normas más importantes que se refieren a la regulación de las actividades vinculadas con el uso de la informática, pero también a aquellas que dan cuenta del uso de las nuevas tecnologías en la práctica del Derecho.

En el primero de los casos, se cita a la Ley 1322 de derecho de autor, en la cual se incluye por primera vez (1992) la protección estatal a programas de computación o software, cuya reglamentación específica se aprobó recién en 1997 con el DS. 24582.

A partir de ese momento, una serie de leyes y decretos dispersos norman actividades específicas del uso de las tecnologías hasta la aprobación de la Ley 164 de Telecomunicaciones, del 8 de agosto de 2011, que representa una de las normas vigentes más completas hasta ahora sobre la regulación de las actividades informáticas.

Se incorporan también normas referidas a la creación de instituciones y medidas que fortalecen el uso de la ciencia y la tecnología en el país como política pública, porque sientan las bases para la transversalización de la informática en diferentes espacios públicos y privados. Por ejemplo, se incluye la Ley 2209 de Fomento a la Ciencia, tecnología e innovación en el 2001.

En cuanto a la Informática Jurídica, en 1993 la Ley 1455 de Organización Judicial menciona en el Art. 120 que para el mejor control y orden de la distribución de expedientes la Secretaría de Cámara llevará libros y/o sistemas de computación para cada clase de

procesos. De esta manera, se da inicio a la incorporación de la informática en los procesos del Derecho en Bolivia. El 2006, con la Ley 3324 se profundiza aún más la intervención de la tecnología en el control y registro de los procesos.

Aunque desde los años 90 se aprobaron normas informáticas, respecto del panorama jurídico de América Latina, Bolivia se encuentra rezagada porque no cuenta con un cuerpo normativo integral y diversificado para todas las áreas que hoy debieran estar reguladas como las diferentes formas de delitos por Internet o las acciones delincuenciales a través de las redes sociales como facebook y twitter.

Cuadro Nº 13: Legislación Boliviana que sustenta la Investigación

Norma	Descripción de la norma
Ley 1322	Ley de Derecho de autor. En el Art. 6 incluye la protección del derecho de autor de los programas de ordenador o computación (soporte lógico o software) bajo reglamentación específica.
Ley 1455	Ley de Organización Judicial, Cap. VI, Art. 120, para el mejor control y orden de la distribución de expedientes instruye que la Secretaría de Cámara llevará libros y/o sistemas de computación para cada clase de procesos. Este Capítulo se modificó por Ley 3324 del 18 de enero de 2006.
DS. 24582	DS 24582 Reglamento de Soporte Lógico, que vela por la protección de los derechos de autor en software.
DS. 24967	DS. 24967 Creación del Consejo de Ciencia y Tecnología. Cambia la dependencia de BOLNET a la Vicepresidencia.
DS. 26134	DS 26134, crea una comisión interinstitucional para elaborar una estrategia de negociación sobre regulación de licencias de software en el Poder Ejecutivo.
Ley 2209	Ley 2209 Fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación.
DS. 26553	DS 26553, creación de ADSIB para la implementación de nuevas tecnologías de la información.
DS. 26624	DS 26624, reglamento para ordenar el registro de nombres de dominio en Bolivia para Internet
Resolución N° 086/2004	Resolución N° 086/2004, reglamenta la firma digital.
Ley 164	Ley 164 General de Telecomunicaciones

2.4. Marco Institucional

2.4.1. Misión INCE

El Instituto Internacional de Ciencias de la Educación está especializado y dedicado a promocionar, organizar y desarrollar actividades académicas de: capacitación, actualización, especialización, técnicos medios y técnicos superiores y postgrados en las diversas áreas del conocimiento científico y tecnológico; orientada a generar una oferta permanente de servicios educativos accesibles a todos los actores de la sociedad, y fortalecer la difusión de una auténtica cultura en la que el conocimiento quede integrado a los más altos valores humanos.

2.4.2. Visión INCE

Liderar e impulsar la capacitación especializada, educación continua, técnicos, medios, técnicos superior, y postgrado en nuestro país como un proceso de aprendizaje a lo largo de toda la vida, aplicando constantemente nuevas metodologías y tecnologías de última generación, de manera que pueda convertirse en un ente altamente competitivo para el desarrollo de programas y actividades educativas en todos los niveles y modalidades, en el ámbito nacional e internacional.

2.4.3. Fines INCE

- Formar profesionales idóneos y críticos, con alto sentido de responsabilidad social qué insertos en distintas instancias de sociedad se comprometan con las necesidades de la sociedad.
- Participar activamente en el proceso de transformación socio-educativo, en función de los interesados de las clases populares y de las nacionalidades originarias de acuerdo con los fines y objetivo de la educación boliviana.
- Concientizarnos sobre la importancia del rol de la Educación en los procesos de revalorización y construcción de la identidad cultural, independencia y desarrollo nacional.

2.4.4. Objetivos Institucionales

2.4.4.1. Objetivo General

El objetivo general del INSTITUTO INTERNACIONAL DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN "INCE", es el de brindar la oportunidad a las/los bachilleres, estudiantes y profesionales para que puedan optar por una formación académica, y actualización profesional, de acuerdo con su vocación y posibilidades, sin tener que desvincularse de su medio. El instituto abarca carreras técnicas profesionales con gran énfasis en el desarrollo social, económico y cultural de los pueblos. Este objetivo está estrechamente vinculado al objetivo superior de la sociedad boliviana, de aspirar a lograr la transformación de su estructura social, económica, cultural y política, en beneficio de la población en su conjunto.

2.4.4.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del presente Instituto corresponden, en primera instancia, a la formación de profesionales con las características requeridas, por el sistema de educación boliviana, en condiciones y parámetros de calidad reconocida nacional e internacionalmente, y por ello se propone:

- Formar y especializar potenciales humanos en la perspectiva de un desarrollo integral, que favorezca, independientemente del nivel de egreso, una adecuada inserción laboral y social.
- Actualizar la oferta educativa de la institución, evaluando permanentemente los currículos de las carreras impartidas y/o la dictación de nuevas carreras, para responder adecuadamente a las necesidades de formación de Técnicos de Nivel Medio Superior a nivel local, regional y nacional.
- Desarrollar programas de perfeccionamiento y capacitación para el recurso humano de la institución, con el objetivo de mejorar permanentemente la calidad del servicio ofrecido, poniendo énfasis en el caso de los docentes, en el uso de metodologías innovadoras-activo-participativas.

- Convenir y proporcionar programas de formación, capacitación y asesoría, dirigidos a empresas públicas y privadas, promocionando en especial la utilización de tecnologías de información y comunicación.
- Constituir equipos de trabajo que permitan evaluar permanentemente el quehacer institucional, teniendo como referente la Misión, Fines y Proyecto de Desarrollo Institucional.
- Desarrollar la gestión institucional de manera coherente con la Misión del Centro, permitiendo consolidar académica, administrativa y financieramente a la institución, garantizando su proyección en el tiempo, en el marco de los parámetros de calidad que el sistema requiere.
- Disponer de recursos humanos, de infraestructura y equipamiento adecuados y suficientes para garantizar a los estudiantes una educación de calidad.
- Vincular permanentemente a la institución con organizaciones y empresas locales y regionales, para permitir un proceso de actualización constante de las carreras ofrecidas y el establecimiento de Alianzas Estratégicas con el objeto de acercar la oferta educativa a quienes lo requieran.
- Vincular y generar las condiciones necesarias para que la institución logre convenios de prácticas laborales con empresas públicas y privadas.
- Contribuir en lo social, permitiendo a los estudiantes acceder de manera igualitaria a la educación superior, entregando becas y un sistema de financiamiento solidario.
- Estimular la organización estudiantil y promover el desarrollo de programas culturales, sociales y deportivos, como una forma de favorecer el desarrollo integral de los futuros potenciales humanos.
- Generar un sistema de seguimiento del estudiantado que permita conocer su nivel de desempeño en la Empresa, la remuneración asociada (en lo posible) y sus necesidades de actualización.
- Promover valores y principios inscritos en una filosofía ética y moral que permita al estudiante complementar su formación técnica.

2.4.5. Áreas Académicas

El presente instituto de educación superior, está diseñado para la formación de profesionales en diferentes áreas contemplando las menciones requeridas para atender a los diferentes niveles y especialidades del conocimiento está concebido para un tratamiento y desarrollo articulado e interrelacionado de las diferentes ramas del conocimiento incorporadas a la estructura curricular de las carreras definidas, para permitir que los estudiante en función de su interés y aspiración personal, pueda acceder a una "titulación paralela o doble certificación" sobre la base de la obtención de un diploma académico y título en provisión nacional de "técnico" y una carrera complementaria, en forma simultánea, dentro del mismo programa académico en convenio con instituciones nacionales e internacionales.

De esta manera se podrá lograr el objetivo de ofrecer al estudiante un panorama amplio, tanto desde el punto de vista de su realización personal, como de su aporte a la sociedad, con criterios de mayor amplitud en el conocimiento y la comprensión de sus problemas.

Ayudar a ampliar la visión de los agentes educativos para que más allá de la institución perciban los retos del entorno a nuestra problemática en las áreas formación profesional y especialización académica:

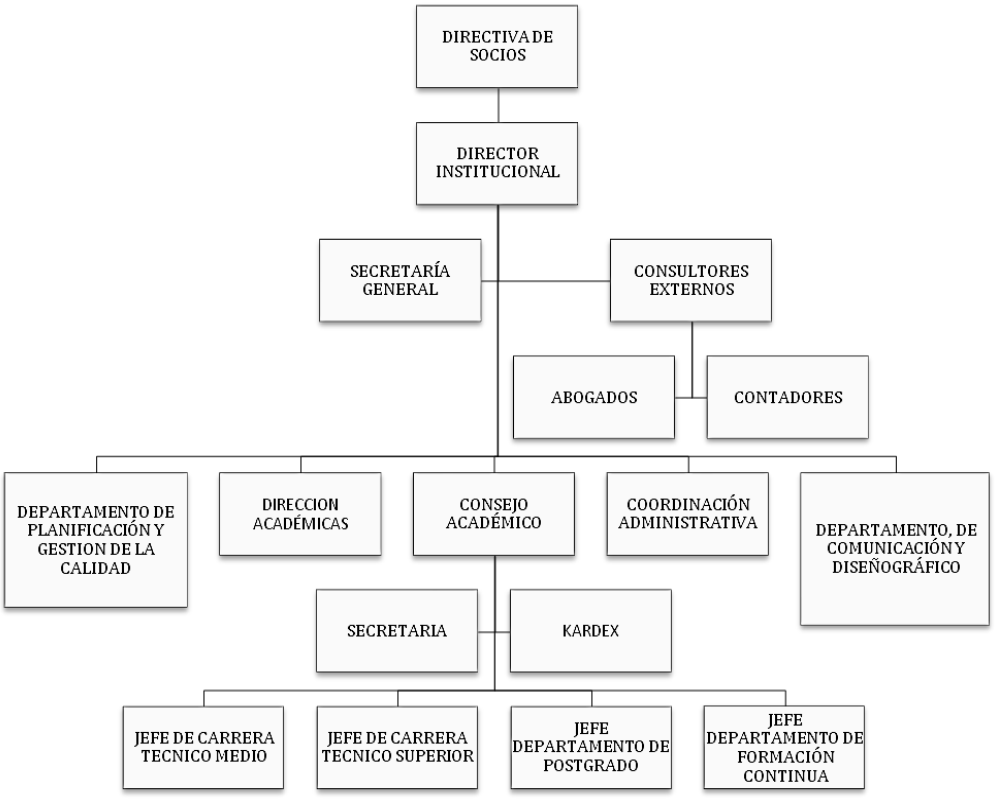
- Terapias del Lenguaje
- Psicomotricidad
- Terapia Ocupacional
- Educación Inclusiva en la Diversidad
- Educación Infantil Parvulario
- Gerontología y Geriatría
- Psicopedagogía Clínica
- Educación Virtual (E-learning)
- Administración y Gestión de Empresas Educativas
- Criminología y Ciencias Forenses

- Psicología Organizacional

La visión y misión Institucional que plantea el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación "INCE", compromete el esfuerzo para alcanzar los objetivos de integrar adecuadamente al proceso educativo y dar solución práctica de los problemas de la sociedad en una relación permanente de interacción entre la institución y la sociedad, por lo que el aporte de los docentes y estudiantes para la identificación de las causas de los problemas y la correspondiente elaboración de las propuestas de solución, es un objetivo inseparable del objetivo de profesionalización.

Esto permite desarrollar, en los estudiantes, un alto grado de sensibilidad social que debe avanzar paralelamente a su información académica y científica; así como la aplicación práctica de los conocimientos y destrezas.

Grafica Nº 2: Organigrama "INCE"



Fuente: Instituto Internacional de Ciencias de la Educación 2014

CAPÍTULO 3: MARCO REFERENCIAL

3.1. Repositorios del Estado Plurinacional de Bolivia

Para este capítulo se realizado un estudio exploratorio para conocer la existencia de Repositorios Digitales, en el estado Plurinacional de Bolivia, tomando en cuenta a instituciones educativas de los diferentes niveles, y otras organizaciones que no están relacionadas con el ámbito educativo.

En una primera instancia se encontró los repositorios "No Digitales".

Desde 1995, la Fundación del Banco Central de Bolivia se hizo cargo de la custodia de los *repositorios* administrados por el Banco Central. Actualmente tiene la tarea de proteger, mantener, administrar, promocionar y difundir los bienes culturales y arquitectónicos de los seis centros culturales que le han sido encomendados:

- Archivo y Biblioteca Nacionales de Bolivia (ABNB)
- Centro Bibliográfico, Documental e Histórico, dependiente de la Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca
- Archivo y Biblioteca Arquidiocesanos "Monseñor Miguel de los Santos Taborga"
- Museo Nacional de Etnografía y Folklore (MUSEF)
- Archivo de La Paz
- Biblioteca y Archivo Histórico de la Asamblea Legislativa Plurinacional
- Archivo Histórico de Potosí y Casa Nacional de Moneda
- Archivo del Museo de Historia Regional de la Universidad Gabriel René Moreno
- Archivo Franciscano de Tarija
- Archivo Musical de Mojos
- Archivo Musical de Chiquitos
- Archivo Histórico Nacional Minero

3.2. Repositorio del Ministerio de Culturas Y Turismo “Depósitos Legales”

El Ministerio De Culturas Y Turismo, se encarga de administrar el “Repositorio Nacional”, y Registrar los Depósitos Legales de:

- Registro de “Depósito Legal” de obras impresas.
- Registro de “Depósito Legal” de obras impresas – publicaciones oficiales.
- Registro de “Depósito Legal” de obras impresas – publicaciones periódicas.
- Registro de “Depósito Legal” de fonogramas.

Imagen Nº 1: Repositorio Nacional del Ministerio de Cultura y Turismo



Fuente: http://www.minculturas.gob.bo/repositorio-nacional#

3.3. Red de Bibliotecas Virtuales – UMSA

La Universidad Mayor de San Andrés y la Red de Bibliotecas Virtuales – UMSA, que también administra la Biblioteca del Archivo La Paz que cuenta con las siguientes Bibliotecas:

- Biblioteca Ballivian Saracho
- Biblioteca Nicanor Velarde
- Biblioteca Colección MAPFRE
- Biblioteca Colección Fiestas Paceñas
- Biblioteca Historia y Ciencias Sociales
- Biblioteca Digital

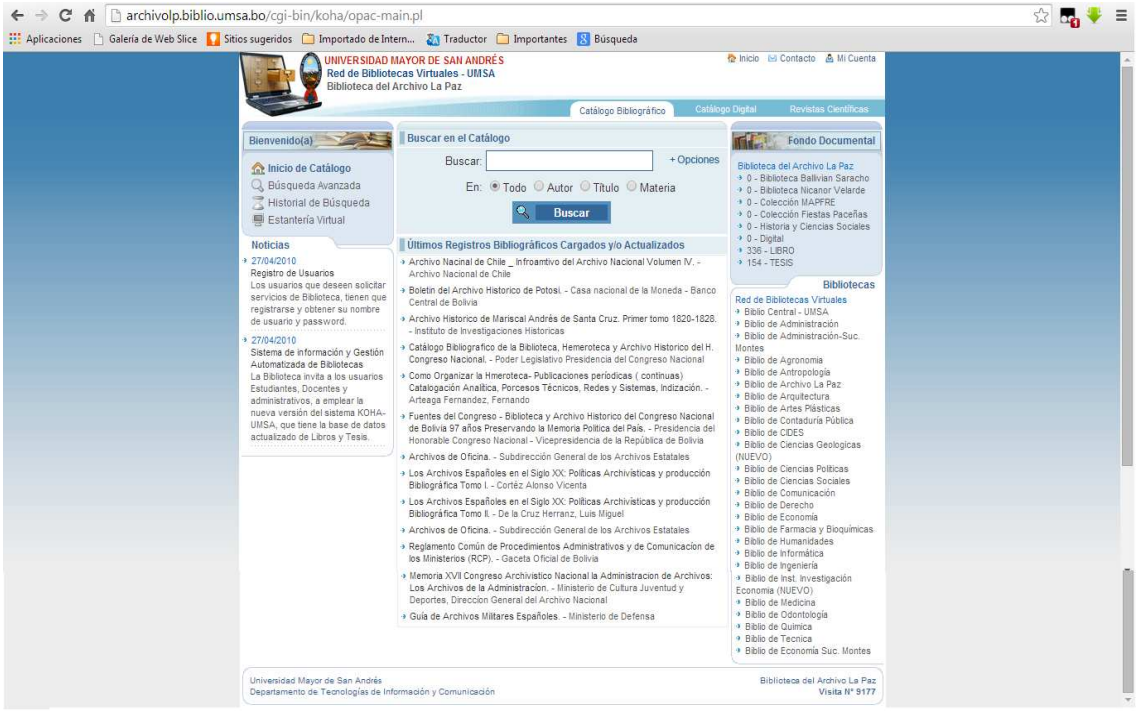
Donde podemos encontrar claramente que si existen estos espacios pero que no funcionan adecuadamente, ya que los link no están vinculados a ningún website.

Mientras que en las Bibliotecas digitales y/o virtuales de la UMSA podemos encontrar una serie de alternativas como la Red de Bibliotecas Virtuales:

- Biblioteca Central - UMSA
- Biblioteca de Administración
- Biblioteca de Administración-Sucre. Montes
- Biblioteca de Agronomía
- Biblioteca de Antropología
- Biblioteca de Archivo La Paz
- Biblioteca de Arquitectura
- Biblioteca de Artes Plásticas
- Biblioteca de Contaduría Pública
- Biblioteca de CIDES
- Biblioteca de Ciencias Geologicas (NUEVO)
- Biblioteca de Ciencias Políticas
- Biblioteca de Ciencias Sociales
- Biblioteca de Comunicación

- Biblioteca de Derecho
- Biblioteca de Economía
- Biblioteca de Farmacia y Bioquímicas
- Biblioteca de Humanidades
- Biblioteca de Informática
- Biblioteca de Ingeniería
- Biblioteca de Inst. Investigación Economía
- Biblioteca de Medicina
- Biblioteca de Odontología
- Biblioteca de Química
- Biblioteca de Técnica
- Biblioteca de Economía Sucre Montes

Imagen Nº 2: Red de Bibliotecas Virtuales UMSA



Fuente: http://fhce.biblio.umsa.bo/cgi-bin/koha/opac-main.pl

Si bien la UMSA cuenta con una red de un Fondo Documental y las Bibliotecas Digitales de la UMSA, se puede ver que no tiene características de un repositorio Digital, pero se tomó en cuenta como un de las experiencias más próximas.

3.4. Repositorio Estatal de Software Libre

La ADSIB, el 12 de Mayo de 2014, ha puesto al servicio el Repositorio Estatal de Software Libre, sistema informático disponible a través de la dirección www.softwarelibre.gob.bo, junto con la implementación del mismo se han desarrollado las políticas correspondientes para al registro, uso y desarrollo de programas y se ha dispuesto una licencia de software libre.

Imagen Nº 3: Repositorio Estatal de Software Libre



Fuente: http://www.softwarelibre.gob.bo/

Este es uno de los Repositorio Digitales que cuenta con el apoyo de la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información de Bolivia y que cuenta con el emprendimiento del Repositorio Estatal de Software Libre, lamentablemente si revisamos en la plataforma no encontraremos software registrados ni colgados en la plataforma.

3.5. Cybertesis “Red Boliviana de Tesis Digitales”

Cybertesis es una plataforma que permite el acceso en línea a los textos completos de las tesis o proyectos profesionales para investigación de toda la comunidad académica, mediante el uso de estándares internacionales de publicación digital y tecnologías que facilitan la consulta e intercambio de información. Permite realizar búsquedas simultáneas a través de una sola interfaz web, y recuperar las publicaciones de tesis electrónicas almacenadas en los diferentes servidores y repositorios académicos, cuyas instituciones se encargan de realizar la diseminación respectiva de cada trabajo profesional.

Cybertesis, es el resultado de un programa de cooperación entre la Universidad de Montreal, la Universidad de Lyon y la Universidad de Chile con el apoyo del Fonds Francophone de Inforoutes y la UNESCO.

Objetivos de Cybertesis Bolivia

- Promover la publicación y difusión de tesis electrónicas en el nivel superior.
- Crear un sistema de información de tesis digitales en Bolivia.
- Proporcionar fácil y rápido acceso a la información científica.
- Promover el uso de los derechos de autor, mediante el uso adecuado de las referencias bibliográficas.

Imagen Nº 4: Cybertesis “Red Boliviana de Tesis Digitales”



Fuente: http://www.bolivia.cybertesis.org/

Este es otro proyecto que no cuenta con información disponible en su plataforma, puesto que parece ser uno de los mejores proyectos que aún no funciona.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1. Resultados Características Tecnológicas de los Repositorio por criterio de expertos

4.1.1. De los Expertos

Los expertos que se tomó en cuenta para el estudio de las características técnicas de la plataforma del Repositorio fueron seis los mismos conocedores del área tecnológica y por criterios de selección se consideró a los siguientes:

Tabla Nº 1: Conformación de Expertos

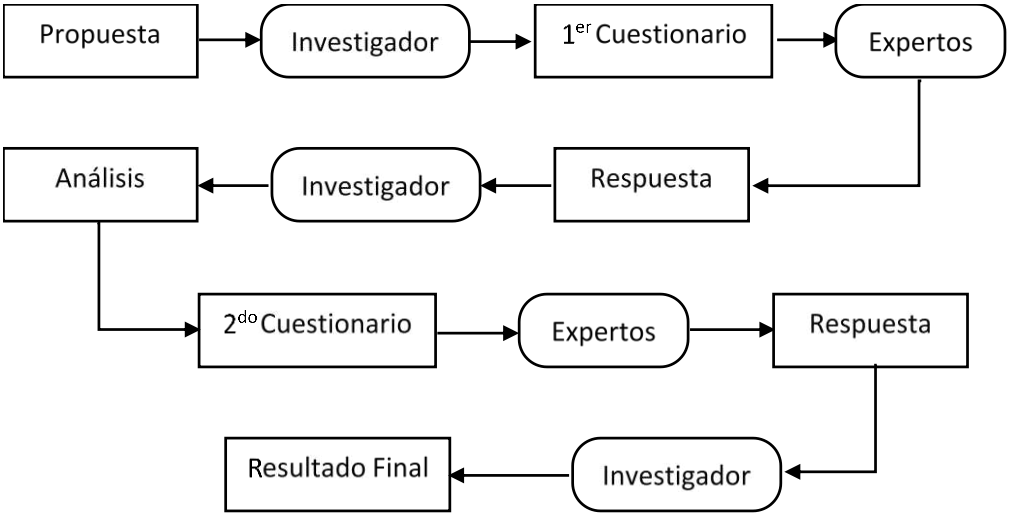
Expertos	*Instituciones*
Informáticos Cientistas en Educación	Docente UMSA Director SENDATEC Fundador CEMTIC Docente UPEA Docente UMSA Fundador F-CIDES

Fuente: Elaboración Propia 2014

4.1.2. Diseño del estudio

La organización del trabajo de campo para el Método Delphi, se ha fundamentado en la conceptualización teórica revisada que se ha elaborado y se sintetiza en las Estrategias Metodológicas. Teniendo en cuenta los principios y directrices de este método, y basándonos en las entrevistas personales efectuadas, hemos orientado el estudio siguiendo el procedimiento por etapas, tal y como aparece esquematizado en la siguiente figura:

Figura N°1: Procedimiento de recolección de información por criterio de expertos



Fuente: Elaboración propia 2014

En cuanto al canal de comunicación para la obtención de los datos, se ha privilegiado el contacto vía electrónica, actuando como moderador el propio investigador, que estableció la relación con los distintos expertos, sin que estos entrasen en contacto unos con los otros. Se ilustra el proceso de interlocución en la figura.

Estructurado y de acuerdo con el diseño del estudio que terminamos de explicitar se incluye en los apartados siguientes el trabajo de campo y sus principales resultados.

Figura N° 2: Proceso de interacción



4.2. Desarrollo de la primera fase

4.2.1. Definición del panel de expertos

El panel de expertos se integró en su mayoría por mediadores, dado que las entrevistas previas revelaron que son éstos los que poseen más información sobre el tema en cuestión. Con el fin de obtener una información más completa se ha incluido profesionales de dos áreas como es informática y ciencias de la educación, considerando su trayectoria profesional, así como laboral.

La invitación para colaborar en el estudio se realizó mediante correo electrónico, seguido de un contacto telefónico, consiguiendo la participación efectiva de seis expertos.

Se ha explicitado que se trataba de un estudio con fines académicos, que se respetaría el anonimato de los intervinientes y que la retroalimentación se haría únicamente mediante resultados globales.

El panel formado ha supuesto la participación de expertos pertenecientes a distintas instituciones, desconocidos entre ellos. En aquellos casos en que los profesionales trabajaban en la misma institución, tampoco se comunicaron.

4.2.2. Instrumentos de Análisis de los repositorios

El primer cuestionario que se remitió a los expertos incluía una carta inicial (anexo n° 1) de presentación del estudio y solicitud de colaboración en la que se explicaba el método y las orientaciones para contestar, explicitando que las primeras cuestiones eran de carácter personal y no serían incluidas en los resultados globales.

Al elaborar el cuestionario se ha tenido en cuenta que debería ser claro, fácilmente entendible y que permitiera la reflexión, por lo que se hicieron tres aspectos importantes *(Aspectos Técnicos, Aspectos Funcionales y Requerimiento de Usuario)*. Las cuestiones se han elaborado de acuerdo con los objetivos pretendidos y los aspectos teóricos de la

investigación, de la revisión bibliográfica hecha, de los resultados de las entrevistas, respetando las orientaciones propias de investigación cualitativa y del método Delphi.

Análisis General de las Características de: Software Repositorio, Software Soporte y Base de Datos

La calificación de cada repositorio es del cero al cinco, tomando en cuenta que: (0 es el valor mínimo y 5 el valor máximo)

Experto N° _____

Nombre	Descripción	Características	Disponibilidad	Calificación
DSpace	Está diseñado para capturar, almacenar, ordenar, conservar y redistribuir la producción intelectual y de investigación de una Universidad en formato digital.	• Todo tipo de contenidos aceptados. • Dublin Core metadatos standard. • Interfaz web personalizable • Cumple con OAI. • Proceso de flujo de trabajo para envío de contenido. • Capacidades de importación / exportación. • Proceso de envío descentralizado. • Extensible para Java API. • Búsqueda de texto completo utilizando Lucene o Google. • Base de datos: Postgres SQL, o SQL que apoyan transacciones como Oracle, MySQL.	Software gratuito de código abierto.	
			Última versión 1.7	
			Distribuido por BSD licencia de código abierto.	
			Todo tipo de contenidos aceptados.	
			Dublin Core metadatos standard.	
			Interfaz web personalizable.	
			Cumple con OAI.	
			Proceso de flujo de trabajo para envío de contenido.	
			Capacidades de importación / exportación.	
			Proceso de envío descentralizado.	

			Extensible para Java API.	
			Búsqueda de texto completo utilizando Lucene o Google.	
			Base de datos: Postgres SQL, o SQL que apoyan transacciones como Oracle, MySQL.	
EPrints	Software gratuito diseñado para Repositorios Institucionales de edición electrónica.	• Puede usar cualquier esquema de metadatos. • Interfaz basado en la web. • Características del workflow: el contenido para por un proceso de moderación para su aprobación, rechazo, o a otro autor para su revisión • Base de datos MySQL. • Extensible a través de API usando lenguaje de programación PERL. Búsqueda de texto completo.	Cualquier tipo de contenido aceptado.	
			Versión actual: GNU EPrints 2.3.6	
			Distribuido por la GNU general public licence.	
			Puede usar cualquier esquema de metadatos.	
			Interfaz basado en la web.	
			Características del workflow: el contenido para por un proceso de moderación para su aprobación, rechazo, o a otro autor para su revisión.	
			Base de datos MySQL.	
			Extensible a través de API usando lenguaje de programación PERL.	
			Búsqueda de texto completo.	

Islandora	Sirve para crear bibliotecas digitales, Repositorios Institucionales y otros sistemas para que sean interoperables basadas en la web.	• Cualquier tipo de contenido aceptado. • Dublin Core metadatos. • OAI compliant • Aportación de datos y almacenaje XML • Extensibilidad: APIs para el manejo, acceso, servicios web. • Versiones de contenido. Utilidad de migración.	Gratuito de código abierto.	
			Distribuido por la licencia de código abierto Mozilla.	
			Versión de descarga: Fedora 1.2.1	
			Cualquier tipo de contenido aceptado.	
			Dublin Core metadatos.	
			OAI compliant	
			Aportación de datos y almacenaje XML	
			Extensibilidad: APIs para el manejo, acceso, servicios web.	
			Versiones de contenido.	
			Utilidad de migración.	
Zentity	Es un software para crear y distribuir colecciones de bibliotecas digitales.	§ Multilingüe: los cuatro idiomas centrales son inglés, francés, español y ruso. Disponibles más de 25 interfaces de idiomas adicionales. § Incluye una colección de pre-creación en versión demo. Ofrece una característica “Export to CDROM”	Software gratuito multilingüe, de código abierto.	
			Distribuido por GNU general public licence.	
			Versión actual: Greenstone v2.5.1	
			Multilingüe: los cuatro idiomas centrales son inglés, francés, español y ruso.	

			Disponibles más de 25 interfaces de idiomas adicionales.	
			Incluye una colección de pre-creación en versión demo.	
			Ofrece una característica “Export to CDROM”	

4.2.3. Resultados de la Estructura de los Repositorios

Para valorar las características técnicas de las plataformas de "Repositorios", se toma en cuenta a las siguientes plataformas:

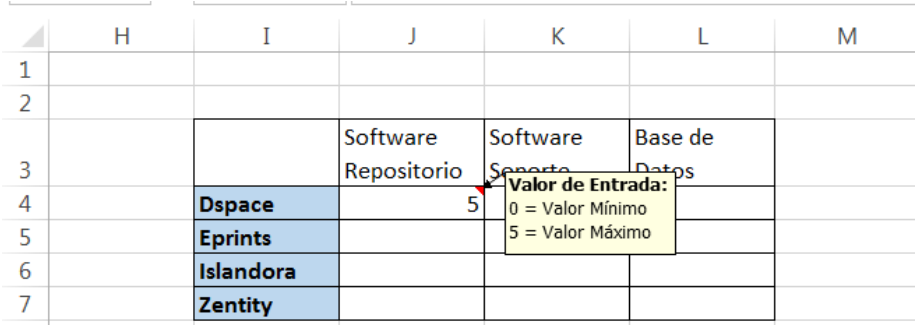
- DSpace
- Eprints
- Islandora
- Zentity

Cada uno de los espacios representa un conjunto de aspectos que se agrupan por tipo ***(técnicos, funcionales y de usuario)*** y cada aspecto del espacio debe ser valorado con un valor entre 0 y 5, siendo 0 el valor mínimo y 5 el valor máximo.

La herramienta propuesta consta de tres espacios de ingreso de datos.

- Software de Repositorio
- Software de Soporte
- Base de Datos

Figura Nº 3: Rango de Valores



Fuente: Elaboración Propia 2014

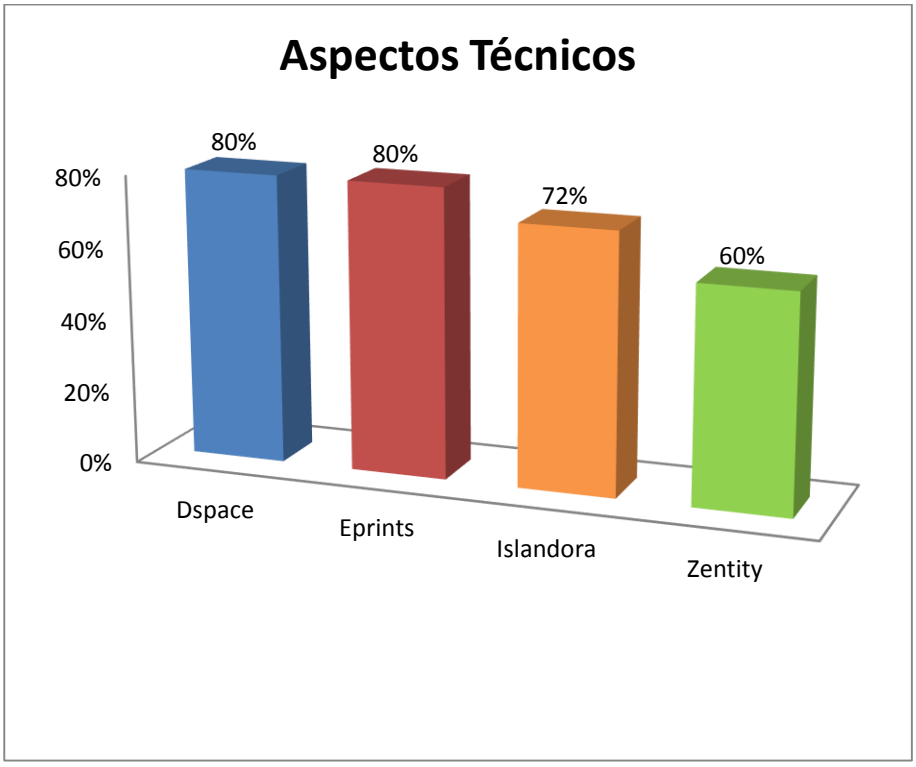
Además, cuenta con un espacio donde se presentan resultados calculados a partir de los datos de entrada. Estos resultados son presentados como porcentajes y representan el grado de idoneidad que tiene cada repositorio para cada conjunto de aspectos evaluado.

Tabla Nº 2: Porcentajes de Aspectos Alcanzados sobre 100%

Plataformas	*Aspectos Técnicos*	*Aspectos Funcionales*	*Requerimiento de Usuario*
Dspace	80%	88%	80%
Eprints	80%	72%	72%
Islandora	72%	80%	80%
Zentity	60%	60%	40%

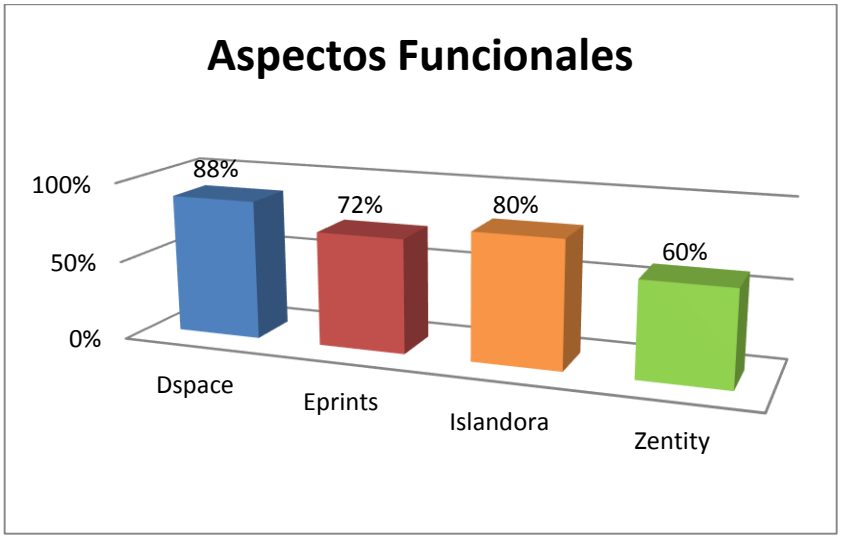
Fuente: Elaboración Propia

Figura Nº 4: Aspectos Técnicos de las Plataformas de Repositorio



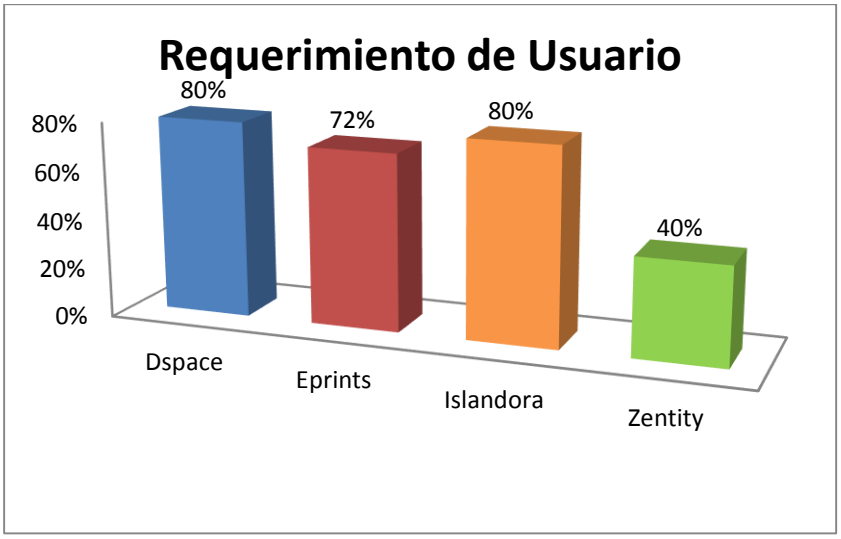
En la figura de Barras Nº 2, "Aspectos Técnicos" (Software de Repositorio), podemos observar que la Plataforma Dspace y Eprints alcanzan un 80% de calificación sobre 100%, seguido de Islandora que tiene un 72% y finalmente Zentity con el 60%.

Figura Nº 5: Aspectos Funcionales de las Plataformas de Repositorio



En la figura de Barras N° 3, "Aspectos Funcionales" ***Software de Soporte),*** se podemos observar que la Plataforma Dspace tiene el 88%, Islandora alcanzado un 80%, seguido de Eprints que tiene un 72% y finalmente Zentity con el 60%, todo sobre 100%.

Figura Nº 6: Requerimiento de Usuario de las Plataformas de Repositorio



Finalmente en la figura de Barras N° 4, "Requerimientos de Usuarios" (Base de Datos), la Plataforma Dspace e Isladora han alcanzado el 80%, sobre el 100%, Eprints tiene un 72%, seguido de Zentity con el 40%.

En la siguiente sección analizamos en detalle cada uno de los espacios y aspectos presentados en las figuras 2, 3 y 4.

- ***Aspectos técnicos (Aspectos Técnicos):*** son los que corresponden a la infraestructura necesaria, licenciamiento, documentación, actualización, seguridad, adaptabilidad del software en sí. Los aspectos fueron seleccionados utilizando guías de evaluación de Software para Repositorios y se agregaron algunos que el equipo de proyecto encontró útil. Entre estos últimos estarían los que están relacionados con la experiencia de instalación, configuración y pruebas que la investigación realizó sobre los software's candidatos.

- ***Aspectos funcionales (Aspectos funcionales):*** son los que corresponden a la funcionalidad ofrecida por el software candidato. Entre ellos se destacan funcionalidades claves como auto archivo, recuperación de información, información y apoyo en la búsqueda reutilización, usabilidad y obtención de información.

- ***Requerimientos de usuario:*** son los requerimientos que se presentan para la búsqueda de información dentro de los repositorios. Estos deben ser de búsqueda fácil, sin muchos pasos, claros, información entendible y accesible desde dispositivos móviles.

4.2.4. Conclusiones de la primera fase

En esta primera fase se ha podido determinar la plataforma que se adapta a las necesidades de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje, tomando en cuenta tres aspectos importantes como son-:

- Aspectos técnicos (Software del repositorio):
- Aspectos funcionales (Software de Soporte):
- Requerimientos de usuario (Base de Datos):

4.3. Desarrollo de la segunda fase

Los cuestionarios se remitieron a los panelistas principalmente vía e-mail, agradeciendo su participación en el estudio. De los 6 cuestionarios enviados se recibieron y se consideraran válidos 6.

Tras la recepción de los cuestionarios se hizo un primer tratamiento de las respuestas mediante estadística descriptiva. Se calculó la moda, la media, la mediana. Se consideró como principal referencia de la concordancia o de la puntuación central atribuida a las cuestiones por los expertos, la mediana, ya que, según las orientaciones del método Delphi explicadas en el capítulo uno, estrategias metodológicas, es el descriptivo más apropiado para los estudios de naturaleza cualitativa, mientras que se ha utilizado la media para el análisis de los resultados, ya que con ellas se pretendía adquirir información cuantitativa.

El tratamiento efectuado nos permitió apreciar un grado muy aceptable de homogeneidad en las respuestas.

Después de haber elegido el software para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje Móviles, se resolvió proceder al envío de la propuesta con un segundo cuestionario para validar la propuesta Diseño de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning.

4.3.1. Propuesta de Investigación

4.3.1.1. Introducción del Diseño de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning

La primera aproximación a la reutilización de objetos de aprendizaje para dispositivos móviles reside en el diseño de repositorios o almacenes digitales de contenidos educativos. Así, de esta forma, podrán ser reutilizados por una mayor cantidad de estudiantes, des cualquier lugar y a cualquier hora.

A continuación adoptamos la presente definiciones de repositorios de objetos de aprendizaje:

Un repositorio de objetos de aprendizaje, para Mobile-Learning es un almacén de recursos educativos digitales que son accesibles a través de una red de comunicaciones y sin que sea necesario un conocimiento previo sobre el manejo del repositorio, contempla un almacenamiento de metadatos que aportan información en diferentes formatos basados, en estándares tecnológicos, adaptados para dispositivos móviles.

4.3.1.1.1. Objetivos

Este repositorio deberá tener como objetivo principal hacer accesibles los objetos de aprendizaje realizadas por el "INCE", garantizando la visibilidad e impacto, tanto de los autores (docentes y estudiantes) como los recursos inéditos de la institución depositada, y facilitar:

- El contacto entre instituciones de convenio, investigadores, académicos y profesionales relacionados al INCE.
- La promoción y difusión de los objetos de aprendizaje realizado para los dispositivos móviles.
- El crecimiento de la competitividad y relevancia de las instituciones del área de educación superior.

4.3.1.1.2. Funciones

Entre las funciones principales del repositorio estarán:

- Proveer acceso a los objetos de aprendizaje del INCE.
- Ofrecer acceso abierto, sin restricciones económicas ni de permisos, a los objetos de aprendizaje.
- Servir como repositorio de la producción intelectual y científica de los profesionales que forman parte del INCE.
- Garantizar la preservación y actualización a largo plazo de los objetos de aprendizaje.
- Proveer de un mecanismo que facilite la elaboración de objetos de aprendizaje para las diferentes áreas académicas INCE.
- Proveer de un mecanismo que se adecuen los objetos de aprendizaje para mobile-learning.

4.3.1.1.3. Alcance

Este repositorio deberá incluir todos los objetos de aprendizaje realizadas por docentes, autores e investigadores del INCE, en las temáticas que abarcan las especialidades de los cursos, carreras y postgrados del Instituto Internacional de Ciencias de la Educación aplicadas a la educación, psicopedagogía, psicología, tecnología educativa, otros que estén relacionados con el INCE.

4.3.1.1.4. Usuarios

Para este repositorio se pueden definir dos categorías de usuarios, en función de su interacción con este:

- ***Autores*** *(Docentes, Investigadores y responsables del INCE)* de los objetos de aprendizaje que depositan sus recursos educativos.

- ***Usuarios*** que acceden al repositorio para consultar las los objetos de aprendizaje, entre los cuales se encuentran: los estudiantes del INCE y otros estudiantes y profesionales interesados.

4.3.1.1.5. Potencial humano

El repositorio de los objetos de aprendizaje debe basar su funcionamiento en un equipo de trabajo que podrá estar compuesto por profesionales *(Autores, Docentes e Investigadores)* del INCE, por responsables especialistas en sistemas informáticos educativos.

Los especialistas en sistemas informáticos educativos, tendrán la responsabilidad principal en todos los aspectos relacionados con el diseño e implementación del repositorio, así como de coordinar todas las tareas y actividades que se llevaran a efecto para la producción de los objetos de aprendizaje.

Teniendo en cuenta las características de la tipología documental del repositorio, es necesaria la colaboración activa del personal académico perteneciente a las instituciones implicadas en todo el proceso de desarrollo de los objetos de aprendizaje.

4.3.1.1.6. Tipos de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning

Con el objetivo de garantizar la confiabilidad y la calidad de los objetos de aprendizaje a incluir en el repositorio se deberán depositar los objetos de aprendizaje en relación a los cursos, carreras y postgrados del INCE.

Tomando en cuenta los siguientes tipos de objetos de aprendizaje:

Cuadro Nº 14: Repositorio y Tipos de Objetos de Aprendizaje

REPOSITORIO	*OBJETOS DE APRENDIZAJE*	
		Archivos
		Videos
		Audio

Fuente: Elaboración Propia 2014

4.3.1.1.7. Características del Repositorio y el Almacenamiento de los Objetos de Aprendizaje

Por la forma en la que se concentran los recursos, principalmente se identifican dos tipos de Repositorios de Objetos de Aprendizaje:

a. ***Los que contienen los objetos de aprendizaje y sus metadatos,*** en éstos los objetos y sus descriptores se encuentran dentro de un mismo sistema e incluso dentro de un mismo servidor.
b. ***Los que contienen sólo los metadatos,*** en este caso el repositorio contiene sólo los descriptores y se accede al objeto a través de una referencia a su ubicación física que se encuentra en otro sistema o repositorio de objetos.

Por la forma en la que los catálogos de metadatos se organizan, se diferencian dos modelos de Repositorio de Objetos de Aprendizaje:

4.3.1.1.7.1. Repositorio Centralizados

Centralizados.- En este modelo los metadatos de los Objetos de Aprendizaje están contenidos en un mismo servidor, aunque el objeto esté localizado en alguno otro.

Imagen Nº 5: Repositorio Centralizados

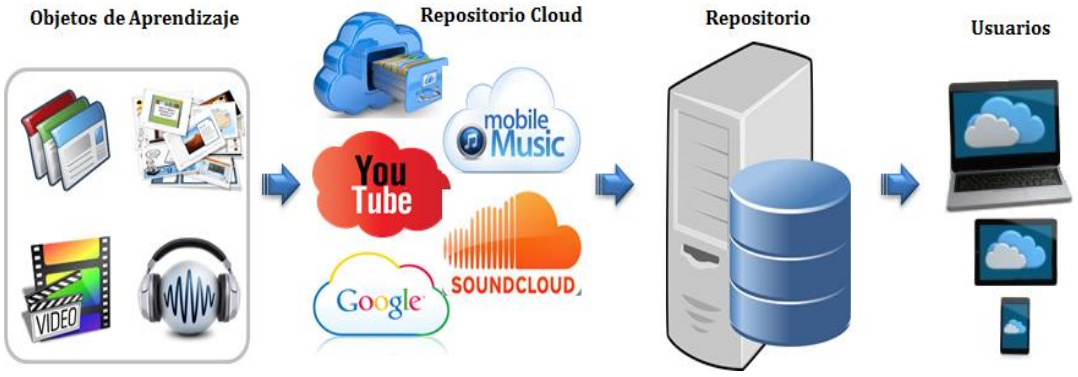


Fuente: Elaboración Propia 2014

4.3.1.1.7.2. Repositorios Distribuidos

Distribuidos.- Opera a través de varios servidores, cada uno contiene diferentes grupos de metadatos y se comunican entre ellos para intercambiarlos.

Imagen Nº 6: Repositorio Distribuidos



Fuente: Elaboración Propia 2014

4.3.1.2. Componentes de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje

4.3.1.2.1. Los componentes esenciales de un RI son:

- Interfaz para añadir el contenido al sistema.
- Interfaz para buscar / comprobar / recuperar contenido
- Base de datos para almacenar contenido
- Interfaz administrativa para apoyar la gestión de las colecciones y las actuaciones de conservación.

Una característica individual puede ser la integración con otros sistemas educativos (universitarios, organizaciones educativas) incluidos, cursos en línea, etc.

4.3.1.2.2. Tecnología básica de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje

Un sistema de Repositorio de Objetos de Aprendizaje consta de los siguientes bloques de creación tecnológica:

- Servidores Windows o Unix/Linux Servers.
- Servidor Web, como Apache y herramientas de aplicación web relacionadas.
- Bases de datos como MySQL, DB2, Oracle, Postgres, servidor SQL.
- Software de un Repositorio Institucional

Nota: Pueden ser necesarios varios servidores para este servicio, para cada una de estas fases: desarrollo, prueba y producción.

4.3.1.2.3. Características del software para el Repositorio

Cuando examine una plataforma de software, busque las siguientes características:

- Apoyo a formatos de archivo: texto, imágenes, conjuntos de datos, video, audio, etc.
- Estándares de metadatos (descriptivo, técnico, de conservación, derechos).
- Interoperabilidad: OAI compliance, Z39.50, SRW, etc.
- Dirección o localizador permanente del artículo, ej. persistente URL.

- Búsqueda/vista de metadatos.
- Búsqueda de texto completo.
- Volumen de trabajo, aportación para la aprobación del contenido
- Autentificación y autorización del usuario:
    - ***Usuario administrador:*** proveedor del contenido, editor.
    - ***Usuario final:*** acceso al contenido.
    - ***Personalización:*** API (interfaz de aplicación) para personalizar el software, aumentar las características según sea necesario.

4.3.1.2.4. Requisito del Software de un Repositorio

Distribución del producto

- Código abierto
- Código de propietario.
- Plan de compra (gratuita o comercial, único o con licencia renovable)

Programación y personalización

- Documentos API (aplicación de interfaz de programación) que permite al personal de programación personalizar y ampliar características de la plataforma de software.
- Si se trata de código abierto, especificar el lenguaje de programación.

Formato de archivos aceptados

- Bases de datos
- Texto (documentos).
- Imágenes
- Video
- Audio

Características técnicas

- Identificador persistente
- Flujo de trabajo para aprobación del contenido
    - Flexible
    - Multipasos
    - Basado en informes
    - Aportaciones centralizadas o descentralizadas
    - Versionar
    - Motor de búsqueda de texto completo
    - Características de manejo de contenido
    - Autentificación y autorización del usuario:
        - *Back end* – contribución de contenido, editor, administrador y editor de metadatos.
        - *Front end* – contenido para los usuarios finales.
    - Apoyo para múltiples idiomas de búsqueda, interfaz del usuario.
    - Importación y exportación masiva de datos.
    - Aportación simple que consta de varios objetos digitales relacionados.
    - Puesta al día a tiempo real e índice de depósitos.
    - Entrega de formatos que no están en la web.

4.3.1.2.5. Plataformas de Software para Repositorios

A continuación se presentan las principales características.

Cuadro Nº 15: Plataformas de Repositorio DSpace

Nombre	Descripción	Disponibilidad	Características
DSpace	Está diseñado para capturar, almacenar, ordenar, conservar y redistribuir la producción intelectual y de investigación de una Universidad en formato digital.	• Software gratuito de código abierto. • Última versión 1.7 • Distribuido por BSD licencia de código abierto. • Todo tipo de contenidos aceptados. • Dublin Core metadatos standard. • Interfaz web personalizable. • Cumple con OAI. • Proceso de flujo de trabajo para envío de contenido. • Capacidades de importación / exportación. • Proceso de envío descentralizado. • Extensible para Java API. • Búsqueda de texto completo utilizando Lucene o Google. • Base de datos: PostgresSQL, o SQL que apoyan transacciones como Oracle, MySQL.	• Todo tipo de contenidos aceptados. • Dublin Core metadatos standard. • Interfaz web personalizable. • Cumple con OAI. • Proceso de flujo de trabajo para envío de contenido. • Capacidades de importación / exportación. • Proceso de envío descentralizado. • Extensible para Java API. • Búsqueda de texto completo utilizando Lucene o Google. • Base de datos: PostgresSQL, o SQL que apoyan transacciones como Oracle, MySQL.

Fuente: Elaboración Propia 2014

4.3.1.3. Guía de Instalación de Dspace

4.3.1.3.1. Comprobación e instalación

Teniendo instalado Sistema Operativo en el servidor, debemos asegurarnos que los siguientes paquetes se encuentren instalados, de lo contrario, deben ser instalados.

Para realizar la comprobación, escribir en la terminal:

- **sudo service tomcat6 status**
- **sudo service postgresql-8.3 status**
- **java –versión**
- **ant –versión**
- **mvn –versión**

Si no se encuentran, entonces se debe realizar lo descrito a continuación: ***sudo apt-get install tomcat6 maven2 ant***

Después debemos llevar a cabo la instalación de Postgresql y de Tomcat, para lo cual realizaremos lo siguiente:

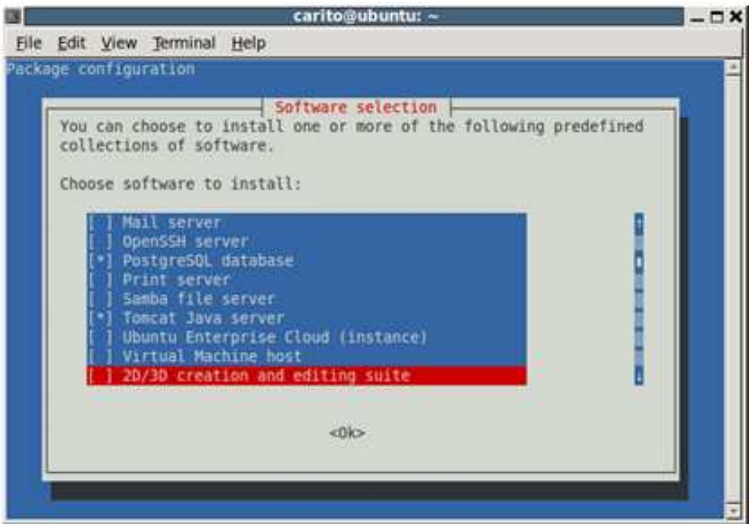
- **sudo apt-get install tasksel**
- **sudo tasksel**

Aparece un cuadro donde debemos seleccionar las siguientes opciones:

- **[*] LAMP server**
- **[*] PostgreSQL database**
- **[*] Tomcat Java server**

A continuación se muestra una imagen de cómo puede salir el cuadro descrito anteriormente, y donde se deben seleccionar las opciones a instalar:

Imagen Nº 7: Instalación del Repositorio



Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.3.2. Arreglo de un problemita en Postgresql

Cuando se ha instalado postgresql y se quiere añadir un usuario, no se permite porque primero debe realizarse la siguiente configuración:

- **sudo gedit /etc/postgresql/8.4/main/postgresql.conf**

En el archivo de configuración que aparece, se debe buscar la siguiente línea:

- **#listen_addresses='localhost'**

La cual se debe cambiar por:

- **listen_addresses='localhost'**

Luego se debe reiniciar el servicio de Postgresql, el cual se realiza de la siguiente manera:

- **sudo /etc/init.d/postgresql-8.4 restart**

4.3.1.3.3. Agregar al usuario DSpace

Se debe realizar el siguiente procedimiento:

- **sudo useradd –m dspace**
- **sudo passwd dspace**

4.3.1.3.4. Crear el directorio de instalación

Se debe realizar el siguiente paso:

- **sudo mkdir /opt/dspace**

Luego se cambia el dueño del directorio de instalación a usuario DSpace

- **sudo chown –R dspace.dspace /opt/dspace/**

Debemos detener el servicio Tomcat, para lo cual se digita el siguiente comando:

- **sudo service tomcat6 stop**

Una vez hecho esto, debemos configurar el archivo server.xml para que Tomcat reconozca los webapps de DSpace. Para lo cual se realizará el siguiente comando:

- **sudo gedit /etc/tomcat6/server.xml**

Allí aparecerá un editor al cual debemos agregarle las siguientes líneas antes de </Host>:

- **<!-- Define a newcontext path forall DSpace web apps -->**
- **<Context path="/xmlui"docBase="/dspace/webapps/xmlui"allowLinking="true"/>**
- **<Context path="/sword"docBase="/dspace/webapps/sword"allowLinking="true"/>**
- **<Context path="/oai" docBase="/dspace/webapps/oai" allowLinking="true"/>**

- **<Context path="/jspui"docBase="/dspace/webapps/jspui"allowLinking="true"/>**
- **<Context path="/lni" docBase="/dspace/webapps/lni" allowLinking="true"/>**
- **<Context path="/solr" docBase="/dspace/webapps/solr" allowLinking="true"/>**

4.3.1.3.5. Instalación de Tomcat Java Webapp Server

AUTHBIND para Tomcat

Después de haber instalado Tomcat6, se debe habilitar authbind, el cual permitirá que el servidor "escuche" por diferentes puertos. Para habilitarlo debemos editar el siguiente archivo:

- **sudo gedit /etc/default/tomcat6**

Se remueve el signo del frente del parámetro authbind como sigue:

- **# If you run Tomcat on port numbers that are all higher than 1023, then you**
- **# do not need authbind. It is used for binding Tomcat to lower port numbers.**
- **# NOTE: authbind works only with IPv4. Do not enable it when using IPv6.**
- **# (yes/no, default: no)**

AUTHBIND=yes

Ahora se debe permitir el uso de los puertos. Para esto se debe realizar lo siguiente:

- **touch /etc/authbind/byport/80**
- **touch /etc/authbind/byport/443chmod 0755 /etc/authbind/byport/80**
- **chmod 0755 /etc/authbind/byport/443**
- **chown tomcat6.tomcat6 /etc/authbind/byport/80**
- **chown tomcat6.tomcat6 /etc/authbind/byport/443**
- **Ahora tomcat ya tiene permiso para utilizar los puertos 80 y 443.**

Puertos

Ahora se debe decir al servidor que puede "escuchar" por dichos puertos. Para esto debemos:

- **sudo gedit /etc/tomcat6/server.xml**

En el archivo, se debe buscar los conectores para el puerto 8080 y cambiarlos por el puerto 80. También se debe añadir la codificación UTF-8. Como se ve en el siguiente ejemplo:

```
<span style="color: #000000;"><Connector port="80" protocol="HTTP/1.1" </span>
```

```
<span style="color: #000000;">          connectionTimeout="20000" </span>
```

```
<span style="color: #000000;">          URIEncoding="UTF-8"</span>
```

```
<span style="color: #000000;">          redirectPort="8443" /></span>
```

Se debe realizar el mismo procedimiento con el puerto 8443 por 443. Como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
<span style="color: #000000;"><Connectorport="443" protocol="HTTP/1.1" SSLEnabled="true"</span>
```

```
<span style="color: #000000;">     maxThreads="150"          scheme="https" secure="true" </span>
```

```
<span style="color: #000000;">     clientAuth="false" sslProtocol="TLS"</span>
```

Se guardan las modificaciones realizadas, y de esta manera se han habilitado los puertos correspondientes.

Usuarios –admin para Tomcat

En la terminal escribir:

- **sudo gedit /etc/tomcat6/Tomcat-users.xml**

En el archive, debemos eliminar todo el contenido del archive y asignar los siguientes roles de usuario y administrador con su respectivo password como sigue:

```
<span style="color: #000000;"><?xml version='1.0' encoding='utf-8'?></span>

<span style="color: #000000;"><tomcat-users></span>

<span style="color: #000000;"> <role rolename="manager"/></span>

<span style="color: #000000;"> <role rolename="admin"/></span>

<span style="color: #000000;"><user username="dspace" password="dspace" roles="admin,manager"/></span>

<span style="color: #000000;"></tomcat-users></span>
```

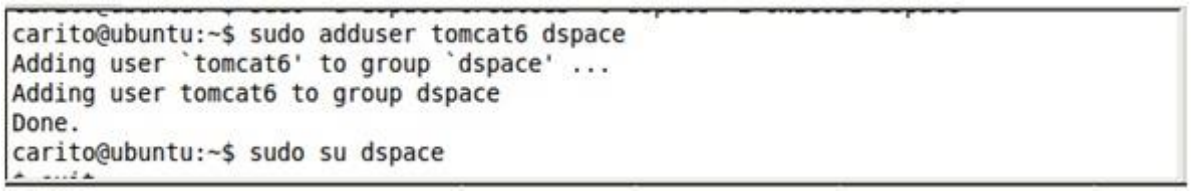
Guardar los cambios hechos en el archivo.

Agregar el usuario Tomcat dentro del grupo dspace

Realizaremos el siguiente comando:

- **sudo adduser tomcat6 dspace**

Imagen Nº 8: Agregar Usuario



Fuente: Elaboración Propia 2014

4.3.1.3.6. Creando el usuario DSpace en la Base de Datos Postgres

Se realiza el siguiente procedimiento:

- **sudo –u postgres createuser –U Postgres –d –A –P dspace**

4.3.1.3.7. Cambie Sun/Oracle Java Jdk – Canonical

Sun Java está disponible para los usuarios de Ubuntu, y permite además que la instalación sea fácil y rápida, para lo cual habilite la opción de actualizar el repositorio mediante canonical.

Para esto debemos realizar lo siguiente:

En la terminal escribir:

- **sudo gedit /etc/apt/sources.list**

Allí debemos buscar la siguiente línea y quitarle el # para quitarla como comentario, si no se encuentra, entonces debemos ingresarla al archivo.

 # Uncomment the line: deb http://archive.canonical.com/ubuntu natty partner

Después, se debe realizar lo siguiente:

- **sudo apt-get Update**

Para que los cambios que se hicieron en el documento hagan efecto, y se actualicen los repositorios de done estamos obteniendo la información.

Después se debe escribir:

- **sudo apt-get install sun-java6-jdk sun-java6-plugin**

Para lo cual me salió el siguiente error:

- **debconf: DbDriver "config": /var/cache/debconf/config.dat is locked by another process: Resource temporarily unavailable**

Entonces para solucionarlo escribí en la consola:

- **sudo rm –rf /var/cache/debconf/***
- **sudo apt-get install –f**

Después volví a escribir el mismo comando

- **sudo apt-get install sun-java6-jdk sun-java6-plugin**

Y obtienes como resultado lo que se muestra en la siguiente imagen, lo cual te permite saber que se ha instalado correctamente lo que se necesitaba.

Imagen Nº 9: Actualizar Repositorio



Fuente: Elaboración Propia 2014

Acto seguido debemos:

- **sudo update-java-alternatives –s java-6-sun**

Tomcat va a ignorar que el sistema continúa usando OPENJDK, por eso se debe configurar el archivo tomcat6 para que reconozca Sun Java. Para esto:

- **sudo gedit /etc/default/tomcat6**

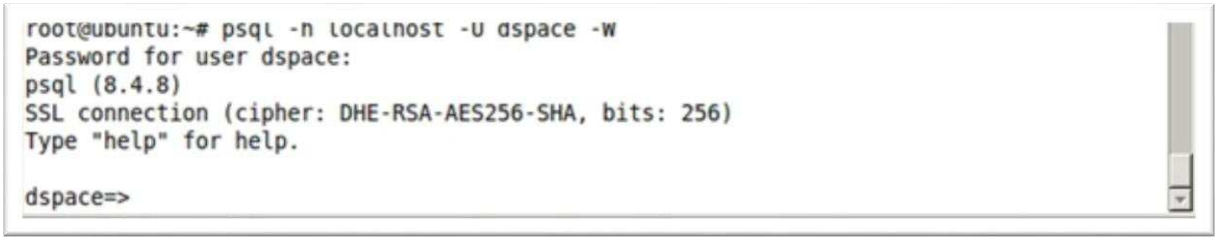
Y se agrega la siguiente línea al archivo:

- **JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-6-sun**

En necesario reiniciar Tomcat para que reconozca el cambio.

- **sudo service tomcat6 restart**

Imagen Nº 10: Configurar Java



Fuente Elaboración propia 20141

4.3.1.3.8. Configurar Usuario Dspace

Aquí se realizará la instalación y configuración de la carpeta de DSpace.

Primero que todo debemos iniciar sesión como usuario dspace, para lo cual en la terminal donde nos encontramos digitaremos el siguiente comando:

- **sudo su dspace**
- **cd**
- **wget http://sourceforge.net/projects/dspace/files/DSpace%20Stable/1.7.2/dspace-1.7.2-src-release.tar.bz2**

A continuación se pueden ver los comandos escritos anteriormente:

Imagen Nº 11: Configurar Usuario Dspace



Fuente: Elaboración Propia 2014

Aquí se muestra como se descarga el archivo que necesitamos para la instalación de DSpace.

Después de finalizar la descarga, debemos descomprimir el archivo que hemos descargado previamente, para lo cual ejecutaremos el siguiente comando:

- **tar -xvjf dspace-1.7.2-src-release.tar.bz2**

4.3.1.3.9. Compilando y construyendo DSpace

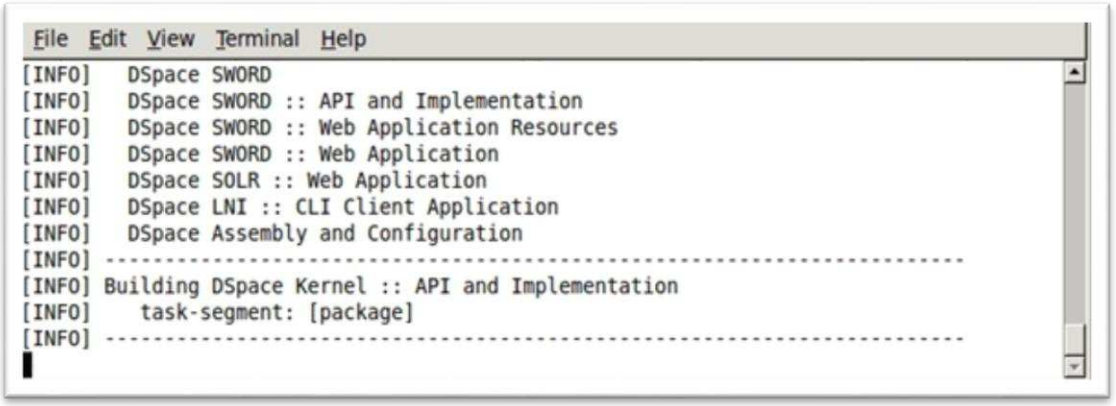
El código que hemos obtenido de la descarga es código fuente que debe ser compilado por la máquina para que el servidor pueda ejecutarlo después. El encargado de realizar la compilación será MVN y ANT se encargará de realizar el trabajo necesario para inicializar el esquema de la BD y de DSpace para que estos puedan trabajar.

Para realizar esto, debemos seguir los siguientes pasos:

- **cd dspace=1.7.2-src-release**
- **mvn –U package**

Así se muestra lo anteriormente hecho:

Imagen Nº 12: Compilando y construyendo DSpace



Fuente: Elaboración Propia 2014

Después debemos dirigirnos al siguiente directorio, para así realizar la compilación completa de DSpace:

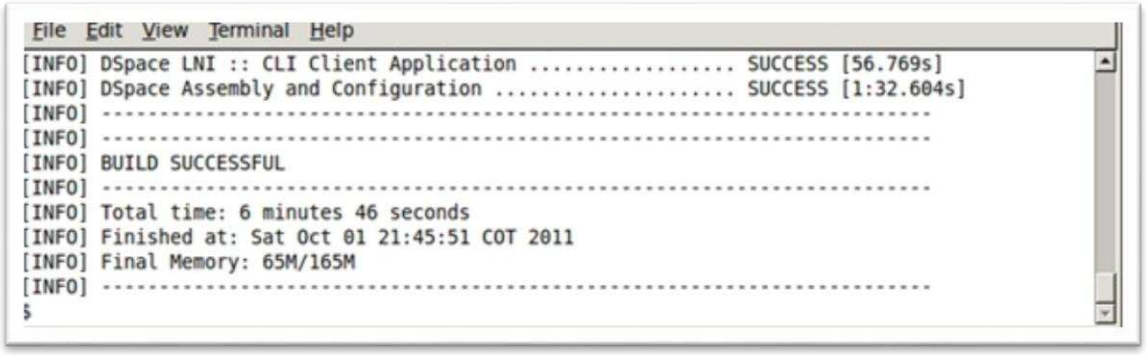
- **cd dspace=1.7.2-src-release/dspace/target/dspace=1.7.2-build.src**

Cuando nos encontremos ubicados allí, entonces digitaremos el siguiente comando:

- **ant fresh_install**

Esperaremos hasta que la compilación del src sea correcta, para luego definir el usuario administrador de DSpace, encargado de hacer las modificaciones que sean necesarias.

Imagen Nº 13: Usuario de Administrador en DSpace



Fuente: Elaboración Propia 2014

4.3.1.3.10. Creando el usuario Administrador

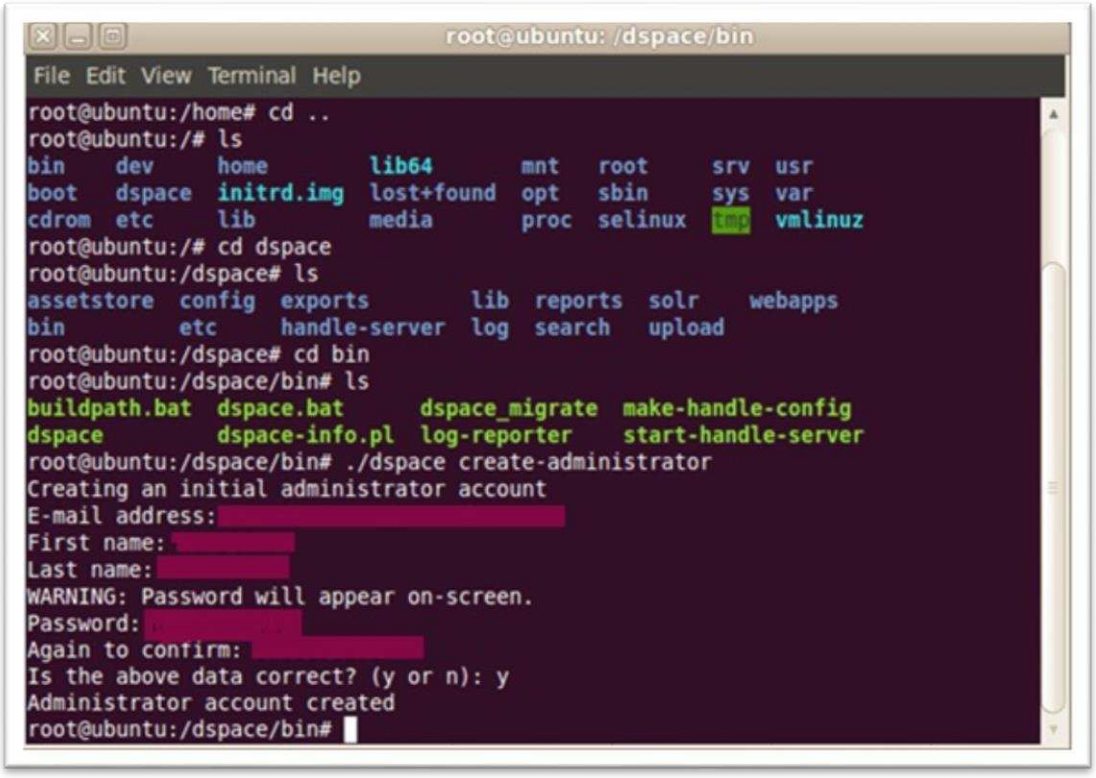
Como se muestra a continuación en la imagen, se debe iniciar el usuario root y situarse en la carpeta del usuario dspace, donde se debe buscar el directorio bin y luego ingresar el siguiente comando:

- **root@ubuntu:/dspace/bin ./dspace create-administrator**

Seguido aparecerá en la pantalla los siguientes datos que deben ser registrados:

- **E-mail address:**
- **First name:**
- **Last name:**
- **WARNING: Password will appear on-screen.**
- **Password:**
- **Again to confirm:**
- **Is the above data correct? (y or n): y**
- **Administrator account created**

Imagen Nº 14: Creando el usuario Administrador en DSpace

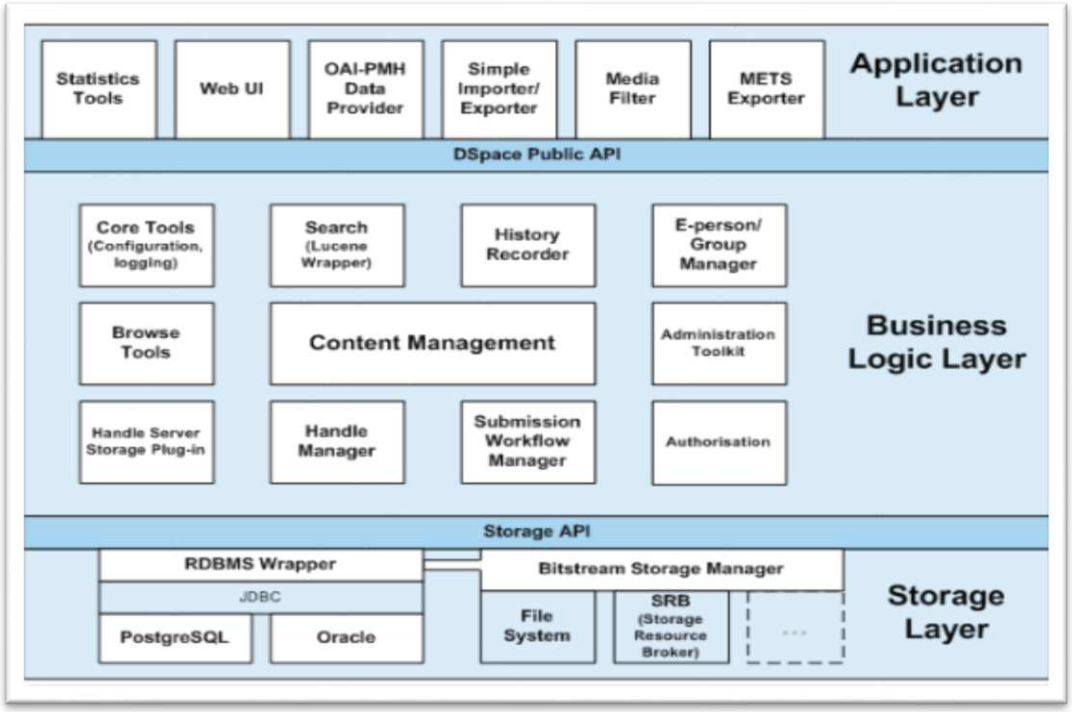


Fuente: Elaboración Propia 2014

Como se puede ver en la imagen, el usuario administrador ha sido creado exitosamente, lo que nos permitirá realizar las modificaciones necesarias a la aplicación, así mismo como determinar los tipos de datos a manejar, los roles y usuarios permitidos, y demás cosas que puedan surgir en el camino.

4. Arquitectura de Dspace

Imagen Nº 15: Arquitectura de DSpace



Fuente: Adaptado de DSpace 2014

La arquitectura de Dspace se basa en las siguientes capas:

- ***Capa de almacenamiento (storage layer):*** esta capa es la responsable del almacenamiento físico de los contenidos y los metadatos.

- ***Capa de negocio (business layer):*** esta capa es la encargada de la gestión de todos los contenidos, de los usuarios, la autentificación de los mismos y el flujo de trabajo e información.

- ***Capa de aplicación (application layer):*** esta capa es la encargada de la interacción de Dspace con el exterior. Por ejemplo, a través de interfaces web donde podemos establecer criterios de búsqueda para un determinado documento.

El flujo de información entre las capas es hacia abajo o arriba y directamente con la capa inferior o superior de la capa que esté entrando en acción en un determinado momento.

Por ejemplo, la capa de aplicación no puede interactuar directamente con la de almacenamiento. Por esta razón, la comunicación entre capas se realiza a través de interfaces o API.

4.3.1.5. Proceso de depósito: flujos de contenido

El primer flujo de contenido que hay que plantearse para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning es el proceso de depósito de los objetos de aprendizaje. Podrán existir distintos flujos dependiendo de si es auto-depósito, depósito mediado, o depósito por los gestores del repositorio, definiéndose además políticas de depósito acordes.

En estos procesos en el Repositorio, los objetos de aprendizaje podrán pasar por distintos estados, como pueden ser:

- **Propuesto para publicar**: el autor/contribuyente/propietario propone el objeto para publicarlo.
- **Publicado**: el administrador acepta el depósito del objeto y lo publica.
- **Rechazado:** el administrador rechaza la publicación del objeto.
- **Actualizado**: versión actualizada del objeto pero que no constituye en sí mismo una nueva versión.
- **Sustituido**: Se ha creado una nueva versión del objeto y ha sido sustituido, pero se almacena a modo de historial.
- **Revisado**: Se refiere a la nueva versión de un objeto que ya existía en el repositorio pero que ha sido sustituido.
- **Embargado**: el objeto se ha almacenado en el repositorio pero no se ha publicado y se mantiene en el espacio privado del usuario o de la comunidad.
- **No disponible:** el objeto ya no es válido y se elimina del repositorio, pero se mantiene el registro de metadatos por razones históricas y estadísticas.

De esta manera, cuando acaba el proceso de auto-depósito el objeto pasa al estado de "Propuesto para publicar", y sólo después de la aceptación del administrador o gestor de contenidos del repositorio podrá pasar definitivamente a la colección que corresponda y adquirir el estado de "Publicado".

4.3.1.5.1. Auto-depósito

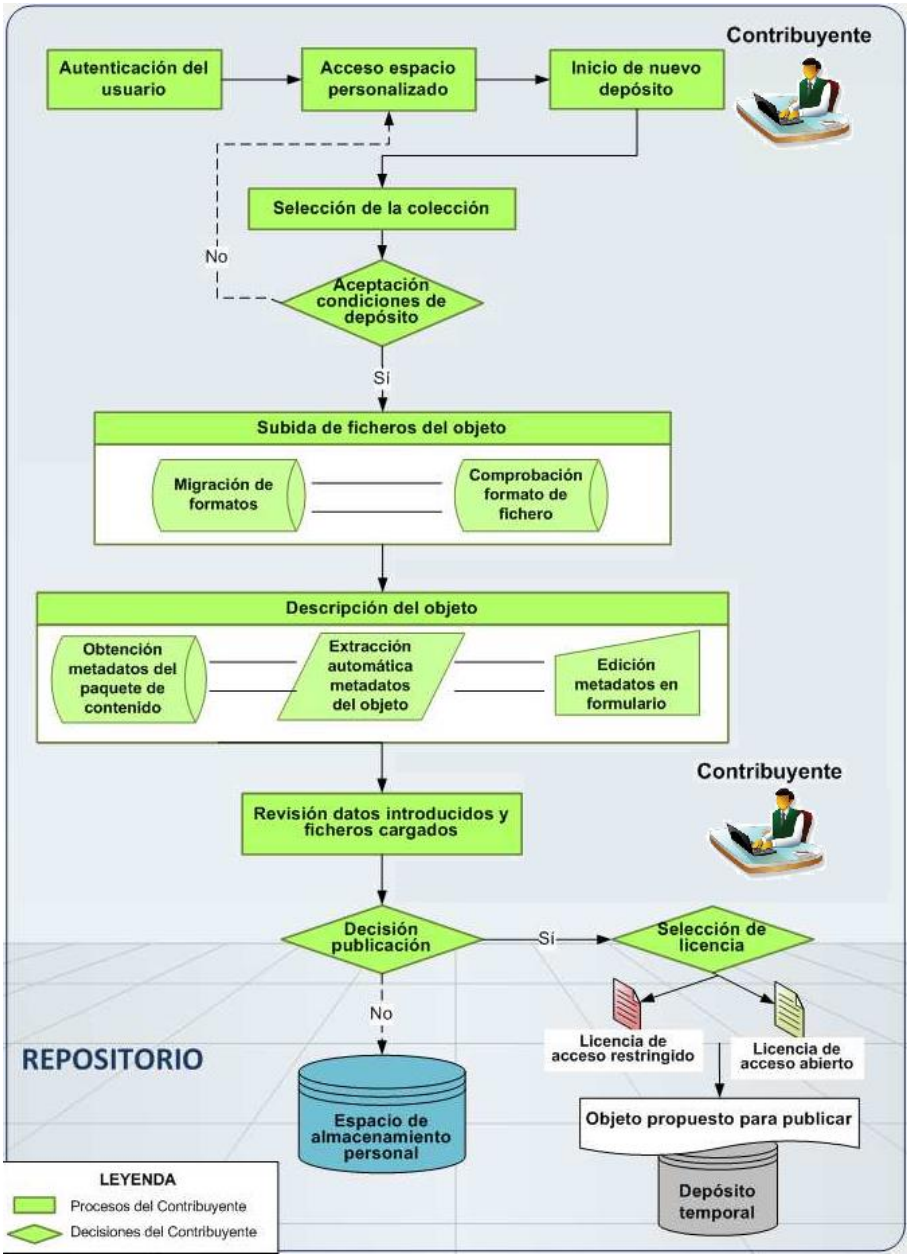
El proceso de auto-depósito en el Repositorio se compondrá de dos etapas diferenciadas: la primera, en la que el autor/contribuyente remite el objeto al repositorio, y va desde que se autentica en el sistema hasta que finaliza el proceso de depósito y el objeto queda almacenado en el depósito temporal adquiriendo el estado "Propuesto para publicar"; y la segunda etapa, en la que el personal de biblioteca asume la tarea de revisión del depósito, lo acepta o rechaza, comprueba la colección y categorías asignadas, los metadatos y los ficheros cargados (tipo de recurso, formatos, accesibilidad, etc.), y finaliza con el objeto "Publicado". Como pasos previos a un depósito, se debe haber producido el registro del usuario en el repositorio (alta de nuevo usuario), y por supuesto, la adecuación del objeto a las políticas y estándares del repositorio.

Los pasos de la primera etapa del proceso de auto-depósito serían:

1. El contribuyente se autentica con su usuario y contraseña en el sistema.
2. El contribuyente accede a su espacio personalizado en el repositorio.
3. El contribuyente inicia un nuevo depósito de contenido.
4. El contribuyente selecciona la colección del RICE donde desea depositar (deberá tener permisos para ello, y podrá tener una colección personal).
5. El contribuyente lee las condiciones de depósito de materiales y comprueba ej.: su objeto cumple las condiciones especificadas, y su formato es admitido en el repositorio.
6. El contribuyente acepta las condiciones de depósito.
7. El contribuyente carga el fichero o ficheros del objeto educativo a depositar.

8. El contribuyente describe el objeto que remite al repositorio mediante el formulario correspondiente y los elementos de metadatos que se hayan establecido para el autor.
9. El contribuyente verifica si los datos que ha introducido sobre el objeto son correctos.
10. El contribuyente decide si el objeto se debe publicar en el repositorio para poder ser consultado por otros usuarios, o permanecerá en su espacio de acceso privado, como "Embargado".
11. Si el objeto va a ser publicado, el contribuyente escoge y acepta la licencia de derechos que desea aplicar a sus recursos educativos: acceso abierto o acceso restringido.
12. El depósito finaliza y pasa a un entorno de depósito intermedio o temporal para poder ser revisado por el personal del repositorio, adquiriendo el estado de "Propuesto para Publicar".

Figura N° 13: Proceso de auto-depósito en el repositorio: 1ª etapa

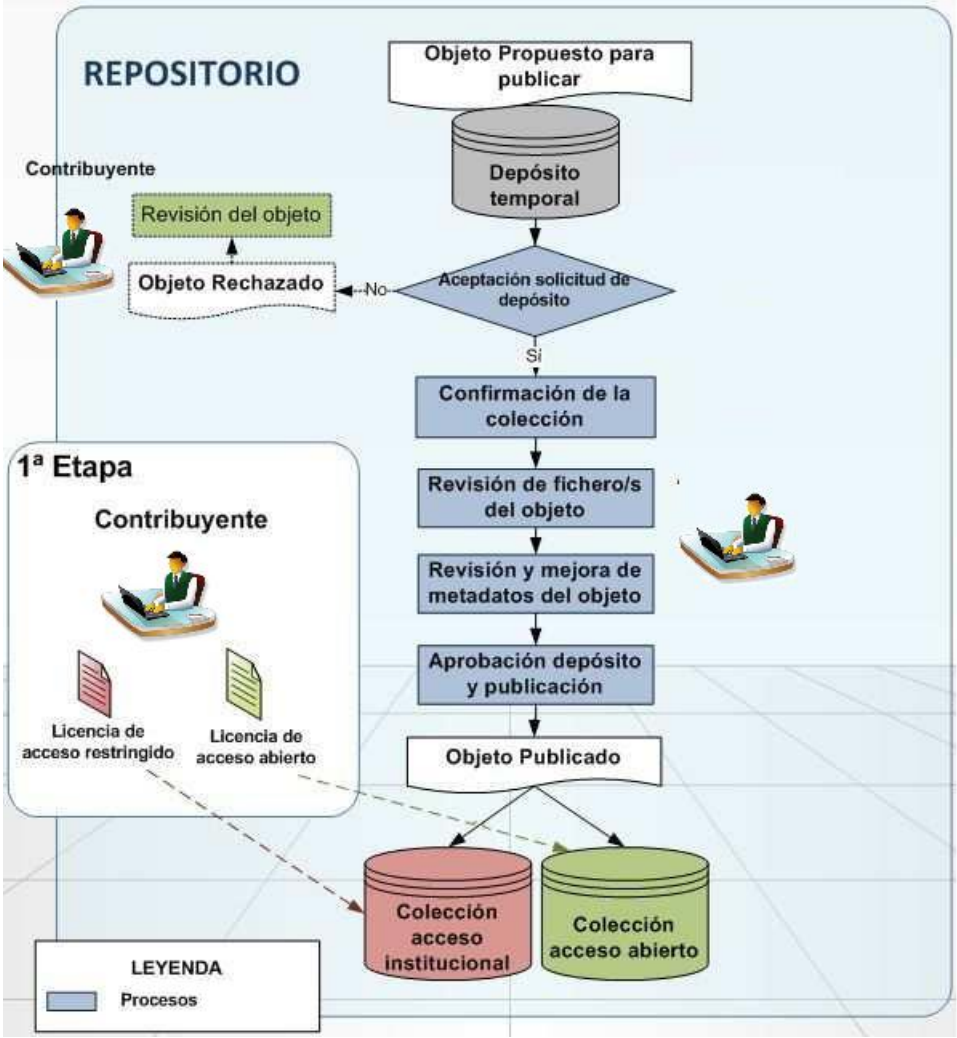


Fuente Elaboración Propia 2014

Finalizada la primera etapa del proceso de auto-depósito, la responsabilidad pasa a los administradores del repositorio, en este caso, el personal del INCE, que aceptará la solicitud de depósito del objeto propuesto para publicar, y realizará una serie de tareas antes de poner el recurso a disposición de la comunidad. El resultado de esta segunda etapa de

depósito será el "Objeto Publicado", en acceso abierto o en acceso restringido a la comunidad universitaria y los usuarios registrados del Repositorio.

Figura N° 14: Proceso de auto-depósito en el Repositorio: 2ª etapa



Fuente Elaboración Propia 2014

4.3.1.5.2. Depósito mediado por el INCE

La mediación de la biblioteca es común ya en la mayor parte de los repositorios institucionales, repositorios educativos, especialmente en las etapas iniciales de la implantación de un repositorio. En este modelo, el autor simplemente remite el material en el formato original de creación, y la biblioteca se encarga de convertirlo en un proceso

adecuado para el depósito en el repositorio, editar los metadatos correspondientes y completar el depósito.

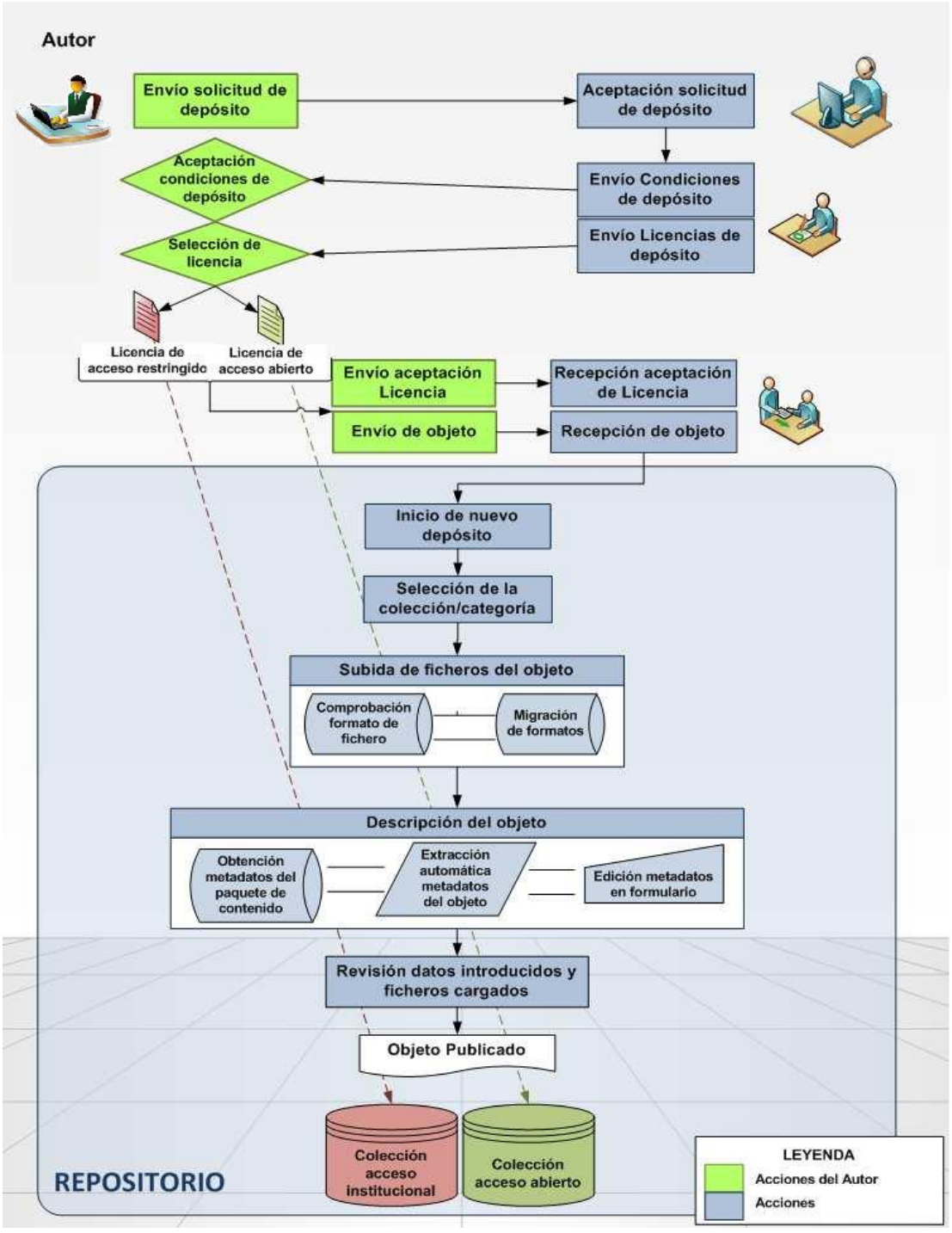
El proceso de depósito mediado por la biblioteca en el Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning incluirá las siguientes fases:

1. El autor envía una solicitud de depósito en el repositorio a la biblioteca, indicando algunos aspectos y datos básicos del material a depositar (preferentemente emplear un formulario con unos datos predefinidos).
2. La biblioteca evalúa la solicitud, decide si se acepta o no el depósito.
3. ***3a.*** Si se acepta el depósito, se envía al Autor/Contribuyente las condiciones de depósito y las opciones de licencias de derechos que el autor podrá escoger.

1. ***3b.*** Si no se acepta el depósito, se envía al Autor/Contribuyente un correo explicando las razones y proponiendo formas de solventarlo.

4. El autor evalúa las condiciones de depósito, y si las acepta, envía la aceptación al INCE.
5. El autor evalúa las licencias de depósito, selecciona una de las licencias, y envía la aceptación correspondiente.
6. El autor envía el fichero o ficheros que componen el objeto a la biblioteca.
7. El INCE carga el fichero o ficheros del objeto educativo a depositar (se podrán llevar a cabo tareas de comprobación y de conversión o migración de formatos).
8. El INCE describe el objeto mediante el formulario correspondiente, a partir de los datos proporcionados por el autor en la solicitud de depósito, extrayendo los metadatos del paquete de contenido (si es el caso), aplicando mecanismos de extracción automática, y otros métodos de catalogación.
9. El INCE asigna descriptores y encabezamientos de materia, aplicando mecanismos de extracción automática, y otros métodos de análisis de contenido.
10. El INCE verifica los ficheros y los metadatos sobre el objeto.
11. El INCE finaliza el proceso de depósito y el objeto adquiere el estado de "Publicado".

Figura N° 15: Proceso de depósito mediado por el INCE



Fuente Elaboración Propia 2014

En este caso, se ha preferido la denominación de "autor" frente a "contribuyente", pues será el INCE la que realice el depósito y figure como "contribuyente" al repositorio.

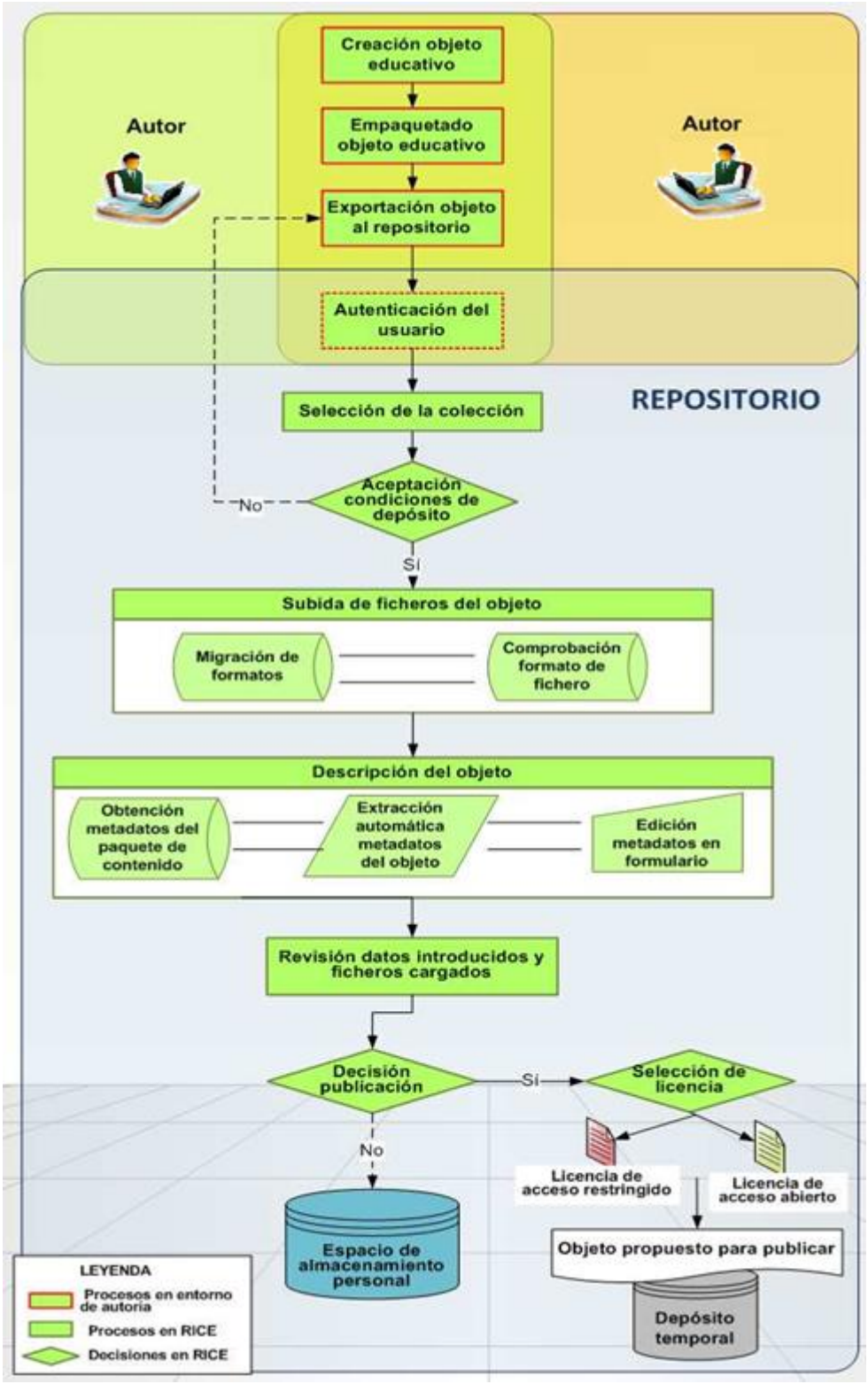
4.3.1.5.3. Depósito directo desde los escenarios de desarrollo y de uso

Una vez que un autor ha finalizado un objeto desde la herramienta de autoría, incluso se recomienda que estos sistemas compartan mecanismos de acceso y gestión de identidades que eviten que los usuarios tengan que validarse en múltiples sistemas de autenticación al pasar de una herramienta a otra. Evidentemente, dada la gran variedad de herramientas de autoría existentes es difícil pensar en que todas ellas cuenten con mecanismos de depósito remoto, por lo que habrá que adoptar y desarrollar plugins para aquéllas herramientas de mayor demanda, empleando especificaciones y estándares abiertos como SWORD.

En este entorno, el proceso de depósito por los autores de contenido sería semejante al del auto-depósito, con los siguientes cambios al inicio del flujo:

1. El autor genera un objeto educativo con la herramienta de autoría.
2. El autor exporta el objeto en un formato de empaquetado estándar.
3. El autor solicita el envío del paquete exportado al repositorio.
4. Se inicia el proceso de depósito remoto en el Repositorio.
5. Si la herramienta de autor no precisaba autenticación, se lleva a cabo la autenticación del usuario en el Repositorio.

Figura N° 16: Proceso de depósito directo desde entornos de autoría de objetos

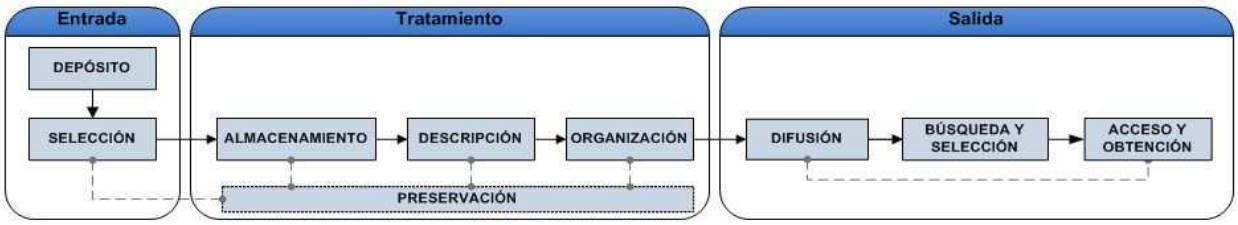


Fuente Elaboración Propia 2014

4.3.1.5.4. Proceso de gestión documental: preservación digital

Las fases y tareas del escenario documental constituyen lo que hemos denominado la cadena documental del ODE, y son en su mayor parte responsabilidad del Repositorio como administrador. Esta cadena incluye las fases de: depósito, selección, descripción, organización, difusión y preservación, agrupadas en tres momentos diferenciados; entrada, tratamiento y salida.

Figura N° 17: Cadena documental del ODE



Fuente Elaboración Propia 2014

Consideramos actividades de entrada el depósito, la selección y la evaluación.

Estas tareas están muy relacionadas entre sí, de manera que no son necesariamente consecutivas. Se puede dar tanto una selección inicial por los gestores del repositorio y el depósito de los materiales por estos mismos, como un auto-depósito por los autores y un proceso de selección posterior en el que se decide si el material pasará a formar parte de la colección del repositorio o no, y qué medidas puede ser necesario adoptar.

4.3.1.5.5. Proceso de búsqueda y obtención de objetos

Será necesario anticipar cómo los usuarios van a interactuar con el contenido del repositorio, en lo que influirán distintos factores incluyendo la usabilidad. Un método para prever la forma de uso del repositorio consiste en el diseño de flujos de procesos de los usuarios del repositorio, representando sus acciones en el uso del repositorio con distintas finalidades.

El proceso genérico de recuperación de información en el Repositorio incluye la siguiente secuencia de tareas):

Acceso:

1. a) El usuario se autentica en el repositorio con su usuario y contraseña.
   b) El usuario accede a la búsqueda de objetos en el repositorio desde la plataforma.

Búsqueda:

1. a) El usuario accede al interfaz de búsqueda simple e introduce un conjunto de términos y criterios de búsqueda en la caja de búsqueda.
   b) El usuario accede al interfaz de búsqueda avanzada e introduce un conjunto de términos y criterios de búsqueda en el formulario de consulta.
   c) El usuario accede a un índice de navegación por el criterio seleccionado (tipo de recursos, titulaciones, departamentos, condiciones de acceso y reutilización, etc.)
2. El repositorio le ofrece una página de resultados al usuario.
3. El usuario hojea la página de resultados obtenidos.

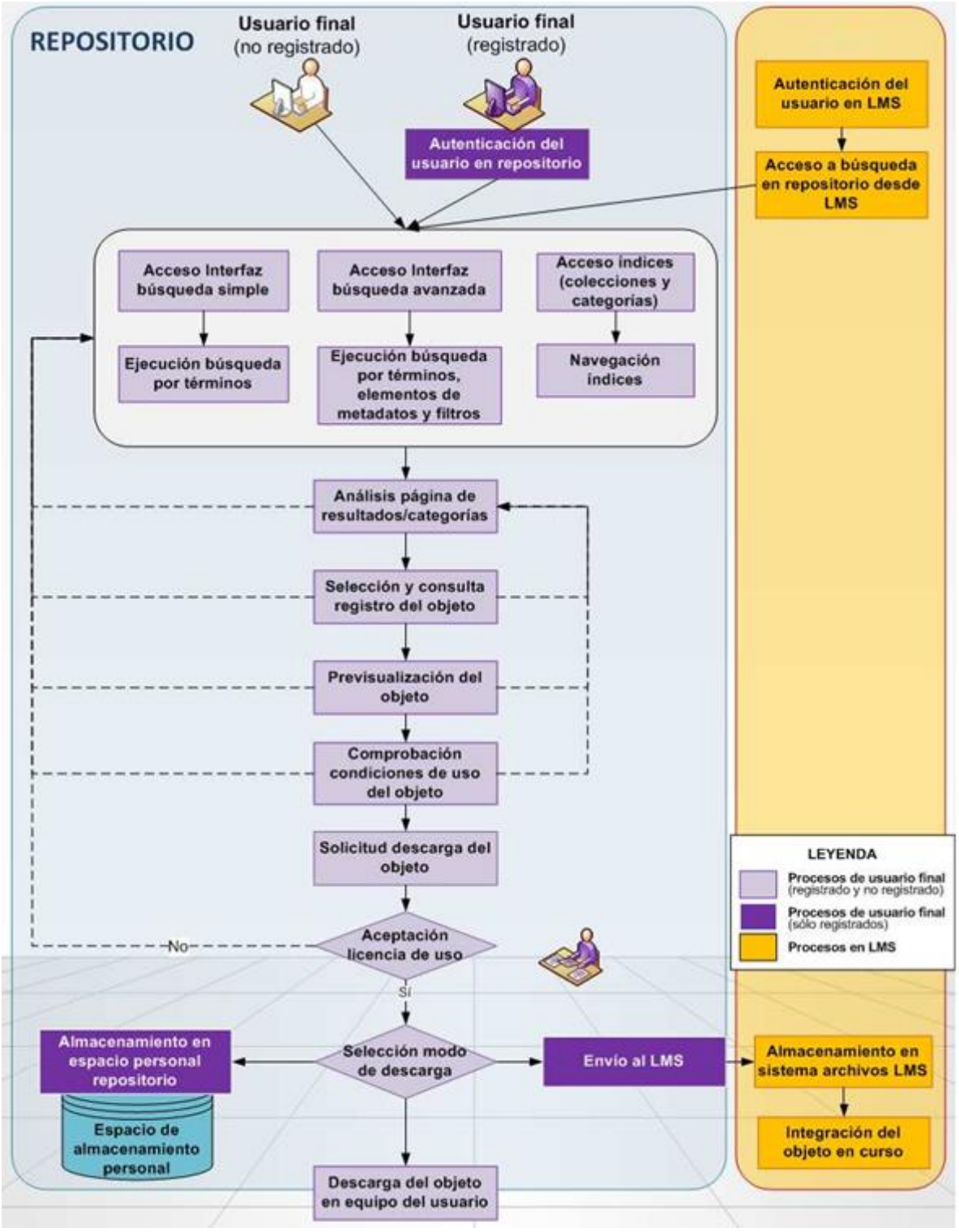
Selección:

a) El usuario selecciona un objeto y consulta el registro de metadatos o características detalladas del ítem en el repositorio.
b) El usuario previsualiza el objeto en el repositorio para comprobar su adecuación a sus necesidades de enseñanza/aprendizaje.
c) El usuario comprueba las condiciones de uso del objeto.

Obtención:

1. El usuario solicita la descarga del objeto.
2. El repositorio ofrece un formulario de aceptación de licencia de uso del objeto.
3. El usuario acepta la licencia de uso del objeto.
4. a) El objeto es almacenado en el espacio personalizado del usuario.
   b) El objeto es descargado en el equipo de escritorio del usuario.
   c) El objeto es enviado al curso indicado por el usuario en la plataforma.

Figura N° 18: Proceso genérico de búsqueda, selección y obtención de objetos en el Repositorio



Fuente Elaboración Propia 2014

4.3.1.6. Aspectos técnicos del Repositorio de Objetos de Aprendizaje

La Biblioteca, en conjunto con la Dirección de Tecnologías de Información asegura el funcionamiento del Repositorio de Objetos de Aprendizaje y la preservación de sus contenidos.

Para ello, realizó los análisis requeridos a fin de establecer las condiciones técnicas que cumplan con este propósito en cuanto al software, la estructura y las características de los contenidos a incluir.

4.3.1.6.1. Software utilizado

El Repositorio se encuentra soportado en la plataforma *DSpace*, software libre ampliamente reconocido para el desarrollo de repositorios, respaldado por una comunidad que propicia su desarrollo constante.

4.3.1.6.2. Estructura y características de los contenidos

Los contenidos del Repositorio se encuentran organizados dentro de cada Comunidad en "Colecciones" que responden a la estructura definida por INCE, que soporta los correspondientes tipos documentos:

Cuadro Nº 16: Estructura y Características de los Contenidos

COLECCIONES	TIPOLOGÍA DOCUMENTAL ASOCIADA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO	ASPECTOS
Publicaciones Periódicas	Artículo	Es un texto breve generalmente actualizado que se edita para publicaciones periódicas sobre una temática determinada.	---	Pdf
	Diario	Publicación periódica cuya principal función consiste en presentar noticias actuales de tipo informativo. Su contenido normalmente no es con un fin académico.	Periódicos, Boletines, diarios	Pdf
	Revista	Publicación editada periódicamente que trata temas académicos y científicos de actualidad acerca de un área determinada	Revistas, Folletos, Boletines, publicaciones periódicas	Pdf
	Pre-impresión	Artículo en borrador o que aún no ha sido publicado por ninguna revista. Pueden o no haber sido objeto de revisión de pares	Artículos no publicados en revistas	Pdf
	Revisión	Articulo o libro que sea publicado después de hacer una revisión exhaustiva en algún tema y tiempo determinado.	Artículos de revisión, Anuario.	Pdf

COLECCIONES	TIPOLOGÍA DOCUMENTAL ASOCIADA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO	ASPECTOS
Trabajos de Investigación	Patente	Corresponde a un tipo de documento con unos derechos exclusivos concedidos por el estado por un periodo de tiempo hasta la divulgación de la invención, en el cual se protegen los derechos de autoría de la misma.	Patentes	Pdf
	Documento de Trabajo	Artículo científico o técnico no definitivo que se edita en una publicación interna de la institución donde se realiza la investigación. Se conoce también como artículo de investigación, memorando de investigación o documento de reflexión.	Artículos de trabajo, artículos de investigación, memorandos de investigación y documentos de reflexión.	Pdf
	Documento de Conferencia	Documento que haya sido presentado en un congreso, conferencia o evento académico.	Ponencias, presentaciones	Pdf

COLECCIONES	TIPOLOGÍA DOCUMENTAL ASOCIADA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO	ASPECTOS
Material Audiovisual	Sonido	Corresponde a materiales que su reproducción está representada por una señal sonora sin importar su contenido	podcast, Mp3, Wma, wav, Midi,	MP3
	Video	Corresponde a materiales que su reproducción está representada por una serie de imágenes secuenciales, en algunas ocasiones acompañadas de sonido.	Mp4. avi, ogg	FLV
	Imagen	Corresponde con la representación de un recurso visual físico o digital diferente al texto. Se puede equiparar a la representación visual de los contenidos multimedia no interactivos.	Imágenes, fotografías, dibujos, planos, retrato	JPG, PNG
	Mapa	Representación gráfica de una porción de territorio sobre una superficie bidimensional, generalmente plana.	Planos, mapas	Zip
	Presentación	Corresponde a un documento que sirve de soporte para la presentación / Exposición de una clase o idea en un contexto determinado.	Presentaciones de profesores, Exposiciones	PDF

COLECCIONES	TIPOLOGÍA DOCUMENTAL ASOCIADA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO	ASPECTOS
Libro	Libro	Monografía que supera las 49 páginas o 25 hojas, sin importar la temática y su tipo.	Libros: científicos y técnicos	Pdf
	Parte de Libro	Capítulo, volumen o parte de un libro o monografía	Capítulo de un libro	Pdf
Objetos de aprendizaje	Objeto de Aprendizaje	Recursos digitales diseñados con fines educativos, reutilizables, habitualmente se disponen en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).	---	Zip
	Simulación	Corresponde con un tipo de aplicación altamente interactiva que permite al usuario diseñar o representar un escenario determinado, generalmente mediante el uso de realidad virtual.	Second Life, Archivos VRML	Zip
	Software	Aplicación tecnológica desarrollada con algún lenguaje de programación.	---	Zip

Fuente: Adaptado de Acosta 2012

4.3.1.6.3. Descripción de las características técnicas de los archivos del repositorio

La herramienta *DSpace* acepta diversos archivos asociados al tipo de documento.

Con el fin de estandarizar y asegurar el mejor desempeño del repositorio, los archivos a incluir deben estar, preferiblemente en formatos PDF, JPEG, PNG, FLV y MP3.

A continuación se describen las características relacionadas con cada tipo de documento:

4.3.1.6.3.1. Texto

El formato recomendado es PDF para documentos de texto, esta recomendación obedece a que PDF (*Portable Document Format, Formato de Documento Portátil)* es un estándar abierto que puede ser utilizado por cualquiera sin ningún costo, es multiplataforma, es decir que se puede consultar en diferentes sistemas operativos como Windows, Unix/Linux, MAC. Es uno de los formatos más extendidos en Internet para el intercambio de documentos, mientras que Word no es un estándar y para su uso requiere de una aplicación propietaria (OFFICE).

Adicionalmente, Word es susceptible de degradación y virus en mayor proporción que el formato PDF, por lo que se sugiere el uso de este último con fines de preservación digital, ya que conserva de manera óptima las características del documento original, facilita el acceso y contiene metadatos propios para la recuperación.

Cuadro Nº 17: Características del Documento

Formato:	PDF
Profundidad del bit:	Escala de grises (8 bits per pixel)
Color:	color (24 bits per pixel)
Resolución:	300 dpi
Compresión:	
Estándar, con pérdida OCR (óptico de caracteres en modo multilenguaje):	Si
Accesibilidad:	Activar opciones básicas de accesibilidad del PDF. El texto debe tener la especificación del idioma y correspondencia fiable con Unicode. No debe tener ninguna restricción.

Fuente: Elaboración Propia 2014

4.3.1.6.3.2. Imágenes

El formato JPEG también es un estándar para imágenes, permite compresión, es decir disminuye el tamaño de un archivo sin pérdida de calidad y definición.

Para aquellos archivos que sean fotografías y que son independientes a un archivo textual, para carátulas y contra carátulas de libros o revistas, se sugiere que el archivo JPEG o PNG tenga una Resolución de 300 dpi con tanta compresión como sea posible.

El tamaño máximo del archivo debe ser de 3 MB.

Cuadro Nº 18: Características de las Imágenes

Formato:	JPEG - PNG
Profundidad del bit:	Impresión a dos tintas: escala de grises (8 bits por pixel) Impresión a color: color (24 bits por pixel)
Resolución:	300 dpi
Calidad:	100
Compresión:	Estándar

Fuente: Elaboración Propia 2014

4.3.1.6.3.3. Audio

Para lograr una excelente compresión en los archivos de audio se recomienda que estén en formato MP3. Así los ficheros MP3 son los únicos que han logrado un equilibrio perfecto entre buena calidad y tamaño reducido

El MP3 se basa en un método de codificación especial conocido como *"esquema de codificación y de transformación perceptual de sub-banda"*. Este método utiliza los principios de los que se conoce como psicoacústica. Esto significa que los algoritmos analizan todos los componentes de la señal de audio y a continuación desechan aquellas bandas de frecuencia que estén por debajo y por encima de la percepción humana.

El tamaño máximo es de 10 MB.

Cuadro Nº 19: Características del Audio

Formato:	MP3
Compresión:	Minimo 16:1
Ratio de bits:	Minimo 96 kbps

Fuente: Elaboración Propia 2014

4.3.1.6.3.4. Video

El formato más adecuado para almacenar videos con el máximo de compresión y guardando la mayor cantidad de cuadros por segundo *(sin pérdida de calidad)* es el formato FLV (flash video), adicionalmente permite hacer *streaming*, visualización por demanda, etc.

Usar un formato inadecuado puede doblar o triplicar el tamaño del archivo y del tiempo de la transferencia desde el servidor. Al crear un archivo de vídeo de *Flash*, se debe seleccionar tanto un audio y un bitrate de vídeo para el archivo. La tasa de bits controla el tamaño del archivo y su calidad. Una alta tasa de bits permite que los archivos tengan mejor calidad. Es ideal encontrar tasas de bits que logren un equilibrio entre una calidad aceptable con un tamaño de archivo pequeño. Siempre se debe utilizar la compresión de audio MP3 para lograr tamaño pequeño en el archivo.

El tamaño máximo es de 50 MB.

Cuadro Nº 20: Características del Video

Formato:	FLV
Tamaño Mínimo:	640 X 480
Resolución	Mínimo Framerate: 25 Bitrate: 360
Audio:	Mp3
Lateralidad:	Stereo

Fuente: Elaboración Propia 2014

4.3.1.6.3.5. Para "otros" archivos (Zip)

ZIP es un formato de fichero bastante simple, que comprime cada uno de los archivos de forma separada. Comprimir cada archivo independientemente del resto de archivos comprimidos permite recuperar cada uno de los ficheros sin tener que leer el resto, lo que aumenta el rendimiento.

- La compresión zip permite empaquetar diferentes tipos de archivos y reducir el tamaño quitando espacios innecesarios para portabilidad.
- La compresión regularmente se hace al máximo posible
- El tamaño máximo para el repositorio es de 25 MB; de no ser posible se deben particionar los archivos.

4.3.1.6.3.6. Preservación de los contenidos

Existen dos mecanismos de preservación de los contenidos del repositorio:

- ***Interno***, asociado a una de las características del software DSpace que permite garantizar la disponibilidad de los archivos de forma permanente.

- ***Externo*** a Dspace en forma de copia de seguridad realizada periódicamente de la plataforma y de sus contenidos.

4.3.1.7. Prototipo del Repositorio de Objetos de Aprendizaje

Cuando ingresamos al repositorio vemos la página de inicio que está organizada en:

Imagen Nº 16: Diseño de Repositorio para el INCE



Fuente: Elaboración Propia 2014

1. ***Una bienvenida:*** que nos presenta de manera general el repositorio.

2. ***Los destacados:*** una invitación a explorar temas que les sugerimos.

3. ***Recientes Incorporaciones:*** visualizamos los registros de los últimos objetos digitales ingresados. En cada registro se presentan el autor, título, la fecha de publicación y el ícono de acceso directo al objeto digital.

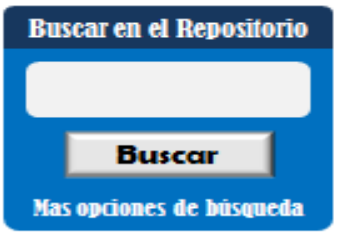
Imagen Nº 17: Soporte de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning



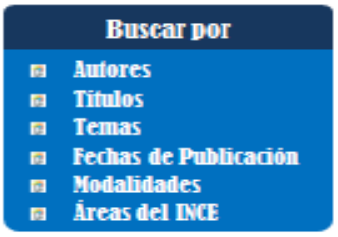
Fuente: Elaboración Propia 2014

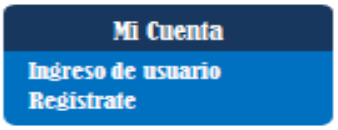
4. ***Menú Lateral derecho:*** compuesto por:

El buscador: donde podemos buscar introduciendo palabras en la caja de texto o hacer clic en "más opciones de búsqueda" para acceder a la búsqueda avanzada que nos permite restringir y combinar los criterios de búsqueda

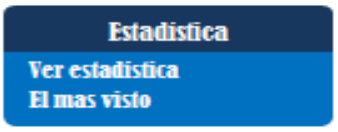


Un menú de "Listar por": donde accedemos a listados ordenados que nos permiten navegar los materiales por Autores, Títulos, Temas, Fechas de Publicación, Modalidades de la enseñanza, Áreas del INCE. Este menú nos permite listar la totalidad de los materiales contenidos en el repositorio. Además, si ingresamos por Áreas del INCE, y seleccionamos un área encontramos un menú de Listar esta área del INCE, que permita navegar por los materiales de esa área en particular.

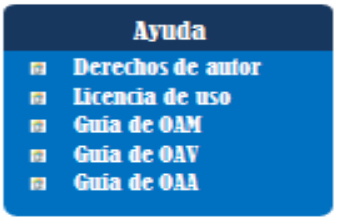




Mi cuenta: donde podemos registrarnos y editar nuestro perfil para recibir las novedades de las últimas incorporaciones realizadas en las colecciones de nuestro interés.



Estadísticas: nos permite conocer las visitas y descargas realizadas a cada uno de los materiales.



Ayuda: donde podemos acceder a información importante para los autores docentes e investigadores que colaboran con objetos de aprendizaje. En este apartado encontrara información sobre: Derecho de autor, Licencia de uso, Guía de los Objetos de Aprendizaje Móvil, Guía de Objetos de Aprendizaje Polimedia, Guía para Objetos de Aprendizaje de Audio.

Adicional podemos encontrar botónes de suscripción a Twiter, Facebook, Messenger y RSS para recibir las últimas incorporaciones en nuestro agregador de noticias.

4.3.1.8. Programas para la desarrollo de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning

4.3.1.8.1. Elaboración de Objetos de Aprendizaje tipo Archivo

4.3.1.8.1.1. Concepto

Los materiales de tupo archivo puedes ser elaborados en PowerPoint que es la herramienta que nos ofrece Microsoft Office para crear presentaciones. Se trata de una aplicación adecuada para exponer información de forma visual y agradable para captar la atención del interlocutor. Consiste en un conjunto de diapositivas llevadas a cabo a través del programa informático que pueden incluir texto, gráficos, fotografías, animaciones, sonidos, fragmentos de vídeo, etc.

4.3.1.8.1.2. Utilidades

- Las presentaciones permiten comunicar información e ideas de forma visual y atractiva.
- Sirven para hacer exposiciones a través de un cañón de proyección o en la misma pantalla del ordenador, como ocurre en el caso de su utilización en la web.
- Su uso comporta una serie de ventajas: atraen la atención, ayudan al seguimiento del discurso oral, son de elaboración sencilla, proyectan y potencian los puntos claves del discurso, etc.

4.3.1.8.1.3. Pasos a la hora de realizar una presentación

a) Determina los objetivos que pretendes alcanzar a través de la presentación. Puede ayudarte responder a las siguientes cuestiones:
    - ¿Para qué hacemos la presentación?
    - ¿Qué función tiene?
b) Selecciona los contenidos.

c) Ten en cuenta los elementos multimedia que quieres introducir: imagen, sonido y animación.

d) Organiza y secuencia los distintos elementos (una herramienta útil para esto sería la realización de un mapa conceptual o esquema de la presentación para facilitar los nexos entre conceptos e ideas) teniendo en cuenta la siguiente estructura:

    - Apertura.
    - Desarrollo de los contenidos propiamente dicho.
    - Cierre.

4.3.1.8.1.3.1. Apertura.

Los objetivos son:

a) Realizar una introducción al tema.
b) Captar la atención del alumno.
c) Despertar el interés del alumno (motivar).

4.3.1.8.1.3.2. Desarrollo

- El componente más importante es el CONTENIDO, por lo tanto, no se debe dedicar demasiado tiempo a experimentar con fondos de distintos colores, con sonidos variados, o con patrones diversos de entrada y salida del contenido. Los diseños más sencillos son, a menudo, los más efectivos. No uses más de tres tipografías.

- LIMITA tus ideas a UNA idea central por diapositiva. Si no te es posible, muestra las ideas en diapositivas separadas. Cada diapositiva debe contener unas 6 líneas de unas 6 palabras cada una. Además, las frases deben ser simples, concisas y expresivas.

- Cuida los COLORES: utiliza colores que contrasten, pero con cuidado. Por ejemplo: no utilices letras rojas sobre fondo azul, o letras grises en fondo blanco, o colores

muy “chillones”; por el contrario, puedes utilizar fondo azul oscuro, letras blancas y títulos en amarillo.



- Utiliza LETRAS, tablas e ilustraciones de tamaño adecuado. Los TAMAÑOS sugeridos por las plantillas de PowerPoint han sido seleccionados por expertos y no conviene reducirlos. El tamaño más pequeño sugerido para el texto es 24 puntos.

- Haz que predomine lo SIMPLE: no debe haber información superflua. Deben existir espacios en blanco, no se debe caer en la tentación de llenar cada espacio con algún logo, tabla o gráfico (mucho menos texto) que no contribuyan a un mejor entendimiento.

- Intentar, en la medida de lo posible, PERSONALIZAR LA PRESENTACIÓN, es decir, prepararla para la ocasión.

- Sé VISUAL, utilizando una gran cantidad de imágenes y fotografías. La imagen refuerza cualquier punto y genera estados de ánimo y sentimientos en la audiencia. La imagen debe ser de CALIDAD, en cuanto a resolución, y obviamente debe tener relación con el contenido, de manera que al aparecer la imagen la audiencia esté a la expectativa del mensaje.

- Sé juicioso en el uso de TRANSICIONES Y ANIMACIONES; si no añade nada a tu exposición no lo agregues. Dos animaciones por diapositiva es un buen número; de

esta manera podrás presentar la información poco a poco a los alumnos, ofreciendo aclaraciones entre animación y animación.

4.3.1.8.1.3.3. Cierre

- Finaliza con alguna transparencia de síntesis, conclusiones, ideas clave, etc. Una posibilidad sería retomar las preguntas formuladas al inicio.

- Incluye la bibliografía de interés para el tema.

4.3.1.8.1.4. Funciones educativas

a) Atraer y mantener la atención: para que una presentación en powerpoint cumpla una función efectiva, primero debe captar la atención para, en segundo lugar, mantener el interés del espectador el tiempo suficiente como para poder leer toda la información importante y asimilar todo el mensaje.

   Para ello, es aconsejable que:

   - Sea atractiva a primera vista.
   - Sea clara.
   - Invite a la lectura y/o reflexión.
   - Sea fácil de leer.
   - Estimule la exploración.

b) Transmitir información: para ello es necesario seleccionar la información que sea relevante, tener un propósito claro, establecer relaciones entre los datos y categorizar y jerarquizar la información de tal manera que propicie la observación y el análisis.

c) Retener la información: creando asociaciones que permitan llevar esa información a la memoria, de modo que se recuerde.

4.3.1.8.2. Elaboración de Objetos de Aprendizaje tipo Polimedia

4.3.1.8.2.1. Concepto

En el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, podemos acotar el concepto de multimedia al sistema que utiliza más de un medio de comunicación, al mismo tiempo, en la presentación de la información: texto, imagen fija (dibujos, fotografías), imagen en movimiento (animaciones, vídeos), sonidos (voz, música, efectos especiales), etc. a través de un único programa (software).

En esta guía vamos a ofrecer recomendaciones para la elaboración de material multimedia que incluya imagen en movimiento (video) junto a sonido e imagen fija.

4.3.1.8.2.2. Utilidades

El material multimedia puede utilizarse:

- Como apoyo al profesor.
- Para explorar información.
- Como simulaciones de fenómenos complejos.
- Para la realización de proyectos de trabajo.

3. Creación de contenidos multimedia: grabación de un Polimedia

En este apartado tendremos en cuenta tanto los aspectos previos a una grabación como los aspectos relativos al desarrollo de la misma.

4.3.1.8.2.3. Requisitos previos a la grabación

4.3.1.8.2.3.1. Con respecto al contenido de la exposición

- Tener claro lo que se quiere explicar.
- Buscar ejemplos de cada concepto.
- Realizar un esquema bien estructurado.

- Preparar los gráficos o diagramas que vamos a emplear como materiales de apoyo durante la exposición.

4.3.1.8.2.3.2. Con respecto al vestuario

- Dependiendo del proceso de producción que se emplee es probable que existan restricciones respecto al color de la ropa que se puede utilizar. Es decir, el fondo sobre el cual se realice la grabación marcará que determinados colores en la ropa no sean aconsejables.
- Sobre fondo blanco: evitar ropa de color claro. Los colores más aconsejables son los oscuros, en todo caso debe evitar ropa estampada con cuadros, formas variadas o rayas bicolores/multicolores.

4.3.1.8.2.3.3. Durante la grabación: fases

4.3.1.8.2.3.1. Inicio

a) Saludar y ganar la atención de la audiencia. En este punto hay que presentar el título del objeto de forma que motive; para ello puedes hacer una pregunta retórica, real y útil sobre el contenido, que posteriormente vas a presentar, así como un aserto sorprendente o humorístico.

b) Presentar el esquema, sin olvidar los objetivos, contenidos y actividades.

c) Referirse al contenido principal, manteniendo el interés del alumno, tanto durante la explicación del contenido como para la posterior actividad de aprendizaje asociada. En este sentido:

    - Emplea una cita pertinente.
    - Utiliza noticias periodísticas actuales en relación con el tema.
    - Usa un ejemplo o ilustración real.
    - Utiliza una analogía impactante.
    - Plantea actividades que supongan un reto para el alumno.

4.3.1.8.2.3.2. Exposición

Para exponer con claridad, es importante:

a) Utilizar afirmaciones que:

   - Marquen el inicio y fin de temas y subtemas: por ejemplo: "vamos a tratar, en el punto 4, una fundamentación teórica, para ello mostraremos ejemplos y realizaremos una valoración de los siguientes aspectos: el primero es…, el segundo es… y, finalmente, de cada uno realizaremos una crítica".
   - Orienten y estructuren la exposición. Por ejemplo: "ahora vamos a centrarnos en… después veremos la relación entre… por último…".
   - Dirijan la atención de la audiencia hacia puntos importantes de la exposición. Por ejemplo: "vamos a ver con más detalle los principios que subyacen a…".
   - Relacionen las partes de una exposición. A saber: "como habíamos visto en… ahora también aquí…".

b) Cuidar la comunicación verbal: para que nuestro mensaje llegue al alumno con la mayor claridad:

   - Hablar despacio.
   - Evitar dobles negaciones y voz pasiva.
   - Expresarse con corrección gramatical.
   - Cuidar la dicción.
   - Variar el tono de voz.
   - Propiciar pausas para hacer alguna reflexión y que los alumnos tengan tiempo de ir asimilando los contenidos.
   - Ralentizar el habla.
   - Usar frases cortas.
   - Repetir los puntos principales.
   - Usar sustantivos mejor que pronombres.

- Definir los términos nuevos y abstractos empleando un vocabulario coloquial.
- Enfatizar los puntos principales hablando más despacio, elevando la voz, acompañando con gestos, haciendo pausas.
- Escribir en la pizarra virtual o "tablet PC" los términos claves y nuevos.

c) Considerar la comunicación no verbal para que sea coherente con el contenido verbal del mensaje que se emite:

- Movimiento en el espacio: durante la grabación es importante que el profesor no se desplace del lugar indicado por los técnicos especialistas y siga las indicaciones de ellos. En este sentido, en general, hay determinados movimientos que el ponente debe evitar como:
  - Balanceos.
  - Movimientos de desplazamiento lateral.
  - Movimientos demasiado rápidos o bruscos.
- Gestos: tienen una utilidad muy amplia. Los gestos con las manos son los más expresivos y utilizables. Hay que tener cuidado con los gestos exagerados o repetitivos, ya que pueden distraer a la audiencia. Por el contrario, la falta o déficit en la expresión gestual afecta al interés y añade monotonía en la comunicación.
- Expresión facial: el rostro es el escenario fundamental para expresar emociones, estados de ánimo y actitudes. La mirada y la sonrisa son los dos recursos expresivos más potentes. Normalmente se perciben como interés, agrado, franqueza, confianza, entre los comunicantes.

4.3.1.8.2.3.3. Cierre

- Hacer un breve resumen del contenido expuesto.
- Señalar las aplicaciones prácticas de lo explicado.
- Relacionar el contenido expuesto con futuros aprendizajes.

4.3.1.8.2.4. Ventajas pedagógicas

Rios y Cebrián (2000, 209-211) presentan las ventajas pedagógicas del uso de programas multimedia, destacamos:

- Mejora el aprendizaje, ya que el alumno explora libremente, pregunta cuando lo necesita, repite temas hasta que los haya dominado,… Se puede hablar de un "aprendizaje personalizado".
- Incrementa la retención al presentar los contenidos a través de textos, imágenes, sonidos,…
- Aumenta la motivación y el gusto por aprender debido a la gran riqueza de animaciones y sonidos, que resultan muy atractivos para el estudiante.

4.3.1.8.3. Objeto de Aprendizaje de Audio tipo Podcast

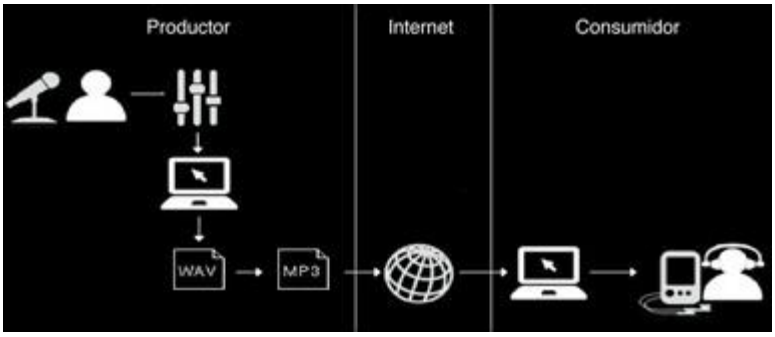
4.3.1.8.3.1. ¿Qué es un Podcast?

Un podcast es un archivo de audio también denominado audio-tutorial que se empaqueta en formato mp3. Normalmente esos archivos de audio pueden escucharse desde a través del internet o la misma página web, se pueden descargar en el ordenador para escuchar en otro momento o para pasarlo a un reproductor MP3. Tienen como característica que nos podemos subscribir a ellos mediante RSS para descargarlos de forma automática a nuestro ordenador o reproductor cada vez que se emite algo nuevo.

La temática de los podcast es infinita, su único objetivo es dar a conocer sus mensajes, conocimientos o a ellos mismos a toda la podcastfera.

Los formatos de audio de los Podcast son variados aunque la mayoría son MP3 u OGG ya que de esta manera al compartilos, evitamos problemas a la hora de reproducirlos en otros equipos informáticos que no sean PC.

A continuación podemos observar un esquema del recorrido que hace un podcast desde su creación hasta su paso final que es llegar a su oyente:



Como podemos observar, el podcast hace una grabación con un micro o grabadora, posteriormente se edita con la ayuda de una aplicación informática o de la misma grabadora.

El resultado final tras la edición o postproducción es un archivo con extensión MP3, WAV, WMA,… aunque nos pueden servir casi cualquiera, se recomienda que el archivo que sea MP3 para evitar problemas de incompatibilidad con los reproductores.

Una vez en la red los usuarios con podrán escucharlos en sus ordenadores o descargarlos en sus reproductores MP3 o móviles para llevarlos siempre encima y poder escucharlos en cualquier momento.

4.3.1.8.3.2. Guión

Es importante tener un guión escrito para el programa a grabar, lo que evitará perder el hilo conductor al momento de realizar la grabación, además hace el proceso de grabación y edición sea mucho más sencillo y productivo en términos de tiempo, pues estandariza los procedimientos y nombra y limita las acciones a llevar a cabo.

Cuando se utiliza un guión existen ciertos elementos que deberían estar necesariamente presentes:

a) Tipos de guión.
    - Guión literario: En este tipo de guión sólo se hace referencia a al discurso oral y sus tiempos.

- Guión técnico: En este tipo de guión se hace referencia a los recursos sonoros y musicales que serán utilizados en la grabación.
- Guión técnico literario: En este tipo de guión se hace referencia tanto al discurso oral y sus tiempos como también a las intervenciones técnicas como los son los efectos sonoros y la música. Es recomendable la utilización de este tipo de guión sobre todo cuando se va a realizar un podcast que cuente con recursos sonoros y música ya que permite utilizar bien los tiempos y asegura que el proceso de edición sea algo mucho más simple.

b) Duración: Es de suma importancia que se considere en el guión la duración que tendrá el capítulo grabado, como también cada espacio del programa. En este sentido se recomienda que el capítulo no tenga una duración mayor a veinte minutos. Si el tema a tratar no es posible de abarcar en esa cantidad de tiempo es recomendable que sea separado por capítulos.
c) Bloques: Los bloques son las divisiones temáticas dentro del capítulo. Una buena determinación de bloques permitirá al oyente organizar mejor el contenido y facilitará el proceso de recordación.
d) Introducción: El planteamiento de una clara introducción es esencial para el proceso educativo, pues a través de ella se le presentan los contenidos a tratar al oyente y se captura su atención generando expectativas.
e) Compendio: El compendio es igual de importante que la introducción pues a través de él se cierra el ciclo recalcando los conceptos tratados en el contenido.

4.3.1.8.3.3. Requisitos mínimos:

- PC
- Micrófono (si no está integrado en nuestro PC) o Grabadora.
- Programa de edición de audio. (Opcional).
- Conversor de audio WMA a MP3. (Si no tienes un programa de edición de audio).
- Acceso a un espacio web donde colgar los archivos de audio.

4.3.1.8.3.4. Características de un Podcast

Una forma que muchos podcast usan es mediante la lectura de un guión que han escrito utilizando una técnica de redacción especial llamada "escrito para narrar".

El objetivo de escribir para narrar es crear un tono agradable, relajado, una conversación que hace que tu oyente se sienta cómodo y conectados con el presentador.

1. Escribe de la misma manera como hablas

   Cualquier buen podcaster suena como si estuviera hablando con usted y no leyendo un guión. Esto es porque su guión está escrito como se hablan.

   El lenguaje que utilizamos cuando hablamos es completamente diferente que el lenguaje que utilizamos cuando pensamos. La voz en nuestra cabeza cuando estamos escribiendo un guión no es la voz que desea escribir el guión. Si escribió dos guiones sobre lo mismo: pero uno fue escrito directamente de su cerebro, y el otro fue escrito directamente desde la boca, la diferencia te sorprenderá. Sería casi como si hubo dos autores diferentes. Un guión sonaría formal y estructurado; el otro más suelto y conversacional.

   El cerebro parece operar a una velocidad diferente cuando estamos hablando. Para que la próxima vez escribe un guión, asegúrese de escribir de la manera de que habla *(lea en voz alta mientras escribe)*.

2. Usa frases cortas.

   A diferencia de un blog, si un lector no entiende una frase vuelve a revisar el párrafo. En un podcast es una historia diferente, tienes que escarbar en el bolsillo para encontrar tu reproductor de mp3, sacarlo, poner Pausa, regresar, etc.

   Por lo que la idea es mantener frases cortas y simples. Una frase breve y sencilla es aquella que sus oyentes pueden comprender la primera vez. Recuerde que no hay indicaciones visuales para apoyar el mensaje en podcasting.

3. No utilizar palabras sofisticadas

   No hay nada peor que estar en una conversación con alguien y sentir que necesitas un diccionario para descifrar lo que dicen. Es el mismo escenario desde la perspectiva de un oyente. Si utiliza palabras rimbombantes y complejas que no comprenda el oyente, se sentira marginados y excluido. Mejor atenerse al lenguaje cotidiano y guardar las grandes palabras para impresionar a ese potencial nuevo jefe en esa próxima entrevista de trabajo.

4. Haga anotaciones en el guión.

   Subrayar para dar énfasis, insertar líneas verticales para marcar las pausas, flechas de inflexiones en vocales etc.

   La parte más importante de ser una voz institucional es leer el guión. No es así, en realidad es cómo leer guión. Cuando te entregan el guión, recórrelo con una pluma al tiempo que estás leyendo en voz alta y marca las pausas, énfasis etc. De lo contrario leer el guión tal como te lo dieron puede ser riesgoso.

4.3.1.4.3.2. Cuestionario para la Evaluación de la Propuesta

La calificación utilizada para el instrumento es de 100 Puntos, cada ítem tiene un ponderación de 2 puntos tomando en cuenta que las siguientes escalas:

- Excelente : 2 Puntos
- Bueno : 1.5 Puntos
- Regular : 1 Puntos
- Malo : 0.5Puntos

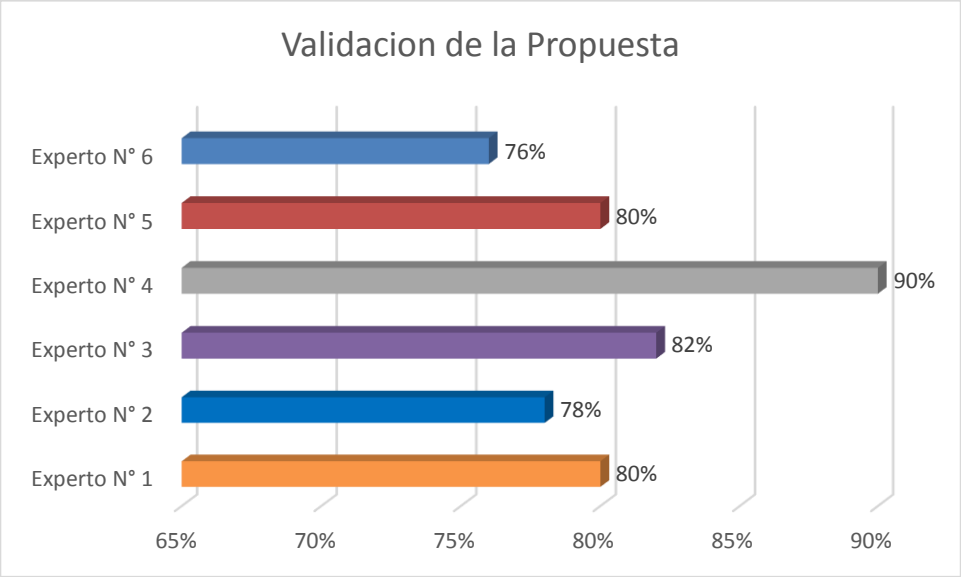
ITEM's	*Excelente 2 Puntos*	*Bueno 1.5 Puntos*	*Regular 1 Puntos*	*Malo 0.5Puntos*
Componentes de un Repositorio **(12 Puntos)**				
• Interfaz para añadir el contenido al sistema.				
• Interfaz para buscar				
• Interfaz para comprobar				
• Interfaz para recuperar contenido				
• Base de datos para almacenar contenido				
• Interfaz administrativa para apoyar la gestión de las colecciones y las actuaciones de conservación.				
Tecnología básica de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje **(10 Puntos)**				
• Servidores Windows o Unix.				
• Servidores Linux Servers.				
• Servidor Web, como Apache y herramientas de aplicación web relacionadas.				
• Bases de datos como MySQL, DB2, Oracle, Postgres, servidor SQL.				
• Software de un Repositorio Institucional				
Características del producto **(26 Puntos)**				
• Apoyo a formatos de archivo: texto, imágenes, conjuntos de datos, video, audio, etc.				

• Estándares de metadatos (descriptivo, técnico, de conservación, derechos).				
• Interoperabilidad: OAM compliance, Z39.50, SRW, etc.				
• Dirección o localizador permanente, persistente URL.				
• Búsqueda / vista de metadatos.				
• Búsqueda / vista de datos.				
• Búsqueda de texto completo.				
• Búsqueda de texto avanzada.				
• Volumen de trabajo, aportación para la aprobación del contenido				
• Autentificación y autorización del usuario:				
○ Usuario administrador: proveedor del contenido, editor.				
○ Usuario final: acceso al contenido.				
○ Personalización: API (interfaz de aplicación) para personalizar el software, aumentar las características según sea necesario.				
Distribución del producto **(4 Puntos)**				
• Código abierto o propietario.				
• Plan de compra (gratuita o comercial, único o con licencia renovable)				
Programación y personalización **(4 Puntos)**				
• Documentos API (aplicación de interfaz de programación) que permite al personal de programación personalizar y ampliar características de la plataforma de software.				
• Si se trata de código abierto, especificar el lenguaje de programación.				
Características técnicas **(34 Puntos)**				
• Identificador persistente				
• Flujo de trabajo para aprobación del contenido				
○ Flexible				

○ Multipasos				
○ Basado en informes				
○ Aportaciones centralizadas o descentralizadas				
○ Versionar				
○ Motor de búsqueda de texto completo				
○ Características de manejo de contenido				
○ Autentificación y autorización del usuario:				
▪ Back end – contribución de contenido, editor, administrador y editor de metadatos.				
▪ Front end – contenido para los usuarios finales.				
○ Apoyo para múltiples idiomas de búsqueda, interfaz del usuario.				
○ Importación y exportación masiva de datos.				
○ Aportación simple que consta de varios objetos digitales relacionados.				
○ Puesta al día a tiempo real e índice de depósitos.				
○ Entrega de formatos que no están en la web.				
Formato de archivos aceptados **(10 Puntos)**				
• Texto (.doc .docx .pdf .xps .pub).				
• Imágenes (.jpg .gif .tif)				
• Bases de datos				
• Video (.mp4 .mpg .flv .avi)				
• Audio (.mp3 .acc .wav .midi)				

4.3.1.4.3.3. Resultados del Análisis de la Propuesta

Figura N° 7 Validación de la Propuesta



De acuerdo a los resultados obtenidos sobre la Evaluación de un Diseño de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile Learning, se ve que los expertos han llenado un cuestionario de acuerdo a los siguientes componentes: Componentes de un Repositorio (12 Puntos); Tecnología básica de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje (10 Puntos); Características del producto (26 Puntos); Distribución del producto (8 Puntos); Programación y personalización (8 Puntos); Características técnicas (34 Puntos); Formato de archivos aceptados (10 Puntos). De lo cual el porcentaje más alto fue del experto N° 4, calificando la propuesta de con un 90% sobre 100 puntos. Por otro lado el puntaje más bajo fue del experto N° 6, con 76% sobre 100 puntos.

En la evaluación de los componentes el que resulto con menor calificación es la PROGRASMACIÓN Y PERSONALIZACIÓN por considerarse parte del trabajo de profesionales del área como son los informáticos e ingenieros en sistemas.

También encontramos la calificación más alta a las CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO, y CARACTERISTICAS TECNICAS por poseer un manejo sencillo y comprensible.

4.3.1.4.3.4. Validación por criterio de expertos la propuesta de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile Learning

Se optó por hacer preguntas cerradas para facilitar su tratamiento y poder verificar el consenso, si bien las dos últimas cuestiones son abiertas pues lo que se pretendía era obtener una estimación. En las cuestiones se han considerado varias opciones de respuesta, y, con el objetivo de obtener información complementaria, se ha incluido, en algunos casos, un punto donde los expertos podían manifestar o completar sus opiniones y un espacio final abierto para posibles sugerencias.

Se utilizó una escala de Lickert de 4 posiciones que permitiese manifestar la concordancia con las afirmaciones *(Excelente, Buena, Regular y Mala)* y que posibilitara expresar mediante la clasificación de los diversos ítems la opinión de los expertos.

Se estableció *Excelente, Buena, Regular y Mala como* valores para facilitar la puntuación, ya que normalmente el valor superior suele corresponder a una connotación positiva. Nos decantamos por una valoración en lugar de una ordenación para facilitar la obtención de una clasificación más clara de cada uno de los factores.

Una vez elaborado el cuestionario, fue presentado mediante entrevista personal a un experto no incluido en el panel y anteriormente no entrevistado, con el objetivo de verificar si era entendible y si cumplía con los objetivos inicialmente delineados. Se decidió mantener el formato original y únicamente se subrayaron algunos verbos o expresiones clave para dejar más claro el objetivo de las cuestiones.

Concluida la composición del panel, el cual quedó formado por el límite superior de elementos recomendados en las orientaciones teóricas, y una vez elaborado y verificado que el cuestionario cumplía con los objetivos propuestos, pasamos a la aplicación a los expertos que forman parte de la investigación.

Experto: _____

Profesión: _____ Ámbito laboral: _____

Parte I. Aspectos Técnicos.

(Marque con una X su valoración)

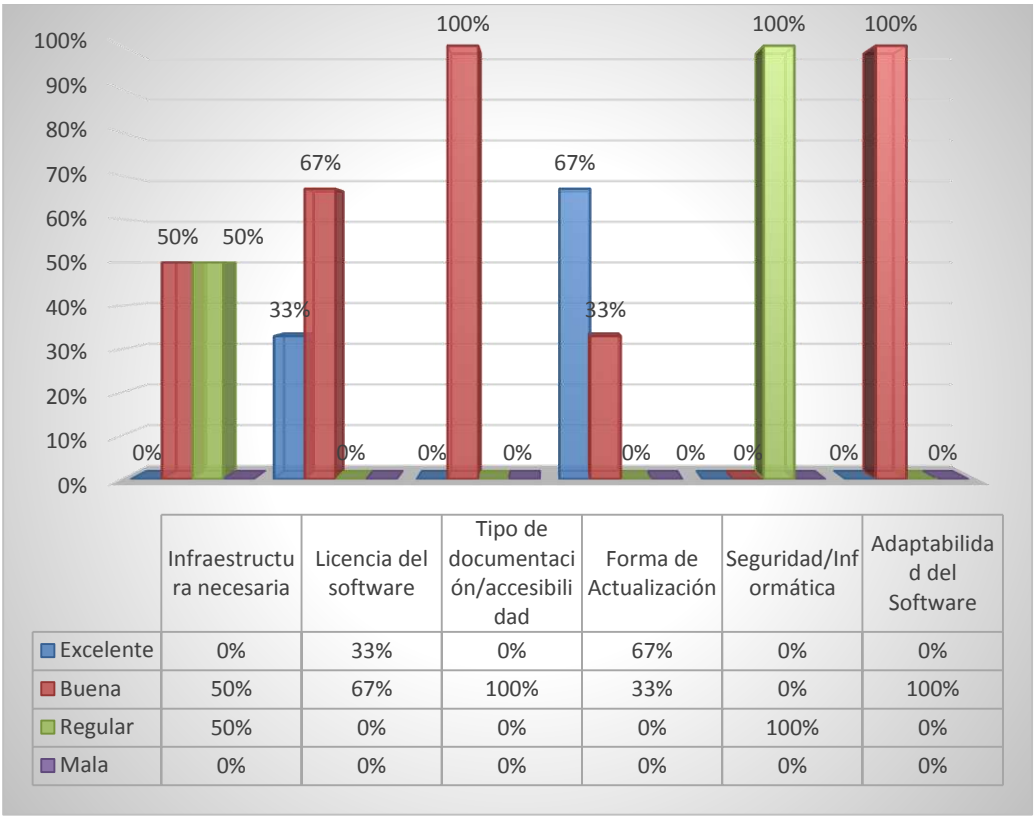
	Excelente	***Buena***	***Regular***	***Mala***
Infraestructura necesaria				
Licencia del software				
Tipo de documentación/accesibilidad				
Forma de Actualización				
Seguridad/Informática				
Adaptabilidad del Software				

Modificaciones que haría a la propuesta:

Cuadro N° 3. Validación de la Propuesta Aspectos Técnicos

	Frecuencia				Porcentajes			
	Excelente	***Buena***	***Regular***	***Mala***	***Excelente***	***Buena***	***Regular***	***Mala***
Infraestructura necesaria	0	3	3	0	50%	0%	0%	0%
Licencia del software	2	4	0	0	33%	67%	0%	0%
Tipo de documentación/ accesibilidad	0	6	0	0	0%	100%	0%	0%
Forma de Actualización	4	2	0	0	67%	33%	0%	0%
Seguridad/Informática	0	0	6	0	0%	0%	100%	0%
Adaptabilidad del Software	0	6	0	0	0%	100%	0%	0%

Figura N° 8 Validación de la Propuesta Aspectos Técnicos



En este grafico podemos evidenciar que la propuesta en el aspecto técnico ha sido validado por criterio de expertos, ya que los seis expertos coincidieron con los puntos mas importantes.

Parte II. Aspectos Funcionales.

(Marque con una X su valoración)

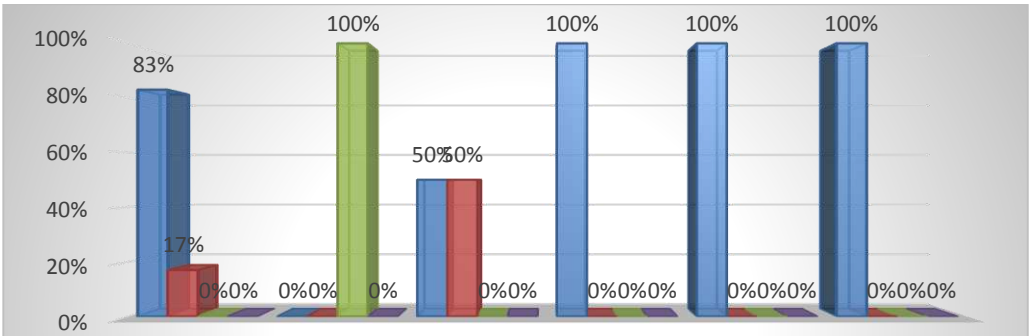
	Excelente	***Buena***	***Regular***	***Mala***
Funcionalidades como auto-archivo				
Recuperación de información				
Información de los Documentos				
Objetos de Aprendizaje (Diferentes Tipos)				
Reutilización				
Usabililidad				

Modificaciones que haría a la propuesta:

Cuadro N° 4. Validación de la Propuesta Aspectos Funcionales.

	Frecuencia				Porcentajes			
	Excelente	***Buena***	***Regular***	***Mala***	***Excelente***	***Buena***	***Regular***	***Mala***
Funcionalidades como auto-archivo	5	1	0	0	83%	17%	0%	0%
Recuperación de información	0	0	6	0	0%	0%	100%	0%
Información de los Documentos	3	3	0	0	50%	50%	0%	0%
Objetos de Aprendizaje (Diferentes Tipos)	6	0	0	0	100%	0%	0%	0%
Reutilización	6	0	0	0	100%	0%	0%	0%
Usabililidad	6	0	0	0	100%	0%	0%	0%

Figura N° 8 Validación de la Propuesta Aspectos Funcionales.



	Funcionalidades como auto-archivo	Recuperación de información	Información de los Documentos	Objetos de Aprendizaje (Diferentes Tipos)	Reutilización	Usabililidad
Excelente	83%	0%	50%	100%	100%	100%
Buena	17%	0%	50%	0%	0%	0%
Regular	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Mala	0%	0%	0%	0%	0%	0%

En este grafico podemos se nota que los porcentajes más altos son de excelente para la propuesta en el aspecto funcional que ha sido validado por criterio de expertos, ya que los seis expertos coincidieron con los puntos más importantes.

La funcionalidades de autoarchivo son adecuados para la propuesta por eso coincidieron los expertos en un 83%, con un 100% es relevante el manejo de los Objetos de Aprendizaje, también la Reutilización y la Usabilidad con 100%, criterio concordado con los expertos.

Parte III. Requerimiento de Usuario.

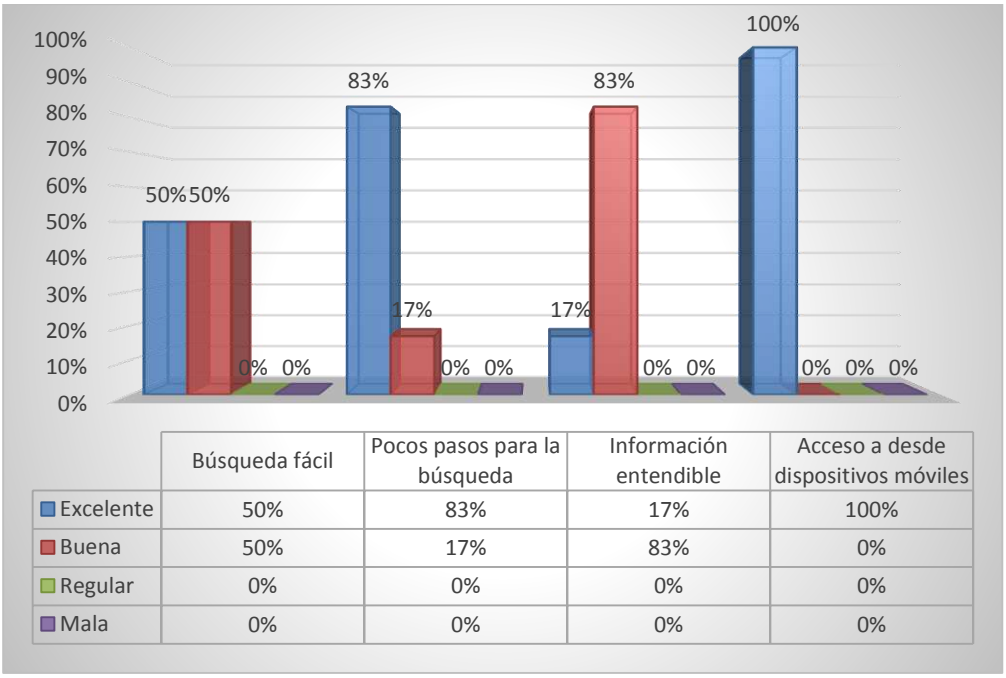
(Marque con una X su valoración)

	Excelente	***Buena***	***Regular***	***Mala***
Búsqueda fácil				
Pocos pasos para la búsqueda				
Información entendible				
Acceso a desde dispositivos móviles				

Cuadro N° 5. Validación de la Propuesta Aspectos Funcionales.

	Frecuencia				Porcentajes			
	Excelente	***Buena***	***Regular***	***Mala***	***Excelente***	***Buena***	***Regular***	***Mala***
Búsqueda fácil	3	3	0	0	50%	50%	0%	0%
Pocos pasos para la búsqueda	5	1	0	0	83%	17%	0%	0%
Información entendible	1	5	0	0	17%	83%	0%	0%
Acceso a desde dispositivos móviles	6	0	0	0	100%	0%	0%	0%

Figura N° 9. Validación de la Propuesta requerimiento de Usuario



	Búsqueda fácil	Pocos pasos para la búsqueda	Información entendible	Acceso a desde dispositivos móviles
Excelente	50%	83%	17%	100%
Buena	50%	17%	83%	0%
Regular	0%	0%	0%	0%
Mala	0%	0%	0%	0%

En este grafico podemos se nota que los porcentajes importantes sobre los Requerimiento de Usuarios de excelente para la propuesta del repositorio de objetos de aprendizaje que ha sido validado por criterio de expertos, sobre la búsqueda fácil el 50% de los expertos coincidieron que es excelente, y el otro restante 50% que la búsqueda es buena.

Otro punto importante es el acceso desde los dispositivos móviles, con un 100% de aprobación por los expertos.

4.3.1.4.4. Desarrollo de la tercera fase

Los resultados recogidos durante el segundo cuestionario muestran que dónde existía alguna divergencia, los expertos cambiaron algunas de las respuestas, pero no todas.

Ello nos indujo a pensar que se había efectuado una reflexión y maduración.

Decidimos, por tanto, dar por concluido el estudio esclareciendo algunos aspectos puntuales mediante contacto telefónico. El estudio tuvo una duración de 3 meses desde agosto de 2014 hasta octubre de 2014.

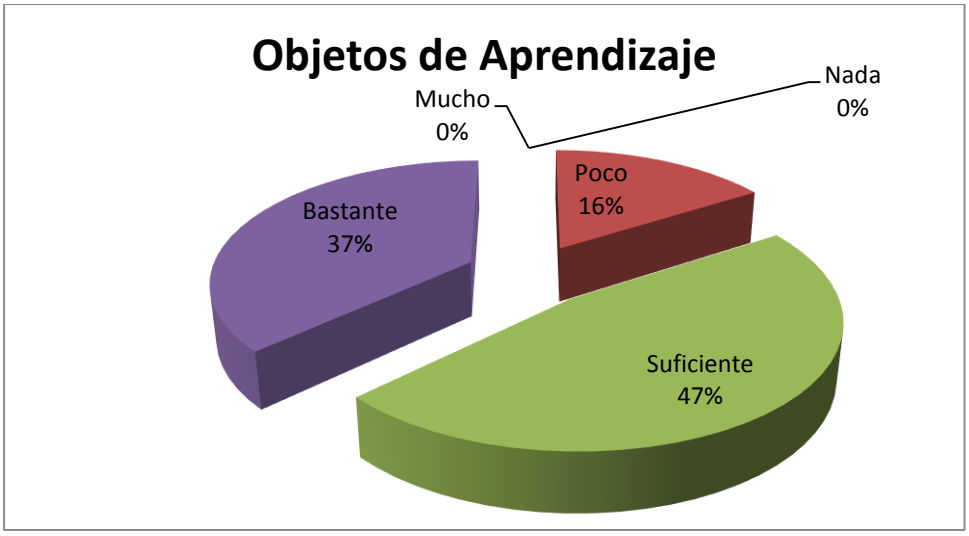
4.3.1.4.5. Resultados Administrativos del INCE sobre Repositorios

Tabla Nº 6. Niveles de Conocimientos sobre Repositorio y Objetos de Aprendizaje

En qué nivel considera usted que conoce las siguientes definiciones, coloque una x en el espacio que mejor lo defina:	Nada	Poco	Suficiente	Bastante	Mucho
	1	2	3	4	5
Objetos de Aprendizaje	0%	16%	47%	37%	0%
Metadatos	11%	11%	21%	57%	0%
Repositorio de Objetos de Aprendizaje	0%	5%	0%	63%	32%
Estándares para la creación de Objetos de Aprendizaje	47%	37%	11%	5%	0%

Fuente: Elaboración Propia 2014

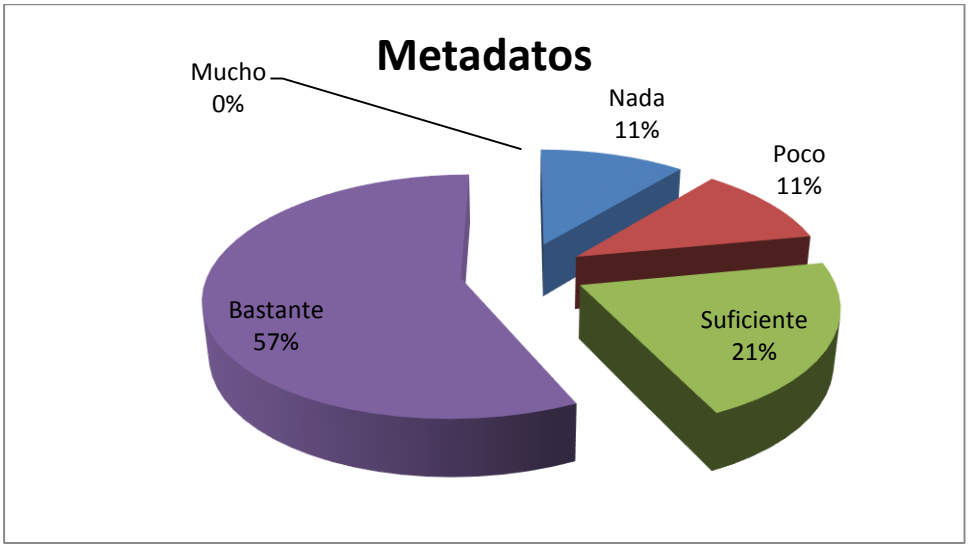
Figura Nº 10: Objetos de Aprendizaje



Estos porcentajes indican que un 37% responde que conoce bastante acerca de Objetos de Aprendizaje, un 47% que conoce lo suficiente, y el restante 16% que poco suficiente, pero llama la atención el hecho de que ninguno considera saber nada y mucho sobre el tema.

Al pasar a analizar el concepto referido a Metadatos encontramos resultados un poco diferentes:

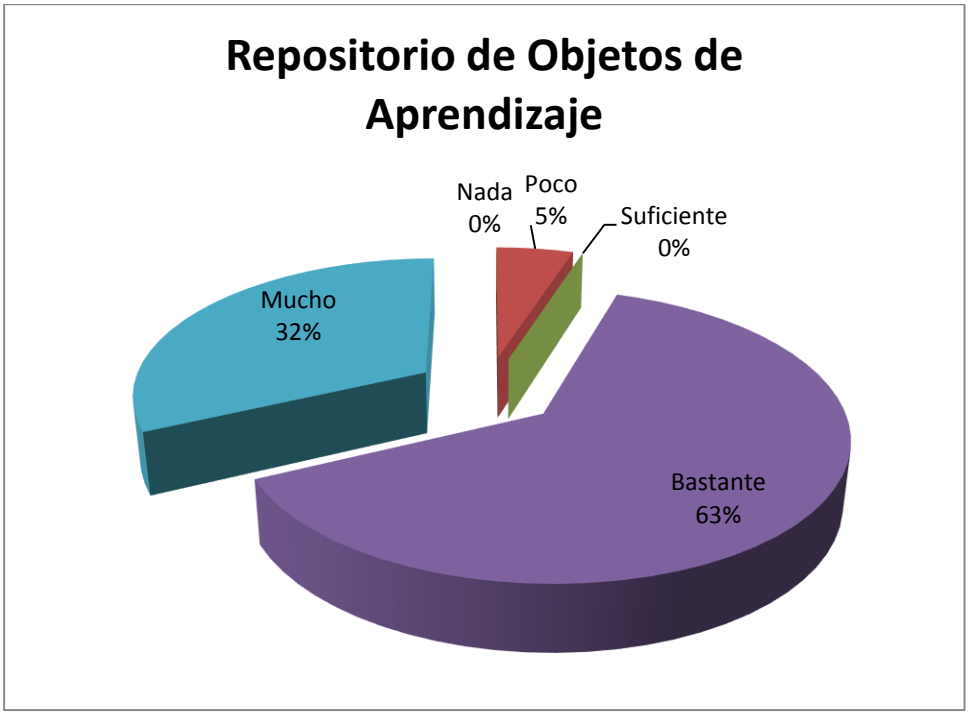
Figura Nº 11. Metadatos



Aquí observamos un 21% que considera que sabe suficiente sobre el tema, un 57% que piensa que conoce bastante del tema, un 11% responde que conoce nada sobre el concepto, y un restante 11% que piensa que todavía sabe poco sobre el tema.

Al analizar la definición de "Repositorio de Objetos de Aprendizaje" encontramos lo siguiente:

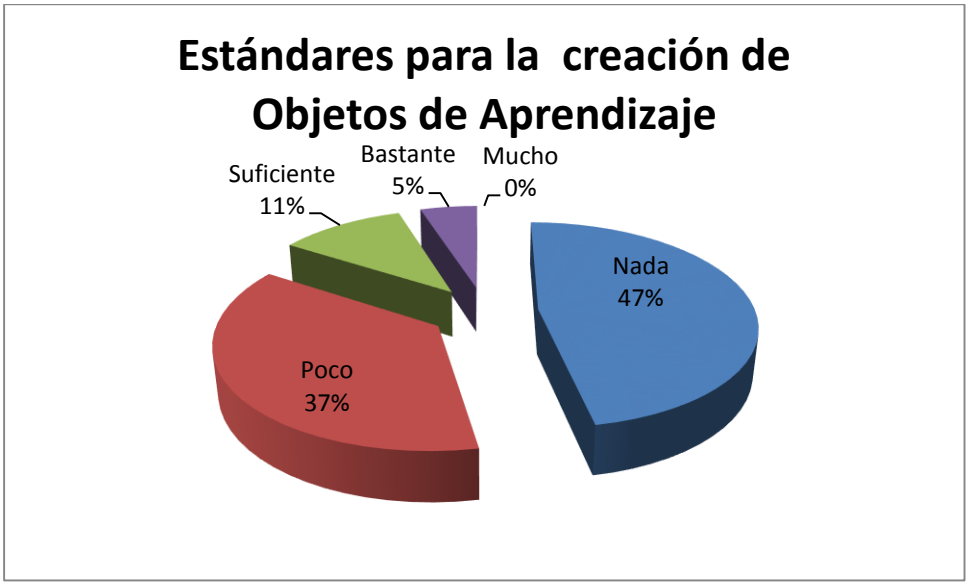
Figura Nº 12. Repositorio de Objetos de Aprendizaje



En este caso registramos que el 32% considera que sabe mucho acerca del tema, 63% que sabe bastante sobre este término, y el 5% restante piensa que sabe poco, y de nuevo ninguno cree saber nada, muy poco o nada sobre este término.

Y finalmente, el último tópico que se sometía a consideración era el de estándares para la creación de Objetos de Aprendizaje, aquí los resultados si varían un poco con relación a los tres anteriores.

Figura Nº 13. Estándares para la creación de OA

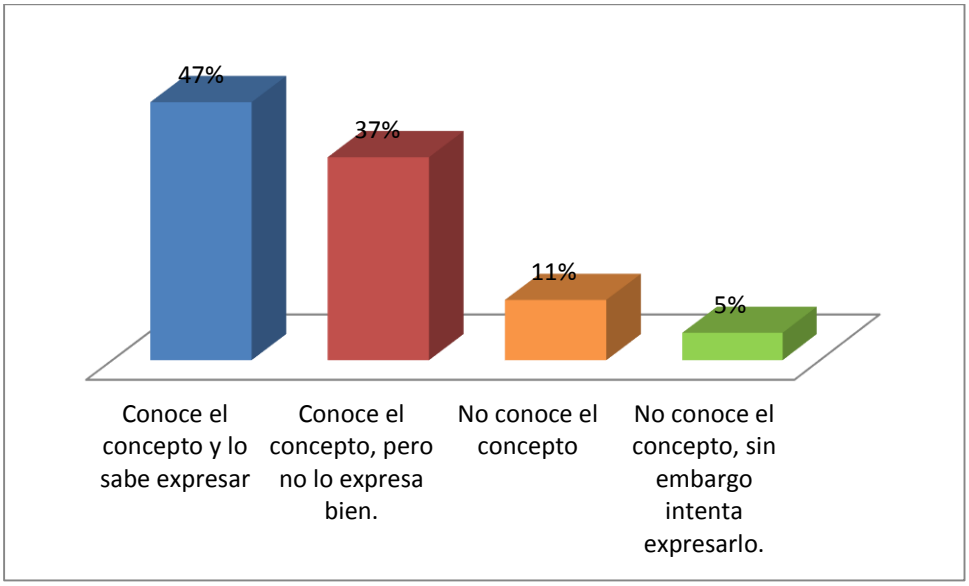


Esto nos dice que esta vez solo un 5% considera que no sabe bastante sobre el punto, un 47% que no sabe nada sobre el tema y un 37% que sabe poco, y un restante 11% que piensa que sabe suficiente sobre el tema.

Tabla Nº 7. ¿Cómo definiría usted los "Objetos de Aprendizaje (Learning Objects)?

¿Cómo definiría usted los "Objetos de Aprendizaje (Learning Objects)?	Conoce el concepto y lo sabe expresar	Conoce el concepto, pero no lo expresa bien.	No conoce el concepto	No conoce el concepto, sin embargo intenta expresarlo.
Respuestas	47%	37%	11%	5%

Figura Nº 14. ¿Cómo definiría usted los "Objetos de Aprendizaje (Learning Objects)?

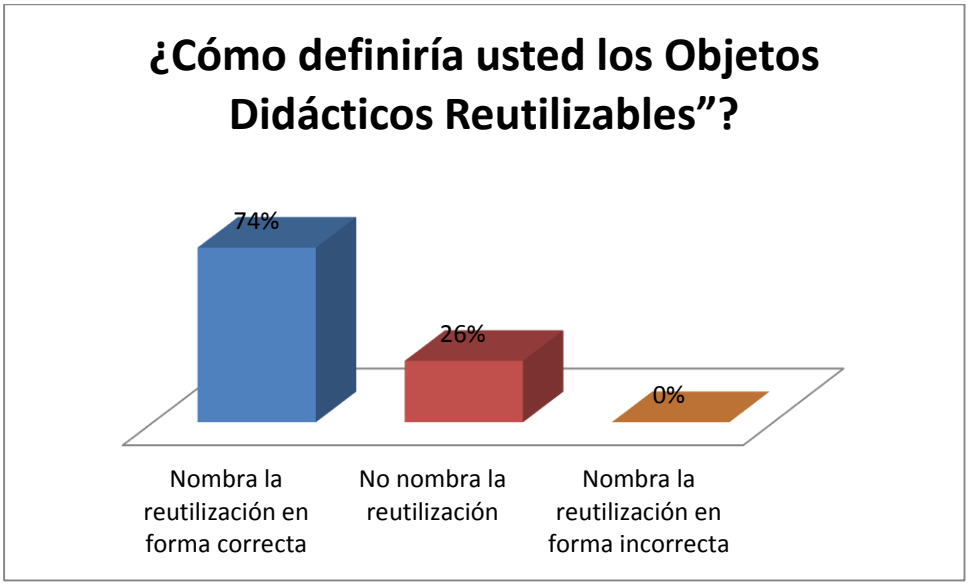


De estos resultados podemos concluir sin lugar a equivocarnos que la mayor parte de la muestra conoce el concepto, ya que aproximadamente un 47% demuestra en lo que escribe que maneja el concepto y lo expresa bien, un 37% conoce el concepto pero no lo expresa bien, el 11 intenta expresar el concepto pero da muestras de no conocer bien el mismo, el 5% no conoce y sin embargo intenta expresar el concepto demostrando su conocimiento del mismo aunque no logra definirlo del todo bien.

Tabla Nº 8. ¿Cómo definiría usted los Objetos Didácticos Reutilizables"?

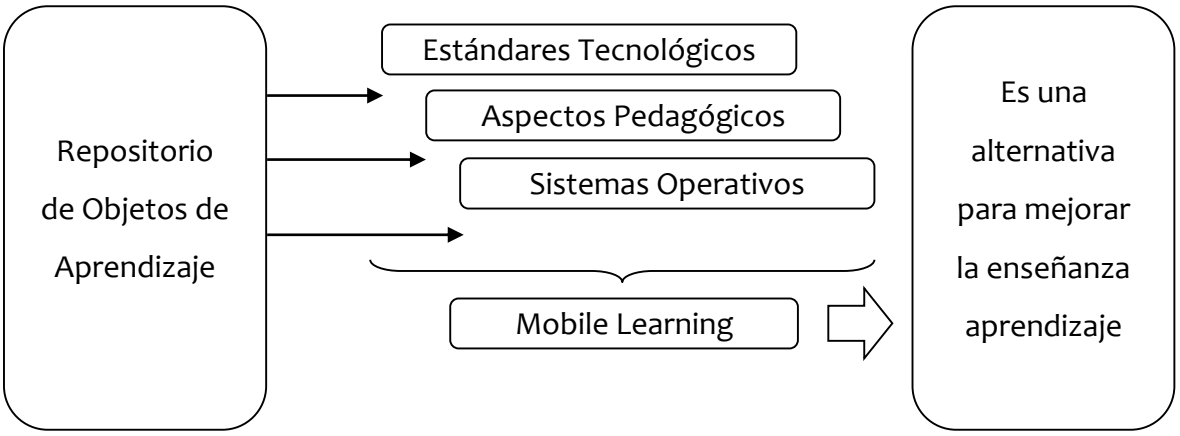
¿Cómo definiría usted los Objetos Didácticos Reutilizables"?	Nombra la reutilización en forma correcta	No nombra la reutilización	Nombra la reutilización en forma incorrecta
Respuestas	74%	26%	0%

Figura Nº 15. ¿Cómo definiría usted los Objetos Didácticos Reutilizables"?



Esto nos permite observar que aproximadamente un 74% habla de la reutilización en forma correcta y el restante 26% sencillamente no la nombra al expresar su definición de Objeto de Aprendizaje.

4.4. Demostración de la Hipótesis



De acuerdo a los resultados obtenidos podemos comprobar que en la hipótesis el Diseño de Modelo de Repositorio de Objetos de Aprendizaje basados en estándares tecnológicos, aspectos pedagógicos y sistemas operativos sustenta el mobile learning y es una alternativa para mejorar la enseñanza-aprendizaje, como se observa en los resultados la mejor plataforma para el repositorio es el DSpace que se adecua a las diferentes necesidades en este caso los Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning, tomando en cuenta que los estándares tecnológicos se basan en el SCORM, los aspectos pedagógicos recomendados para el diseño de los objetos de aprendizaje son Modelo Cognitivista, empaquetados para dispositivos móviles con sistemas operativos Android, iOs y Windows Mobile.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aporte Teórico y Práctico

El desarrollo de la investigación permitirá realizar un estudio y diseño de un modelo de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobille-Learning ofreciendo recursos interoperables para el uso de ellos y para el beneficio de los diferentes, como las instituciones de educación superior, comunidad académica e investigadores, brindando así una relevancia social en la misma y permitiendo la integración de diferentes herramientas que fortalecen *procesos de enseñanza aprendizaje contribuyendo al uso dispositivos móviles.*

También es importante mencionar que los *Repositorios de Objetos de Aprendizaje* son de gran aporte para el manejo de información y el fortalecimiento del aprendizaje dado que estos ofrecen gran variedad de información útil para ser aplicados en proceso educativos, por ello la mayoría de las instituciones de educación superior que deberían apuntar a este nuevo reto.

Lo novedoso del diseño propuesto radica principalmente en la metodología de diseño, uso y reuso siguiendo unos parámetros establecidos. Dentro de la educación a distancia y virtual enfocado al mobile-learning donde participan individuos con distintos intereses y objetivos, sistemas informáticos con funciones diversas y tecnologías heterogéneas, así como contenidos con características, objetivos y formatos de todo tipo. Un reto para las instituciones de educación superior siendo lo que técnicamente se conoce como interoperabilidad, esto es, entornos o sistemas de diferentes desarrolladores, para distintas aplicaciones y contenidos diversos que trabajan juntos en sistemas operativos distribuidos de aprendizaje. Referente a los contenidos, como parte de la interoperabilidad se busca que sean portables, reutilizables e intercambiables entre aplicaciones, esto ha dado origen a los llamados *objetos de aprendizaje móviles (OAM)*, éstos son contenidos con un tamaño y características tales que se vuelven fácilmente manejables para los dispositivos móviles.

La experiencia del aprendizaje se enriquece y dinamiza, cuando se cuenta con contenidos educativos flexibles, fácilmente modificables y con recursos multimedia. El uso adecuado

de tecnologías de la información y comunicación que promueve un aprendizaje más efectivo, debido a que se facilita la creación de contenidos y la utilización de nuevos medios didácticos para transmitir el conocimiento, es por esto que el uso de las TIC's ofrecen diferentes vías alternas para la interacción entre profesores y estudiantes.

En la actualidad existe una opción más en las modalidades de educación a distancia conocida como mobile-learning. *El mobile-learning hace uso de la tecnología y de los servicios de Internet para llevar a cabo procesos de formación y actualización a través de dispositivos móviles como celulares, tablets, computadores portátiles y otros dispositivos*.

Son estas razones suficientes para el diseño de un modelo de un *Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning* en el INCE, que permita beneficiarse a todos sus usuarios en el momento de acceder a este.

Conclusiones

Una vez que han sido presentados los resultados de nuestro trabajo de investigación, procedemos a continuación a plasmar aquí las conclusiones más importantes del mismo.

Y para ello veremos en primer lugar si se han alcanzado los objetivos que perseguimos en nuestro trabajo. Por tanto, a continuación presentaremos el objetivo y realizaremos una serie de comentarios que nos permitirán llegar a alcanzar su grado de cumplimiento.

> Diseñar un Modelo de Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning a través de estándares tecnológicos, sistemas operativos y aspectos pedagógicos para el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación "INCE".

El trabajo de diseño de un Modelo de Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning para el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación, se alcanzó después de alcanzar los objetivos específicos ya que se logró establecer una plataforma para el repositorio, tomando en cuenta los estándares tecnológicos, sistemas operativos y

aspectos pedagógicos de acorde al tipo de Objetos de Aprendizaje para dispositivos Móviles, es decir para Mobile-learning.

Por otro lado, para alcanzar un objetivo específico como el de: ***"Estudiar los características tecnológicas de los repositorios de almacenar los Objetos aprendizaje para mobile - learning."***

Se contó con la participación de cinco especialistas quienes a través de criterio de expertos nos permitieron elegir la plataforma para Repositorio de Objetos de Aprendizaje que cuenta con los Aspectos Tecnológicos, Aspectos Funcionales y Requerimiento de Usuarios adecuados para los objetos de aprendizaje para mobile-learning.

También, en el objetivo específico que nos llevó a ***"Analizar los aspectos pedagógicos para ver cuál puede respaldar los objetos de aprendizaje para mobile learning"***.

Se ha realizado un análisis te teorías pedagógicas, más representativas enfocadas a los Objetos de Aprendizaje y se pudo concluir en el Sustento Teórico que el mejor modelo pedagógico para la elaboración de Objetos de Aprendizaje es el Constructivismo porque se puede concluir con que *los contenidos han de definir el tipo de objeto de aprendizaje a utilizar, siempre enfrentándose a la relación entre su diseño, el uso conferido por el estudiante y el rol adoptado por el profesor, surge entonces la necesidad de capitalizar el desarrollo de objetos de aprendizaje de manera que puedan ser reutilizados en diferentes contextos formativos.*

La clave para lograr buenos aprendizajes reside entonces en la selección de uso de buenos objetos de aprendizaje, pensando en los estudiantes y en las finalidades educativas que se pretenden lograr, junto con la adecuada personalización y potencialidad didáctica de las actividades propuestas para hacer con ellos.

- *Impulsar al estudiante a pensar en las estrategias para resolver problemas.*
- *Enfrentar al estudiante con la complejidad de la tarea desde el inicio.*
- *Solucionar problemas más de contenidos procedimentales que conceptuales.*

- *Trabajar con mini–casos sin orden jerárquico; los niveles de complejidad deben ser homogéneos.*

Otro objetivo que se alcanzo es ***"Describir las plataformas de desarrollo para la programación de aplicaciones en los dispositivos móviles de última generación"***. En este objetivo se concretó que las plataformas de programación de aplicaciones en los dispositivos móviles, que funcionan con Android, IOs, y Windows Mobile, que se consideran como los sistemas de mayor cobertura en los equipos móviles como celulares de gama media y alta, tablets y computaras portátiles. que son los siguientes:

Para los sistemas operativos de mayor beneficio:

Sistema Operativo	***Marcas***	***Dispositivos***
IOs	• Ipad • Ipòd • Iphone	• Celulares • Tablets • Computadores personales
Android	• Sony • Lg • HTC • SamSung • Otros…	
Windows	• Nokia	

Para alcanzar el objetivo ***"Proponer una Metodología para la creación de objetos de aprendizaje orientados al Mobile-Learning"***, se plantea en la propuesta de tres tipos de objetos de aprendizaje orientados al aprendizaje en movimiento, como es el mobile-learning. y se sustenta en la propuesta con: Archivos, Videos y Audio, con una elaboración propia de la Educación a Distancia y Virtual que se enfoca a la sub-modalidad Mobile-Learning.

Finalmente el objetivo de ***"Proponer un Modelo de objetos de aprendizajes móviles que se caractericen por ser: reusables, interoperables, escalables y de fácil mantenimiento"***. Se lo presenta en el capítulo de Propuesta de Investigación.

Se ha observado que si existe repositorio de diferente índole, si bien no funciona no existen trabajos producidos, como son los casos del Repositorio de Software Libre y Cybertesis en Bolivia.

Por lo expuesto anteriormente podemos decir que la hipótesis se ha comprobado ya que:

> El diseño de Modelo de Repositorio de Objetos de Aprendizaje basados en estándares tecnológicos, aspectos pedagógicos y sistemas operativos sustenta el mobile learning y es una alternativa para mejorar la enseñanza-aprendizaje.

Por lo que el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación debe contar con un Repositorio con las características mencionadas.

En el transcurso de la investigación se suscitó falencias que impidieron en la recolección de información, pero que se pudieron subsanar.

Lo novedoso del tema mismo hizo que tuviésemos que dedicar un período bastante amplio de tiempo en la búsqueda de información actualizada y valiosa, lo cual también implicó retrasos en el comienzo efectivo de la investigación. Igualmente, por esta misma razón, la mayor parte del material trabajado fue extraído de fuentes electrónicas ya que hay muy pocos documentos impresos (libros) que reflejen trabajo actualizado en el área.

Para finalizar podemos exponer nuevas líneas de investigación que se presenta para futuras investigaciones:

- ***Implementación de Repositorio Digitales para las Instituciones de Educación Superior que siempre están en constante producción de conocimientos.***

- ***Sobre los Objetos de Aprendizaje Inteligentes, que es una nueva tendencia al aprendizaje independiente que deben promover las instituciones de educación superior.***
- ***Sobre el Mobile-Learning, la implementación en la educación superior como postgrado.***

Recomendaciones

Las recomendaciones se basan en tres aspectos importantes:

Para las instituciones

El reto es interesante, ya que invita a descubrir nuevos horizontes y límites que las TIC están poniendo en nuestras manos, pues el poder e influencia en todas las actividades del ser humano del Internet, es innegable y preocupante al mismo tiempo, por lo que se están dando nuevas maneras de percibir las cosas, la velocidad de la información es instantánea y de libre acceso en el mundo democrático, se están creando mundos paralelos en la realidad virtual que generaran nuevos procesos de aprendizaje que deberemos adaptarnos a ellos y a aprenderlos a usar de nuevo, en un proceso continuo de cambio e innovación constante.

Por ello las Instituciones de Educación Superior deben crear espacios para la difusión de información como son los Repositorios.

También promover la construcción de Objetos de Aprendizaje a los docentes y estudiantes, para contribuir a una sociedad del conocimiento y de la información.

Implementar repositorio de tesis, objetos de aprendizaje, institucionales que brinden servicio no solo a docentes y estudiantes, sino también a investigadores, y organizaciones que están siempre en constante estudio de la educación y la sociedad.

Para los Docentes y Estudiantes

Los docentes deben comprometerse con la producción intelectual científica y/o técnica a partir de la construcción de objetos de aprendizajes en diferente medios como son los de soporte digital, videos, y audio. Contribuyendo poco a poco a temáticas específicas y áreas en las cuales se requiere de innovación y creación de nuevos conocimientos.

Para la Sociedad

Que la sociedad exija a las intuiciones educativas y los entes responsables, que puedan responder a las necesidades, demandas e intereses de la sociedad, tanto grupos académicos como sociales.

Se ha observado que si existe repositorio de diferente índole, si bien no funciona no existen trabajos producidos, como son los casos del Repositorio de Software Libre y Cybertesis en Bolivia.

Es una obligación de la sociedad, estudiantes, docentes, investigadores, organizaciones socio-educativas y organismos nacionales e internaciones crear conocimiento y diferentes formas de distribuir ese conocimiento, así como pueden ser los repositorios de objetos de aprendizaje para mobile-learning, es lo que nos motivó a desarrollar esta investigación.

Bibliografía

Acosta Gonzaga, Elizabeth. 2012. *c) Objetos de Aprendizaje para Dispositivos Móviles como Herramientas Generadoras de Ventajas en el Proceso de Aprendizaje.* México : UPIICSA, 2012.

Alonso y Gallego. 1998. *Fundamentos Pedagógicos en la Enseñanza Asistida por Computador.* España : UNED, 1998.

Alvarez Martínez, R. 1997. *Computadoras y Educación: una propuesta didáctica.* México : Trillas, 1997.

ASTD. American Society for Training and Development. *http://www.astd.org/astd.* [En línea] [Citado el: 01 de Octubre de 2014.] http://www.astd.org/astd.

Attewell, J. 2005. *From Research and Development to Mobile Learning.* Reino Unido : ADHA, 2005.

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. 1983, 1997. *Psicología Educativa. Un punto de Vista Cognitivo.* México : Trillas, 1983, 1997.

Becta. 2005. *Packaging and Publishing Learning Objects: Best Practice Guidelines.* Reino Unido : Becta, 2005.

Bethesda, A. 2003. *Statements on Open Access Publishing.* Budapest : Eartham, 2003.

Bisquera, R. 1989. *Métodos de Investigación Educativa.* Barcelona : CEAC, 1989.

Bordenane Diaz, Juan y Martins Peperira, Adair. 1989. *Estrategias de Enseñanza Aprendizaje.* San José - Costa Rica : IICA, 1989.

Brown, T. 2005. *Towards a Model for m-Learning.* Reino Unido : Proquest, 2005.

Bustos González, Atilio . 2010. *Directrices para la creación de repositorios institucionales.* España : Programa Alfa, 2010.

Carretero, M. 1993. *Constructivismo y Educación.* Buenos Aires, Argentina : Aique, 1993.

Clarke, I. y Flaherty, T. 2002. *The Wireless Classroom.* Reino Unido : Proquest, 2002.

Escobar C., Piter. 2007. *Educación a Distancia: en facilito .* Oruro - Bolivia : Latinas, 2007.

Flétscher B., L. 2002. *Modelo de Desarrollo de Servicios Mobile Learning.* Madrid : Uzine, 2002. Vol. 22.

García, Lorenzo. 2005. *Objetos de Aprendizaje.* Madrid : UNED, 2005.

Goetz, J. P. y Lecompte, M.D. 1988. *Etnografía y Diseño Cualitativo en Investigación Educativa.* Madrid : Morata, 1988.

Hernández Sampieri, Roberto. 1996. *Metodologia de la Investigación.* México : McGraw-Hill, 1996.

Hérnandez, M. y Gonzáles, M. 2005. *Los Objetos de Aprendizaje Reutilizables.* España : Revista de Educación a Distancia, 2005.

Imran, M. Y. 2007. *Educación a Distancia: aprendizaje en movimiento efectivo .* Madrid : Gedisa, 2007.

IMS. 2004. *Access for All Metadata: Information Model.* Reino Unido : s.n., 2004.

Longmire, W. 2000. *Objetos de Aprendizaje.* México : UNAM, 2000.

Lugo, María Teresa y Schurmann, Sebastián. 2012. *Activando el aprendizaje Móvil en América Latina.* París : UNESCO, 2012.

Lyons, Leilah y Ching Yee, Ms Wan. 2012. *Mobile learning, una oportunidad para el cambio.* Argentina : Fundación Telefonica, 2012.

Merril, M. 2000. Knowledge Objets and Mental Models. [En línea] 2000. [Citado el: 20 de Octubre de 2013.] http://reusability.org/read/chapter/merril.doc.

Morales, Elmer. 2007. *Gestión de los Objetos de Aprendizaje de Calidad.* México : UNAM, 2007.

Perkins, D. 1995. *La Escuela Inteligente.* Barcelona, España : Gedisa, 1995.

Quinn, C. 2000. *M-Learning: Mobile, wireless, in your-pocket learning.* Reino Unido : Line-Zine, 2000.

RAE. 2012. *Diccionario de la Real Académia de la Lengua Española .* Madrid : s.n., 2012.

Ramírez Montoya, M. 2011. *Dispositivos de Mobile Learning para Ambientes Virtuales.* México : ITESM, 2011.

Ramirez Montoya, María Soledad. 2008. *b) Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: implicaciones en el diseño y la enseñanza.* Guadalajara, México : Apertura, 2008.

Ramírez Rodriguez, A. 2002. *Constructivismo y Construccionismo.* Madrid : Ariel , 2002.

Robson, R. 2001. *Tutorial de Objetos de Aprendizaje.* Buenos Aires : Crujia, 2001.

Rodriguez, G., Gil, J. y García, E. 1996. *Metodología de la Investigación Cualitativa.* Málaga : Aljibe, 1996.

Rouyet, J. y Martin, V. 2004. *Estudio Comparativo de Estándares Tecnológicos.* España : Dublín, 2004.

Schunk, D. H. 1997. *Teorías del Aprendizaje.* México : Pearson, 1997.

Sicilia, M. 2005. *Reusabilidad de Reutilización de Objetos Didácticos.* España : Revista de Educación a Distancia, 2005.

Tejada, T. 1999. *Evaluación de Programas, Centros y Profesores .* Madrid : Síntesis, 1999.

Torrez Juaniquina, Richard. 2012. *Estrategias de Enseñanza.* La Paz - Bolivia : CIDES, 2012.

UNA. 1990. *Diseño de Tecnicas e Instrumentos de Investigación Cuantitativa.* Venezuela : Universidad Nacional Abierta, 1990.

West, Mark y Vosloo, Steven. 2013. *El futuro del Aprendizaje Movil: Implicaciones para la planificación y la formulacion de politicas.* París : UNESCO, 2013.

Wiley, Hodgins. 2000. *El futuro de los objetos de aprendizaje.* Madrid : Ariel, 2000.

www.creativecommons.org. [En línea] http://creativecommons.org.

Zapata, M. 2005. *Contenidos y Objetos de Aprendizaje.* Madrid : Revista de Educación a Distancia, 2005.

Anexo N° 1: Carta de Instrucción a los Expertos

Carta

Estimado Lic.: estamos realizando un trabajo de investigación sobre los Repositorios de Objetos de Aprendizaje para Mobile-Learning con fines académicos, dentro del programa de Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Amazónica de Pando. Su colaboración es muy importante para el trabajo, por lo que le pedimos por favor conteste a las preguntas que siguen.

Agradecemos de antemano su colaboración y le informamos que los resultados serán analizados de un modo global, por lo que se garantiza el anonimato.

Instrucciones/Indicaciones

Las preguntas que se presentan buscan a través del método **Delphi** obtener una visión consensuada, basada en las opiniones y percepciones expresadas por expertos, en el área de educación virtual y el manejo de tecnologías de la información y comunicación.

Al contestar a las preguntas, por favor tengan en cuenta que **no hay respuestas correctas ni incorrectas**, se pretende únicamente **obtener una apreciación global**.

Una vez obtenidas las respuestas, calcularemos las puntuaciones medias de cada pregunta y analizaremos si existen diferencias significativas para cada encuestado con respecto a la media de la muestra. Si así fuera, se reenviará una segunda versión del cuestionario en la que se presentarán las puntuaciones medias de cada pregunta, y se pedirá a los expertos que reconsideren su opinión sobre el tema y decidan si cambian o no su valoración previa. Así pues, TODOS los participantes recibirán una segunda versión del formulario, en la que se recogerán las puntuaciones medias a cada pregunta, de modo que participar en el estudio es también una forma de conocer cuál es el pulso de un conjunto de expertos (se conoce el valor medio de las opiniones de los participantes) sobre el tema los repositorios y los objetos de aprendizaje para mobile-learning.

El cuestionario se puede devolver por mail o contestar on-line, en caso de duda o de desear alguna aclaración, pedimos por favor nos contacte por mail o teléfono, datos al final del cuestionario**.**

Anexo N° 2: Guía para la validación por criterio de expertos la propuesta de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Mobile Learning

Parte I. Aspectos Técnicos.

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	***Buena***	***Regular***	***Mala***
Infraestructura necesaria				
Licencia del software				
Tipo de documentación/accesibilidad				
Forma de Actualización				
Seguridad/Informática				
Adaptabilidad del Software				

Modificaciones que haría a la propuesta:

Parte II. Aspectos Funcionales.

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	***Buena***	***Regular***	***Mala***
Funcionalidades como auto-archivo				
Recuperación de información				
Información de los Documentos				
Objetos de Aprendizaje (Diferentes Tipos)				
Reutilización				
Usabililidad				

Modificaciones que haría a la propuesta:

Parte III. Requerimiento de Usuario.

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	***Buena***	***Regular***	***Mala***
Búsqueda fácil				
Pocos pasos para la búsqueda				
Información entendible				
Acceso a desde dispositivos móviles				

Anexo N° 3: Cuestionario sobre el conocimiento que tienen los responsables del INCE

Preguntas

1) ¿Sabe usted lo que se conoce como Objetos de Aprendizaje u Objetos Didácticos Reutilizables?

SI ☐ ***NO*** ☐ Si su respuesta fue afirmativa, ¿Podría escribir su definición con sus propias palabras?

2) ¿Sabe usted lo que son metadatos?

SI ☐ ***NO*** ☐ Si su respuesta fue afirmativa, ¿Podría escribir su definición con sus propias palabras?

3) ¿Sabe usted lo que es un Repositorio de Objetos de Aprendizaje?

SI ☐ ***NO*** ☐ Si su respuesta fue afirmativa, ¿Podría escribir su definición con sus propias palabras?

4) Marque con una X los acrónimos de esta lista que usted conoce, escriba además una O en aquellos que son Repositorios de Objetos de Aprendizaje y una S en aquellos que son estándares reconocidos.

SCORM		LOM	
IEE		ALOHA	
CANCORE		CAREO	
POOL		MERLOT	
ARIADNE		BELLE	
DCMI		IMS	
ADL		CLOE	

5) ¿Sabe usted cuál es la utilidad de los Objetos de Aprendizaje?

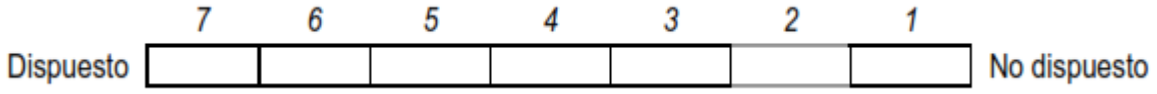
SI ☐ ***NO*** ☐ Si su respuesta fue afirmativa,
¿Podría escribir su definición con sus propias palabras?

6) Si le dicen que un Objeto de Aprendizaje se define como "Cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para servir de apoyo a los procesos de aprendizaje" (Wiley, 2002) y un Repositorio de Objetos de Aprendizaje es "el espacio para almacenar Objetos de Aprendizaje previamente organizados y catalogados de manera que se facilite su recuperación e intercambio entre los usuarios del mismo."

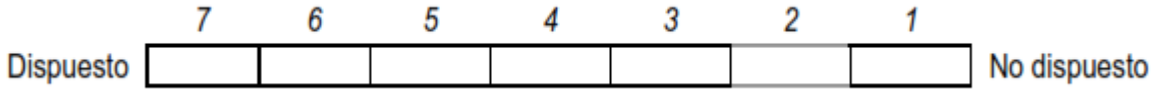
Indique en una escala de 7 puntos cómo calificaría usted la existencia de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para el Instituto Internacional de Ciencias de la Educación del INCE
Coloque una X en el espacio correspondiente.

	7	6	5	4	3	2	1	
Útil								Inútil
Interesante								aburrido
Importante								Banal
Posible								imposible
Factible								poco factible

7) Si se creara un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para el Departamento, indique en una escala de 7 puntos ¿Qué tan dispuesto estaría usted a compartir sus materiales didácticos digitales para que sean catalogados y colocados en ese Repositorio para su reutilización en diferentes experiencias de aprendizaje coordinadas por el INCE?



9) Indique en una escala de 7 puntos en líneas generales ¿cómo considera su conocimiento sobre el tema?



Anexo N° 4: Formato para Validar "Repositorio"

Estimado experto: Después de revisar el análisis de las plataformas de Repositorios; se le solicita llenar en su totalidad el presente Formato. La información descrita, será de mucha utilidad para determinar la mejor plataforma para objetos de aprendizaje.

Plataforma	***CRITERIOS A EVALUAR***						Observaciones (si debe considerarse algunos puntos)
	Aspectos Técnicos		Aspectos Funcionales		Requerimiento del Usuario		
	Si	No	Si	No	Si	No	
Dspace							
Eprints							
Islandora							
Zentity							

ASPECTOS GENERALES	***SI***	***NO***	
Considera que el manejo para el administrador es fácil.			
Es adecuado para el colaboradores/usuario			
Proceso de depósito es fácil y simple			
Proceso de búsqueda y obtención de objetos es fácil y simple			

VALIDEZ	
Aplicable:	No aplicable:
Aplicable atendiendo las observaciones dadas:	
Validado por:	Lugar y fecha:
Firma:	Mail:

Anexo N° 5: Análisis de la Plataformas de Repositorio

La calificación utilizada para el instrumento es de 100 Puntos, cada ítem tiene un ponderación de 2 puntos tomando en cuenta que las siguientes escalas:

- Excelente : 2 Puntos
- Bueno : 1.5 Puntos
- Regular : 1 Puntos
- Malo : 0.5Puntos

	Excelente 2 Puntos	*Bueno 1.5 Puntos*	*Regular 1 Puntos*	*Malo Puntos 0.5*
Los componentes esenciales de un Repositorio son:				
• Interfaz para añadir el contenido al sistema.				
• Interfaz para buscar				
• Interfaz para comprobar				
• Interfaz para recuperar contenido				
• Base de datos para almacenar contenido				
• Interfaz administrativa para apoyar la gestión de las colecciones y las actuaciones de conservación.				
Tecnología básica de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje				
• Servidores Windows o Unix.				
• Servidores Linux Servers.				
• Servidor Web, como Apache y herramientas de aplicación web relacionadas.				
• Bases de datos como MySQL, DB2, Oracle, Postgres, servidor SQL.				
• Software de un Repositorio Institucional				
Características del producto				
• Apoyo a formatos de archivo: texto, imágenes, conjuntos de datos, video, audio, etc.				
• Estándares de metadatos (descriptivo, técnico, de conservación, derechos).				

• Interoperabilidad: OAM compliance, Z39.50, SRW, etc.				
• Dirección o localizador permanente, persistente URL.				
• Búsqueda / vista de metadatos.				
• Búsqueda / vista de datos.				
• Búsqueda de texto completo.				
• Búsqueda de texto avanzada.				
• Volumen de trabajo, aportación para la aprobación del contenido				
• Autentificación y autorización del usuario:				
○ Usuario administrador: proveedor del contenido, editor.				
○ Usuario final: acceso al contenido.				
○ Personalización: API (interfaz de aplicación) para personalizar el software, aumentar las características según sea necesario.				
Distribución del producto				
• Código abierto o propietario.				
• Plan de compra (gratuita o comercial, único o con licencia renovable)				
Programación y personalización				
• Documentos API (aplicación de interfaz de programación) que permite al personal de programación personalizar y ampliar características de la plataforma de software.				
• Si se trata de código abierto, especificar el lenguaje de programación.				
Formato de archivos aceptados				
• Texto (.doc .docx .pdf .xps .pub).				
• Imágenes (.jpg .gif .tif)				
• Bases de datos				
• Video (.mp4 .mpg .flv .avi)				
• Audio (.mp3 .acc .wav .midi)				

Características técnicas				
• Identificador persistente				
• Flujo de trabajo para aprobación del contenido				
o Flexible				
o Multipasos				
o Basado en informes				
o Aportaciones centralizadas o descentralizadas				
o Versionar				
o Motor de búsqueda de texto completo				
o Características de manejo de contenido				
o Autentificación y autorización del usuario:				
▪ Back end – contribución de contenido, editor, administrador y editor de metadatos.				
▪ Front end – contenido para los usuarios finales.				
o Apoyo para múltiples idiomas de búsqueda, interfaz del usuario.				
o Importación y exportación masiva de datos.				
o Aportación simple que consta de varios objetos digitales relacionados.				
o Puesta al día a tiempo real e índice de depósitos.				
o Entrega de formatos que no están en la web.				

Anexo N° 6. Selección del Método Delphi

Cuadro de Selección de los Candidatos

Candidatos	*Área*
• Docente UMSA • Director SENDATEC • Fundador CEMTIC	Informática
• Docente UPEA • Docente UMSA • Fundador F-CIDES	Ciencias de la Educación

Segundo Paso.- para la valoración sobre el nivel de experiencia que poseen, los profesionales sobre los niveles de conocimientos que poseen sobre la materia.

Se realizó una primera pregunta para una autoevaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión.

En esta pregunta se les pide que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema a estudiar.

Cuadro de Grado de Conocimiento sobre el tema

¿Tiene conocimiento sobre los Repositorio?

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1						X				
2							X			
3						X				
4								X		
5									X	
6								X		

Tercer Paso.- A partir de aquí se calcula fácilmente el Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc), a través de la siguiente fórmula: $K_c = n\ (0,1)$

Dónde: Kc: Coeficiente de Conocimiento o Información

n: Rango seleccionado por el experto

- Kc1 = 8 (0.1) = 6/10 = 0.6
- Kc2 = 3 (0.1) = 7/10 = 0.7
- Kc3 = 7 (0.1) = 6/10 = 0.6
- Kc4 = 7 (0.1) = 8/10 = 0.8
- Kc5 = 7 (0.1) = 9/10 = 0.9
- Kc6 = 7 (0.1) = 7/10 = 0.7

Cuarto Paso.- Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar.

Cuadro de Nivel de argumentación o fundamentación

Fuentes de argumentación o fundamentación	*Alto*	*Medio*	*Bajo*
Análisis teóricos realizados por usted	3	2	1
Su experiencia obtenida	6	0	0
Trabajos de autores nacionales	0	0	6
Trabajos de autores extranjeros	6	0	0
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0	6	0
Su intuición	6	0	0

Quinto Paso.- Aquí se determinan los aspectos de mayor influencia. A partir de estos valores reflejados por cada experto en la tabla se contrastan con los valores de una tabla patrón:

Cuadro de Valores reflejados por nivel de argumentación o fundamentación

Fuentes de argumentación o fundamentación	***Alto***	***Medio***	***Bajo***
7. Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
8. Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
9. Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
10. Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
11. Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
12. Su intuición	0.05	0.05	0.05

Sexto paso.- Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar permiten calcular el Coeficiente de Argumentación (Ka) de cada experto:

$$\mathbf{Ka = a\ n_i = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6)}$$

Donde:

Ka: Coeficiente de Argumentación

n_i : Valor correspondiente a la fuente de argumentación i (1 hasta 6):

- Ka1 = 0.2 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***0.9***
- Ka2 = 0.2 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***0.9***
- Ka3 = 0.1 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***0.8***
- Ka4 = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***1***
- Ka5 = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***1***
- Ka6 = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = ***1***

Séptimo Pasó.- Una vez obtenido los valores del Coeficiente de Conocimiento (Kc) y el Coeficiente de Argumentación (Ka) se procede a obtener el valor del Coeficiente de Competencia (K) que finalmente es el coeficiente que determina en realidad que experto se toma en consideración para trabajar en esta investigación. Este coeficiente (K) se calcula de la siguiente forma:

$K = 0,5 (Kc + Ka)$

Donde:

K: Coeficiente de Competencia

Kc: Coeficiente de Conocimiento

Ka: Coeficiente de Argumentación

- K1 = (0.6+0.9) = 0.75
- K2 = (0.7+0.9) = 0.8
- K3 = (0.6+0.8) = 0.7
- K4 = (0.8+1) = 0.9
- K5 = (0.9+1) = 0.95
- K6 = (0.7+1) = 0.85

Octavo Paso.- Posteriormente obtenido los resultados se valoran de la manera siguiente:

$0,8 < K < 1,0$ Coeficiente de Competencia Alto

$0,5 < K < 0,8$ Coeficiente de Competencia Medio

$K < 0,5$ Coeficiente de Competencia Bajo

- K1 = 0.75
- K2 = 0.8
- K3 = 0.7
- K4 = 0.9
- K5 = 0.95
- K6 = 0.85

Noveno Paso.- Se utilizara para su consulta a expertos de competencia alta, los seis expertos que realizaran los estudios Delphi para la validación del Diseño de un Modelo de "*Repositorio de Objetos de Aprendizaje*" en el cuadro n° 8 presentamos la participación de expertos y las Instituciones a las que corresponden.

Cuadro de Grupo Muestral por criterio de Expertos

Expertos	***Instituciones***
Informáticos Cientista en Educación	Docente UMSA Director SENDATIC Fundador CEMTIC
	Docente UPEA Docente UMSA Fundador F-CIDES

Para la selección de los expertos que participaran en la presente investigación se plantea sobre la base de una serie de condiciones que consideramos deseables, siguiendo la propuesta de selección basada en criterios de (Goetz, y otros, 1988). Éstas son las que detallamos a continuación:

- *Voluntariedad y disponibilidad personal hacia el proyecto de investigación.-* La primera condición que nos planteamos era seleccionar profesores/as y expertos que se mostraran voluntariamente interesados y disponibles para participar.
- *Conocer el área de estudio seleccionada en nuestro objeto de estudio.-* Todos los expertos son especialistas en materia de Educación a Distancia y Virtual, materiales multimedia e hipermedia.
- *Expertos acreditados y de reconocido prestigio en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.-* En nuestra investigación todos son expertos con relación al ámbito de la Educación a Distancia y Virtual, las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación, la Tecnología Educativa y la Formación Universitaria de distintas Universidades.

Anexo N° 7. Perfil de los Expertos para Método Delphi



Formación Académica

- Licenciatura en Informática "Mención Ingeniería de Sistemas Informáticos "
- Magister en Ing. Redes y Telecomunicaciones (Universidad Mayor de San Andrés)
- Diplomado en educación superior (Universidad Mayor de San Andrés)
- Diplomado en educación superior (Universidad de Pinar el Rio)
- Diplomado en Formación Integral en Educación Superior (Universidad Mayor de San Andrés)

Experiencia Profesional

Docente UMSA: 2012 hasta la actualidad

- Carrera de Ciencias de la Educación
- Carrera de Informática

Coordinador en Educación Virtual de la Unidad de la Unidad de Postgrado de la Carrera Ciencias de la Educación 2002 hasta 2013

- Diplomado en Educación Superior Modalidad Virtual CCE-UMSA
- Maestría en Educación Superior Modalidad Virtual CCE-UMSA

Consultor:

- Carrera de Ciencias de la Educación – UMSA
- Carrera de Ciencias de la Educación – UPEA
- Honorable Gobierno Municipal de La Paz
- Diseño y desarrollo de la Pagina Web para la Carrera Ciencias de la Educación
- Diseño y Desarrollo del sistema de inscripciones AcademicoNet para la carrera Ciencias de la Educación
- Diseño y desarrollo del software de entornos virtuales del Diplomado Virtual en Educación Superior

Gerente Ejecutivo CEMTIC

Centro de Especialización Multidiciplinario & Tecnologias de Información y Comunicación

- Desarrollo de marca, aumento de tráfico en el sitio web, interfaz web para el usuario de web

	e ingresos publicitarios. Desarrollo de estrategias de marca y sistemas de estadística. • Extensa gestión de bases de datos y migración de SQL a Oracle. • Especialista en Educación Virtual y Tecnología Educativa • Desarrollo de Sistemas a la medida del cliente
	Trabajos Realizados
	• Desarrollo del entorno Virtual de Aprendizaje EvaTic • Agentes móviles en el acceso a base de datos desde entornos Moviles (Tesis de Maestria - Jade) • Desarrollo de software de entornos virtuales de aprendizaje • Diseño y desarrollo del sistema de Inscripciones Vía • Web de la Carrera de ciencias de la educación de la UMSA • Diseño y desarrollo del "Sistema Orientación Vocacional " ALCALDIA DEL ALTO • Diseño y desarrollo de los CD interactivos para la reforma educativa (Matemáticas, tecnologías , Ciencias de vida) • Desarrollo del "Cursos virtuales de comunicación" para la Cruz Roja Boliviana • Desarrollo del "Sistema integrado contable " para la Cruz Roja Boliviana • Desarrollo del "Registro Único Nacional de Voluntarios" para la Cruz Roja Boliviana • Desarrollo del Sistema de Control de Ventas , inventarios y contabilidad para la Empresa Beneficiadora de Materias Primas (Visual Basic y SqlServer) • Desarrollo el Sistema de Inscripciones de la Carrera de Economía de la UMSA.(Visual Basic y Sql-Server 7.0)

	***Formación Académica***
	• Licenciatura en Ciencias de la Educación • Diplomado en Educación Superior UMSA • Maestría en Educación Superior USFX • Especialista en Lenguajes de Programación
	Experiencia Profesional
	Docente UMSA: • Carrera de Ciencias de la Educación Técnico Informático: • Diplomado en Educación Superior Modalidad Virtual CCE-UMSA Consultor: • Universidad Mayor de San Andrés • ENTEL • Ministerio de Culturas Miembro del Repositorio de Software Libre Miembro de Virtual Educa
	Director ejecutivo en Sendatec
	• Diseño y Desarrollo de Cursos Virtuales • Diseño de Plataformas Virtuales • Diseño y Software Multimedia • Desarrollo de Programas Educativos • Diseñador Multimedia • Diseño y desarrollo de la Pagina Web para la Carrera Ciencias de la Educación

	***Formación Académica***
	• Licenciatura en Informática • Diplomado en Educación Superior UMSA • Diplomado en TIC UMSA • Diplomado en Planificación Estratégica UMSA • Maestría en Educación Superior UMSA • Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación UMSA
	Experiencia Profesional
	Docente UMSA: • Informática • Administración de Empresas • Comunicación • Bibliotecología • Medicina
	Consultor Independiente
	Desarrollo de Sistemas Académicos • UNIFRANZ • UDABOL • UNIÓN BOLIVARIANA Implementación de EVA • UNIFRANZ • UDABOL • UNIÓN BOLIVARIANA • UASB • COSMOS



Formación Académica

- Licenciatura en Ciencias de la Educación
- Diplomado en Educación Superior UMSA
- Diplomado en Formación de Tutores para la Educación Virtual USFA
- Diplomado en TCIS USB
- Maestría en Educación Superior UAB
- Maestría en Planificación Educativa UAP

Experiencia Profesional

Docente Pre-grado UMSA:

- Administración de Empresas
- Comunicación
- Ciencias de la Educación

Docente Post-grado UMSA:

- CEPIES
- Medicina
- Ciencias de la Educación

Docente Post-grado Universidad Salesiana USB

Docente Post-grado Universidad San Francisco de Asís

Docente Pre-grado UPEA:

- Ciencias de la Educación

Docente Post-grado UMSA:

- Ciencias de la Educación
- Dycit

Trabajos Realizados

- Técnico Pedagógico Programa de Educación a Distancia – Universidad Nacional Siglo XX
- Fundador de la Fundación CIDES
- Fundador de la Sociedad Científica en Ciencias de la Educación
- Consultor en Educación a Distancia y Virtual
- Asesor de Plataformas Virtuales en Diferentes Universidades



Formación Académica

- Especialista en Sistemas de Información Geográficos (Post-grado) Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre" (La Paz - Bolivia),
- Diplomado en Organización Pedagógica del Aula en Educación Superior (Post-grado) Universidad Mayor de San Andrés (La Paz - Bolivia), Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior
- Ingeniero en Informática, Argentina

Experiencia Profesional

Consultor en Informática: Mantenimiento de los sistemas SII y Data Única.
Definición de requerimientos nuevo Sistema Integrado FIS. Recomendación de políticas de mantenimiento correctivo y perfectivo del SII.

Tecnologías aplicadas: OSF, SCO Unix, Windows NT, Visual Fox, Informix, SQL Server, Visual Basic, Borland C, EasyCase, ERwin/ERX1, WinProject.

Trabajos

- Coordinador de Docencia, Instituto de Computación Profesional.
- Director de Carrera del Analista de Sistema, Instituto CEC, Santa Cruz.
- Jefe de Carrera Instituto de Computación Profesional Santa Cruz.

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td>Formación Académica</td></tr>
<tr><td>• Licenciado en Informática UMSS
• Diplomado en Docencia Universitaria
• Especialidad de Seguridad Informática
• Maestría en Educación a Distancia UNED
• Curso Linux Avanzado
• Curso PHP. MYSQL. Net. JAVA
• Curso "Interacciones Didácticas Con La Pizarra Digital Interactiva"
• Sistemas Inteligentes</td></tr>
<tr><td>Experiencia Profesional</td></tr>
<tr><td>Docente Pre-grado
• Universidad Privadas
• Universidad Publicas
Docente Post-grado
SYSTEM-COM
Responsible de Desarrollo de Sistemas</td></tr>
<tr><td>Trabajos Realizados</td></tr>
<tr><td></td><td>• Plataforma de Programas Automatizados
• Estructura de Tele-educación
• Sistemas Inteligentes</td></tr>
</table>