

**Análisis e implementación de un Prototipo funcional de un repositorio de
objetos de aprendizaje que facilite el acceso, mantenimiento y redistribución de
los objetos de aprendizaje para la Unidad de Virtualización de la Universidad
del Quindío (UVUQ)**

Paola Andrea Acero Franco

Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)

Universidad Oberta de Catalunya (UOC)

Bucaramanga, Santander

Febrero, 2011

**Análisis e implementación de un Prototipo funcional de un repositorio de
objetos de aprendizaje que facilite el acceso, mantenimiento y redistribución de
los objetos de aprendizaje para la Unidad de Virtualización de la Universidad
del Quindío (UVUQ)**

Paola Andrea Acero Franco

Tesis de grado para optar por el título de:

Magister en E-Learning

Director

PhD. Miguel Francisco Crespo Alvarado

Docente de la Maestría en E-Learning

Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)

Universidad Oberta de Catalunya (UOC)

Bucaramanga, Santander

Febrero, 2011

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Febrero de 2011

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a los seres que más amo y dan sentido a mi vida:

Dios

Mis padres Héctor y Luz Marina

Mis hermanos Jhon Jairo y Mónica

Mi esposo Luis Eduardo

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a:

- Dios, por ser mi guía, mi luz, mi todo.
- Mi familia, por su constante amor y apoyo.
- Mi esposo, por su amor, compañía, alegría y apoyo.
- Mi director, Doctor Miguel Francisco Crespo Alvarado, por orientarme, apoyarme y asesorarme en este proceso.
- La Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío, y todo su equipo de trabajo, por su apoyo, respaldo, asesoría y consejos oportunos.
- Mis profesores de la maestría por su compañía, ayuda y conocimiento.
- Todas aquellas personas que de una u otra manera me apoyaron para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	7
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABLAS	13
FICHA RESÚMEN	14
RESUMEN	15
1. INTRODUCCIÓN	16
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
3. OBJETIVOS	22
3.1. OBJETIVO GENERAL	22
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
4. ESTADO DEL ARTE	23
5. MARCO TEÓRICO	32
5.1. OBJETOS DE APRENDIZAJE (OA)	32
5.2. REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE (ROA).....	36
5.3. TIPOS DE REPOSITORIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE.....	38
5.4. REPOSITORIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE MÁS UTILIZADOS.....	41
5.4.1. DSpace.....	41
5.4.2. E-Prints.....	43
5.4.3. DOOR (<i>Digital Open Object Repository</i>).....	44
6. RESULTADOS	46
6.1. REQUERIMIENTOS DE LA UNIDAD DE VIRTUALIZACIÓN	46
6.2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS REPOSITORIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE DSPACE, EPRINTS Y DOOR.....	47
6.3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO FUNCIONAL DEL REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE – DOOR – A TRAVÉS DE UNA MÁQUINA VIRTUAL	49
6.3.1. <i>INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE DOOR INTEGRADO A MOODLE</i>	49
6.3.1.1. Gestor de máquinas virtuales.....	50
6.3.1.2. Sistema Operativo	53
6.3.1.3. Servidor Web.....	58
6.3.1.4. Servidor de Bases de Datos	60
6.3.1.5. Lenguaje de Scripts del lado del servidor	61
6.3.1.6. Herramienta para la gestión de cursos	62
6.3.1.7. Repositorio de objetos de aprendizaje.....	68
6.3.1.8. Plugin de integración	74
6.3.2. <i>USO DEL REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE DOOR</i>	90
6.3.2.1. MODO ADMINISTRADOR	90
6.3.2.1.1. Sección de Inicio.....	90
6.3.2.1.2. Sección de Autenticación.....	91
6.3.2.1.3. Interfaz para el Administrador.....	91
6.3.2.1.4. Añadir un nuevo objeto.....	92
6.3.2.1.5. Importar un objeto.....	94
6.3.2.1.6. Administrar los usuarios.....	96
6.3.2.1.7. Administrar parámetros.....	99

6.3.2.1.8. Gestionar los datos estáticos	100
6.3.2.1.9. El perfil de actualización	101
6.3.2.1.10. Sección de Búsqueda	102
6.3.2.1.11. Explorar el repositorio	104
6.3.2.1.22. Navegar por el “árbol”	104
6.3.2.2. MODO USUARIO	105
6.3.2.2.1. Sección de inicio.....	105
6.3.2.2.2. Sección de Autenticación.....	106
6.3.2.2.3. Interfaz de Usuario	107
6.3.2.2.4. Actualizar el perfil	107
6.3.2.2.5. Buscar objetos de aprendizaje.....	109
6.3.2.2.6. Explorar el repositorio	111
7. RESUMEN DE RESULTADOS ALCANZADOS	113
8. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	114
9. BIBLIOGRAFÍA	116

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Repositorio de objetos DSpace	43
Figura 2. Repositorio de objetos Eprints	44
Figura 3. Repositorio de objetos DOOR.....	45
Figura 4: Herramienta para la gestión de máquinas virtuales.....	50
Figura 5: Creación de máquina virtual	51
Figura 6: Resumen de máquina virtual	52
Figura 7: Inicio instalación sistema operativo Debian GNU/Linux.....	53
Figura 8: Configuración de parámetros de instalación para el sistema operativo..	54
Figura 9: Proceso de instalación del sistema operativo	55
Figura 10: Fin de la instalación del sistema operativo	56
Figura 11: Debian GNU/Linux instalado en máquina virtual	57
Figura 12: Instalación Servidor Web Apache.....	58
Figura 13: Prueba funcional al servidor Web.....	59
Figura 14: Instalación de MySQL.....	60
Figura 15: Instalación de PHP	61
Figura 16: Sitio oficial para la descarga de Moodle 1.9.10+	62
Figura 17: Ubicando a Moodle en la carpeta raíz del servidor Web (/var/www) ..	63
Figura 18: Creación de la base de datos para Moodle.....	64
Figura 19: Inicio de la instalación de Moodle	65
Figura 20: Parámetros de Moodle asociados a la base de datos.....	66
Figura 21: Moodle completamente instalado	67

Figura 22: Sitio oficial para descargar DOOR.....	68
Figura 23: Creación de base de datos para DOOR.....	69
Figura 24: Asistente de instalación para DOOR.....	70
Figura 25: Configuración de parámetros para la instalación de DOOR.....	71
Figura 26: Creación de la cuenta del administrador del repositorio DOOR.....	72
Figura 27: DOOR completamente instalado	73
Figura 28: Sitio oficial para la descarga del plugin de integración Moodle/DOOR.....	74
Figura 29: Instalación del plugin de integración Moodle/DOOR	75
Figura 30: Fin de la instalación del plugin de integración Moodle/DOOR.....	76
Figura 31: Configuración automática del plugin de DOOR en Moodle.....	77
Figura 32: Plugin DOOR desactivado.....	78
Figura 33: Plugin DOOR activado	80
Figura 34: Adición de un repositorio de objetos de aprendizaje en el plugin DOOR de Moodle.....	81
Figura 35: Objeto de aprendizaje ubicado en el repositorio DOOR	82
Figura 36: Cursos creados en Moodle	83
Figura 37: Seleccionando el tipo de recurso a enlazar	84
Figura 38: Selección del repositorio donde se encuentra el recurso, en este caso se trata de un ROA llamado “tesis door local”	85
Figura 39: Ubicación del OA de interés para ser adicionado como recurso.....	86
Figura 40: Selección del OA para ser adicionado como recurso.....	87
Figura 41: OA adicionado en el Curso 1	88
Figura 42: OA reutilizado para el Curso 2	89

Figura 43. Sección de inicio del repositorio DOOR.....	90
Figura 44 Autenticación para ingresar al repositorio DOOR.....	91
Figura 45. Interfaz administrativa del repositorio DOOR.....	92
Figura 46 Forma de ingresar un nuevo objeto al repositorio DOOR.....	93
Figura 47 Información registrada del nuevo objeto ingresado al repositorio DOOR	94
Figura 48 Forma de importar un objeto de aprendizaje al repositorio DOOR.....	95
Figura 49 Opción de edición y eliminación de un objeto ingresado al repositorio DOOR	95
Figura 50 Forma de Administración de Usuarios del repositorio DOOR.....	96
Figura 51 Forma de ingresar un nuevo usuario al repositorio DOOR	97
Figura 52 Información requerida para crear un nuevo usuario.....	98
Figura 53 Opciones para modificar y eliminar un usuario	99
Figura 54 Forma de administrar parámetros. Ej. Palabras clave.....	100
Figura 55 Forma de administrar la información estática del repositorio.....	101
Figura 56. Forma de actualizar el perfil	102
Figura 57 Forma de buscar un objeto de aprendizaje dentro del repositorio	103
Figura 58 Resultados de la búsqueda.....	103
Figura 59 Forma de explorar el repositorio.....	104
Figura 60 Forma de navegar por el “árbol” del repositorio	105
Figura 61 Sección de Inicio en Modo Usuario.....	106
Figura 62 Autenticación de Usuario	106
Figura 63 Interfaz para el Usuario.....	107
Figura 64 Forma de actualización del perfil para el usuario del repositorio.....	108

Figura 65 Actualización del perfil del usuario.....	108
Figura 66 Forma del usuario buscar objetos dentro del repositorio	109
Figura 67 Resultados de la búsqueda.....	110
Figura 68 Información del Objeto de interés seleccionado por el usuario	111
Figura 69 Explorar el repositorio	112

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Principales características de los repositorios DSpace, Eprints y DOOR....	48
Tabla 2. Componentes del proceso de Instalación y Configuración de DOOR.....	49
Tabla 3 Resumen de resultados alcanzados.....	113

FICHA RESÚMEN

Título: Análisis e implementación de un Prototipo funcional de un repositorio de objetos de aprendizaje que facilite el acceso, mantenimiento y redistribución de los objetos de aprendizaje para la Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío (UVUQ).

Director: PhD. Miguel Francisco Crespo Alvarado

Investigador: Paola Andrea Acero Franco

Línea de Investigación: E-learning para la educación superior

Entidad: Universidad Autónoma de Bucaramanga en convenio con:
Universitat Oberta de Catalunya

Lugar de ejecución del proyecto: Universidad del Quindío

Ciudad: Armenia

RESUMEN

En este trabajo se realiza un análisis comparativo de los diferentes Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) existentes, con la finalidad de identificar el más adecuado para la Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío en términos de acceso, mantenimiento y redistribución de los objetos de aprendizaje (OA).

Se determinan los requerimientos de la UVUQ relacionados con la administración de los objetos de aprendizaje y finalmente se implementa un prototipo funcional del ROA seleccionado a través de máquinas virtuales para comprobar que los requerimientos de la UVUQ se satisfacen con el ROA implementado.

Palabras clave: Objetos de aprendizaje, Repositorios de objetos de aprendizaje, Unidad de Virtualización, Universidad del Quindío.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC) se han ido integrado en la educación, especialmente en el ámbito de la educación superior. En este sentido, la Universidad del Quindío, a través de la Unidad de Virtualización (UVUQ), ha realizado un cambio significativo en el proceso de enseñanza/aprendizaje, enfocando la docencia hacia el aprendizaje electrónico (e-learning), potenciando en la comunidad académica la construcción del conocimiento de una manera autónoma y colaborativa.

La UVUQ dispone de un LMS (Learning Management System) que ha facilitado el proceso de enseñanza/aprendizaje al permitir la interacción entre el docente-estudiante. Sin embargo, es necesario suministrarle a estos actores material adicional que fortalezca en gran medida el proceso educativo del que son partícipes. Este material es visto entonces como Objetos de Aprendizaje (OA).

Los OA son reconocidos como piezas individuales y reutilizables de contenido que se utilizan con fines instruccionales (documentos, archivos de video y audio, imágenes digitalizadas, etc.). Los Objetos de Aprendizaje deben estar albergados y organizados en un formato de datos estandarizado, de tal manera que el usuario pueda: identificarlos, localizarlos y utilizarlos para propósitos formativos en ambientes basados en web; los lugares donde estos OA se albergan, son conocidos como repositorios de objetos de aprendizaje (ROA).

Por lo anterior es necesario que la Unidad de Virtualización cuente con un instrumento que permita gestionar adecuadamente los OA, específicamente un Repositorio de Objetos de Aprendizaje (ROA) para uso de los estudiantes y docentes de la Universidad del Quindío.

En este trabajo se hace el análisis e implementación de un Prototipo funcional de un repositorio de objetos de aprendizaje que facilite el acceso, mantenimiento y redistribución de los objetos de aprendizaje para la Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío (UVUQ).

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Universidad del Quindío se ha sumado al Plan Nacional de TIC 2008-2019 con la creación de la Unidad de Virtualización (UVUQ) el 22 de agosto de 2008. En esta estrategia virtual, como alternativa para los procesos de enseñanza aprendizaje, se han venido trabajando entre otros tantos elementos, los contenidos y las actividades, vistos como Objetos de Aprendizaje (OA), para apoyar los cursos que se brindan.

Las organizaciones educativas que hacen uso de estos objetos de aprendizaje, como las universidades, deben mantener un repositorio de estos objetos para facilitar su utilización. Por lo anterior y examinando la UVUQ, se ha encontrado que actualmente se está utilizando un directorio sobre el sistema de archivos del sistema operativo para el almacenamiento de los OA; si bien es cierto que esta situación ya es un paso en la dirección correcta para la adecuada gestión de los OA, los sistemas de archivos no brindan las condiciones técnicas adecuadas para aprovechar al máximo los OA. En consecuencia, la UVUQ, no cuenta con un Repositorio de Objetos de Aprendizaje (ROA) lo cual conlleva a situaciones problema tales como:

Administración

- No permite una ágil consulta de los OA.
- Fomenta la duplicación de información.
- No facilita el mantenimiento de los OA.
- Aumenta el tiempo, recursos y costos dedicados a la gestión administrativa.

Disponibilidad

- No facilita la distribución de los OA.
- Sólo el administrador del directorio tiene control sobre la información, lo que se traduce en un cuello de botella para el acceso a los OA.
- En el caso de compartir el directorio, se condiciona el acceso sólo a estaciones de trabajo en una red de área local.
- Los OA no están disponibles a través de Internet.
- Como objetos aislados los OA no tienen ninguna relevancia ni significado real.

Seguridad

- Los directorios no brindan mecanismos adecuados para el control de acceso.
- No facilita la auditoría de los OA.
- Compartir un directorio de un sistema de archivos es una práctica insegura e ineficiente.

Trabajos derivados

- No facilita la reutilización de los OA.
- Cada autor de un OA hace un esfuerzo independiente sin aprovechar la existencia de otros OA, realizando desgastes de tiempo y dinero para la Universidad.

Es importante tener en cuenta que los OA deben estar albergados y organizados en un ROA de manera tal que, el usuario pueda identificarlos, localizarlos y utilizarlos para propósitos educacionales. Así mismo, esto permite entre otras cosas, la disminución de costos al garantizar la reutilización de unidades de calidad; y permite crear repositorios de consulta para estudiantes, docentes y diseñadores. Incluso los OA

pueden ser vendidos o cedidos a otras instituciones que así lo requieran aumentando su difusión.

Teniendo en cuenta que con la aparición del e-learning y de los OA se han tenido necesidades particulares para gestionar los contenidos educativos, los ROA comienzan a posicionarse como importantes herramientas que tienen como función resguardar los recursos, hacerlos disponibles para diversos usos y para compartirlos con otras aplicaciones, facilitando con esto el flujo de contenidos y la expansión de servicios.

La construcción de objetos de aprendizajes, su organización y administración en repositorios, su utilización efectiva en educación, son materias que concentran gran actividad en todo el mundo, con grados muy dispares de desarrollo, por tanto la actividad en estos temas es incipiente y dispersa en instituciones con procesos relativamente nuevos, como es el caso de la UVQU. Así que se ha buscado una solución particular que facilite la recopilación, el acceso y el compartir recursos educativos, en la que, apegándose a las necesidades específicas del sector, se tenga un sistema de almacenamiento de contenidos que se integre y comunique fácilmente con los otros sistemas que operan en los ambientes de aprendizaje en línea (McLean & Lynch, 2003).

Los ROA están creados para ser utilizados en un proceso de enseñanza, lo cual lleva a que los ROA se vean como facilitadores claves para incrementar el valor de los recursos de aprendizaje dando la oportunidad la reutilizar, reorientar y hacer reingeniería para cubrir las necesidades del usuario final (Porter, Curry, Muirhead & Galan, 2002). Actualmente los repositorios son una herramienta para administrar y

difundir los recursos electrónicos producidos por miembros de diversas comunidades, incrementando y fortaleciendo el acceso a los recursos académicos a nivel institucional y mundial. Lo que permitirá proveer a profesores y estudiantes de acceso a una mayor cantidad de objetos de aprendizaje generados en la región y fuera de ella, implantados con base en estándares internacionales.

Por lo anterior, la UVUQ a través de un ROA podrá proyectarse no solo a nivel institucional sino con toda la sociedad que requiera la prestación de este servicio en pro de la docencia y el aprendizaje.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar e implementar un prototipo funcional de un repositorio de objetos de aprendizaje basado en estándares internacionales que facilite el acceso, mantenimiento y redistribución de los objetos de aprendizaje para la unidad de virtualización de la Universidad del Quindío.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los requerimientos de la Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío (UVUQ) relacionados con la administración de los OA.
- Realizar un análisis comparativo de los repositorios de objetos de aprendizaje (ROA) existentes en la actualidad.
- Definir el ROA más adecuado para la UVUQ en términos de acceso, mantenimiento y redistribución de los OA.
- Implementar un prototipo funcional del ROA seleccionado a través de máquinas virtuales.
- Comprobar que los requerimientos de la UVUQ se satisfacen con el ROA implementado.

4. ESTADO DEL ARTE

Castillo (2009), en su artículo presenta los tres escenarios de un objeto de aprendizaje: el escenario de diseño-producción del OA, el escenario de almacenamiento de objetos de aprendizaje o repositorio de OA y el escenario de presentación de los objetos de aprendizaje. Este trabajo es importante porque indica la manera como un OA debe diseñarse, almacenarse y presentarse.

Bartolomé J. Et al (2008), En su artículo “Desarrollo de una red de repositorios distribuidos de objetos de aprendizaje” describen una aplicación que implementa una red de repositorios distribuidos de objetos de aprendizaje, realizada en el contexto de un proyecto fin de carrera de la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid. Se desarrolló igualmente un editor de objetos de aprendizaje para entornos web inspirada en la herramienta Reload Editor.

Gutierrez I. (2008), en su artículo presenta los resultados y las principales conclusiones sobre la implementación de Objetos de Aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas en segundo de la ESO de un IES de la Región de Murcia. Gracias a este trabajo, los profesores del departamento de matemáticas diseñaron, crearon e implementaron los Objetos de Aprendizaje para el trabajo de los alumnos como complemento a las clases presenciales.

Juárez & Flores (2008), en el trabajo “La mejora del uso de las TIC en la docencia: etiquetar contenidos educativos para facilitar su reutilización”, explican métodos para mejorar el uso de las tecnologías en el ámbito de la educación, sobretodo referentes al uso de objetos de aprendizaje (OA) y su reutilización. Se trabaja en la línea de organizar los materiales docentes multimedia que se generan en una universidad en repositorios de contenidos abiertos, de modo que la información pueda compartirse. Se explican conceptos y se ofrecen ejemplos de Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) y de cómo etiquetar los contenidos utilizando el estándar de metadatos LOM.

Junco. et al. (2008), realizaron un proyecto de investigación, cuyo objetivo fue el estudio de las tecnologías y prácticas para su desarrollo, con el fin de que expertos de todo el mundo en las diferentes especialidades médicas, puedan detectar, clasificar, recuperar y compartir los materiales educativos digitales en ciencias de la salud, creados por las instituciones y sus miembros comunitarios de cualquier país. Sin embargo, los OA deberán tener una serie de características concretas para facilitar su uso y compatibilidad en cualquier sistema de cualquier entorno e-learning y ser reutilizables.

Solano I. (2008), realizó el trabajo “Repositorios de objetos de aprendizaje para la enseñanza superior: DSPACE”, donde expone claramente los conceptos de objetos de aprendizaje, repositorios de aprendizaje y aspectos básicos del uso de DSPACE en contextos de enseñanza.

Navas (2008), realizó un trabajo de investigación, en el cual estudió el nivel de aceptación por parte de los docentes de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje creado para una universidad con características particulares, bajo la forma de un estudio de caso. Para ello diseñó e implementó un ROA de manera que los docentes pudiesen interactuar con él durante un determinado periodo de tiempo para así poder estudiar su comportamiento y sus reacciones ante esta forma de manejar los materiales didácticos producidos por ellos y por otros docentes.

Salazar M. (2008). En su trabajo realiza una breve descripción y un análisis comparativo entre PlanetDR y DSpace, repositorios que se tomaron como caso de estudio. El DSpace fue escogido como repositorio para implementarlo en la Unidad de Virtualización de la UTPL, en donde se muestra su arquitectura, se describe cada uno de los módulos que conforman el sistema y sus funcionalidades. Además, al ser implementado el repositorio, realizó una serie de pruebas de validación y aceptación por parte del usuario final.

López, M. et al. (2007). Realizaron un Prototipo del Repositorio de Objetos de Aprendizaje de un Sistema Generador de Ambientes de Enseñanza-Aprendizaje basados en Objetos de Aprendizaje (AMBAR), en este trabajo presentan el diseño detallado de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje (OA) mediante un conjunto de diagramas basados en UML 2.0 (Unified Modeling Language 2.0), para especificar las estructuras y relaciones de las clases del diseño detallado del repositorio. Se manejan tres tipos genéricos de OA: fundamentales, de Información Combinada y Frameworks, descritos por metadata y que a su vez pueden estar compuestos por otros OA de

distintos tipos (esto para los objetos de Información Combinada y Frameworks). Adicionalmente se describe la implementación de dos prototipos en dos Sistemas Manejadores de Bases de Datos Orientados a Objetos (SMBDOO), FastObjects t7® y db4objectcs (db4o), el primero de software propietario y el segundo de software libre.

Gewerc, A. et al (2006), diseñaron un repositorio para apoyar al profesorado universitario en la elaboración de materiales para la docencia en la red. Como producto del mismo crearon el espacio denominado MOREA (<http://www.usc.es/morea>), cuyo proceso de investigación implicó: (1) Exploración y análisis de los almacenes ya existentes y elaboración de un banco de objetos de aprendizaje de fácil reutilización. Se analizaron 53 repositorios y se recuperaron 264 objetos distribuidos por áreas de conocimiento (ciencias experimentales; enseñanzas técnicas; ciencias de la salud; ciencias sociales y jurídicas; y humanidades). Incorporaron metadatos en estándar SCORM. El repositorio de MOREA tiene las siguientes señas de identidad: dirigido a profesores no iniciados en estos temas (no expertos); es para el mundo académico universitario; el tipo de material que se encuentra es multimedia, se excluyen textos u artículos que pueden encontrarse en otros sitios fácilmente; incluye criterios de uso de los objetos; la propuesta se enfoca desde una perspectiva constructivista; la identidad visual de MOREA (en gallego "conjunto de cosas"): colores, tipografía e imágenes conforman un conjunto homogéneo para hacerlo accesible al usuario. (2) Elaborar tutoriales que ayuden al profesorado en el diseño de materiales utilizando los objetos propuestos en MOREA.

López C. et al. (2006), presentaron el primer informe técnico de la investigación sobre la Red de Repositorios Universitarios de Recursos Digitales. El proyecto 3R-Red de Repositorios Universitarios de Recursos Digitales, forma parte del Macroproyecto de Tecnologías para la Universidad de la Información y la Computación. Es un proyecto que consta de 4 etapas: Investigación, Modelo Conceptual, Desarrollo e Implementación. El objetivo del proyecto está encaminado a la creación del prototipo de una red de repositorios de la UNAM, que permita mayor uso y visibilidad de la producción intelectual de los miembros de la comunidad. El informe técnico presenta los resultados de la primera etapa del proyecto, en la que se realizó una investigación exploratoria durante 4 meses, para conocer el estado del arte de los repositorios a nivel mundial y poder ubicar la situación de la UNAM en este ámbito.

López C. et al. (2006). Elaboraron una revisión del estado de los repositorios, presentando su definición, principales características, su forma de operación y las iniciativas que apoyan y dirigen su desarrollo, debido a que con los objetos de aprendizaje se están formando bibliotecas de aplicaciones para el ámbito educativo.

Sarasa A. et al (2006), en “Agrega: Repositorios de objetos de aprendizaje interoperables” describe el concepto de interoperabilidad usado en Agrega, así como los servicios que se han implementado para conseguirlo. En el contexto digital impuesto en Internet, y potenciado con las ideas de la Web 2.0, la posibilidad de intercambiar información o servicios entre sitios localizados en Internet, se ha convertido en una necesidad. Agrega es una federación de repositorios de material educativo digital, con nodos distribuidos en cada una de las comunidades autónomas

de España. Conforme a las necesidades de interoperabilidad antes mencionadas, el diseño de los nodos y de la federación se ha realizado de forma que se dispongan de herramientas que permitan ser interoperables.

García L. (2005), en su artículo “Objetos de aprendizaje. Características y repositorios” presenta una definición generalizada sobre el concepto de objetos de aprendizaje, definiéndolos como aquellos archivos o unidades digitales de información dispuestos con la intención de ser utilizados en diferentes propuestas y contextos pedagógicos. Archivos digitales o elementos con cierto nivel de interactividad e independencia, que pueden utilizarse o ensamblarse, sin modificación previa, en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje, sean éstas similares o desiguales entre sí y que deben disponer de las indicaciones suficientes para su referencia e identificación. Mientras que los re repositorios de objetos de aprendizaje los define como una gran colección de los mismos, estructurada como un banco o base de datos con metadatos asociados y que generalmente puede buscarse en los entornos Web. La utilización de metadatos facilita la indexación de objetos que así podrían ser buscados sin problema en Internet.

López C. et al (2005), en su trabajo “Desarrollo de objetos de aprendizaje a través de la reutilización de los metadatos de una colección digital: de Dublin Core a IMS”, afirman que en el contexto del e-learning hablar de reutilización lleva de inmediato al concepto de objeto de aprendizaje y se asocia siempre a la reutilización de objetos entre plataformas o entre sistemas educativos, sin embargo las bondades de los objetos digitales permiten la reutilización tanto de los recursos como de sus metadatos, incluso con sistemas no directamente vinculados con la educación pero

que sirven como recursos de apoyo para la enseñanza. Este intercambio es posible gracias a lenguajes y bases de datos con tecnología abierta y al uso de estándares de metadatos. En el documento se presenta la experiencia del vaciado de datos de una colección de objetos digitales que hace uso del estándar de metadatos Dublin Core hacia un repositorio de recursos de aprendizaje que utiliza el estándar de metadatos IMS.

Suarez L. et al. (2005), realizaron un estudio donde muestran los principales aspectos del diseño de los paquetes didácticos de matemáticas (PDM), ya que debido a su diseño, los PDM pueden transformarse en repositorios de objetos de aprendizaje de acceso libre para cualquier aprendiz interesado. En dicho trabajo hacen una descripción donde enfatizan en la reutilización de las actividades de aprendizaje y en la concepción de un diseño didáctico robusto y flexible que permita recorrer diversas trayectorias de aprendizaje, mediante redes de actividades que contribuyan a lograr objetivos educativos complejos.

Enríquez L. (2004). Con este artículo se hace una introducción mediante una breve historia del e-learning, conceptos que están fuertemente ligados entre sí y que representan, no solamente las tendencias tecnológicas del e-learning que predominan, sino también el fundamento educativo que los respalda.

Guzmán C. & García F. (2004). En su artículo Repositorios de objetos de aprendizaje: bibliotecas para compartir y reutilizar recursos en los entornos e-learning, mencionan que los estándares para el desarrollo del e-learning están marcando la pauta para crear sistemas que integren las aplicaciones para los procesos de enseñanza y

aprendizaje en línea, en las que los contenidos puedan ser reutilizados y compartidos, entre personas y entre sistemas. A estos contenidos se les conoce como Objetos de Aprendizaje y con ellos se están formando bibliotecas de aplicaciones para el ámbito educativo, llamados Repositorios de Objetos de Aprendizaje. En este trabajo se presenta una revisión al estado de estos repositorios, presentando su definición, principales características, su forma de operación y las iniciativas que apoyan y dirigen su desarrollo.

López, M. et al. (2004). Trabajaron la Reusabilidad de los Objetos de Aprendizaje almacenados en Repositorios de Libre Acceso. En este trabajo presentaron un estudio teórico-práctico sobre la reusabilidad de los objetos de aprendizaje almacenados en repositorios de libre acceso, específicamente en el repositorio MERLOT (Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching). El estudio, de carácter general, especifica un conjunto de factores que se consideran influyentes en la reusabilidad, estableciendo en función de los mismos una escala de medición de 100 puntos que se aplica a 70 objetos de aprendizaje. Los resultados de la evaluación permiten afirmar que la mayoría de los objetos evaluados carecen de mecanismos apropiados para lograr una reutilización satisfactoria, ya que el 92,9% de los mismos no alcanzan el mínimo de 50% de la valoración en la escala propuesta.

Valenzuela, J. & Zuñiga, M. (2002). Realizaron el trabajo Creación de un repositorio de objetos de aprendizajes para la plataforma LMS de Utemvirtual de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile. El objetivo de este trabajo fue investigar, por una parte, la factibilidad de crear un repositorio de objetos de aprendizaje para la

plataforma LMS de Utemvirtual de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile y, por otra, verificar si la incorporación de un objeto de aprendizaje en la dictación de un módulo del Programa Magíster en Informática Educativa de Utemvirtual, optimiza los recursos humanos y tecnológicos, dispuestos para el apoyo de los alumnos remotos reflejándose esto en la mejora del rendimiento de los alumnos. Para ello se partió por resolver la parte técnica y definir si era posible implementar un objeto de aprendizaje en la plataforma LMS Utemvirtual; luego, se identificó qué módulo, de los dictados, presentaba bajos niveles de rendimiento por parte de los alumnos y, finalmente, se investigó sobre los resultados obtenidos en cuanto a la aplicación de un objeto de aprendizaje como apoyo a la actividad docente.

Domínguez, L., & Valdez R. (2000), realizaron la implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje y analizaron su utilización para el apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje en la educación superior.

5. MARCO TEÓRICO

Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) tienen un tipo de contenidos en particular: los Objetos de Aprendizaje, que se diferencian de otro tipo de recursos digitales porque tienen ciertas peculiaridades en su forma. No se puede pensar en los ROA sin este tipo de objetos, ya que algunas de las características de estos repositorios están dadas por las características de los OA (López & García, 2006).

Para poder entender qué es un Repositorio de Objetos de Aprendizaje (ROA), se hace necesario entender qué son los OA. De manera general a continuación se presentan algunos conceptos:

5.1. OBJETOS DE APRENDIZAJE (OA)

Los OA son recursos de contenido modulares para la instrucción, aprendizaje o enseñanza basada en computadora (López & García, 2006). Formalmente no hay una única definición del concepto de OA y las concepciones son diversas (Mason, Weller y Pegler, 2003; Wiley, 2000).

El término Objeto de Aprendizaje (OA) fue introducido por Wayne Hodgins en 1992. A partir de esa fecha, han sido muchos los autores que han definido el concepto; de hecho la falta de consenso en su definición ha llevado a la utilización de múltiples

términos sinónimos: learning object, objetos de aprendizaje reutilizables, objeto de conocimiento reutilizable, cápsula de conocimiento, etc. (Naharro, *et al.* 2007).

Uno de los conceptos proviene de la creación por parte del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) de un estándar para los metadatos de Objetos de Aprendizaje (LOM del inglés Learning Objects Metadata) en 1998:

“Los Objetos de Aprendizaje se definen aquí como cualquier entidad, digital o no digital, que se pueda utilizar, reutilizar o ser referido a través de soportes tecnológicos de aprendizaje. Los ejemplos de aprendizaje apoyados en la tecnología incluyen sistemas del entrenamiento computarizado, ambientes de aprendizaje interactivos, sistemas inteligentes de la instrucción automatizada, sistemas de aprendizaje a distancia y ambientes de aprendizaje colectivos. Los ejemplos de Objeto de Aprendizaje incluyen el contenido multimedia, contenido educacional, los objetivos de aprendizaje, software educacional y las herramientas de software, y las personas, organizaciones o los acontecimientos referidos a través de soportes tecnológicos de aprendizaje” (LOM, 1998).

Wiley (2000), define los OA como cualquier recurso digital que se pueda reutilizar para apoyar el aprendizaje. Esta definición incluye cualquier cosa que se puede entregar a través de la red a demanda, sea grande o pequeño.

Según Caplan (2003), puede considerarse un OA cualquier recurso con una intención formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descrito con Metadatos, que pueda ser utilizado dentro de un entorno e-learning.

Teniendo en cuenta que las definiciones existentes están encaminadas a suplir necesidades particulares de los organismos que las emiten y pueden llegar a ser muy ambiguas frente al valor educativo, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, con el apoyo de expertos de varias Instituciones de Educación Superior ha acordado la siguiente definición, dentro de la cual se enmarcan las iniciativas del Ministerio en el tema:

“Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación”.

Según la estrategia virtual de la Universidad del Quindío, no existe una definición universalmente aceptada de lo que es un objeto de aprendizaje, sin embargo, una buena definición se puede tomar del documento *“Modelo de diseño instruccional basado en objetos de aprendizaje: aspectos relevantes”* del doctor Andrés Chiape Laverde (Universidad de la Sabana, 2006), un OA es:

“Una entidad digital, autocontenible y reutilizable, con un claro propósito educativo, constituido por al menos tres componentes internos editables: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. A manera de complemento, los objetos de aprendizaje han de tener una estructura externa de información que facilite su identificación, almacenamiento y recuperación: los metadatos”.

De esta definición, hay que resaltar el concepto de metadato. Este no es más que un archivo que contiene un conjunto de características que describen a un objeto en particular. Estas características son importantes, como bien lo dice la definición, para facilitar la identificación, el almacenamiento y la recuperación, especialmente cuando se tiene un número considerable de estos objetos de aprendizaje almacenados.

Si se posee un número considerable de objetos de aprendizaje, almacenados adecuadamente en un repositorio, estos objetos pueden ser combinados y recombinados (reusabilidad) para crear unidades o cursos con diferente intensionalidad o profundidad, añadiendo, eliminando o relacionando diferentes objetos en el curso.

Otra característica deseable de un objeto de aprendizaje es su portabilidad y esto se logra con la utilización de estándares para definir tanto los metadatos como la estructura del contenido.

Los OA pueden ser imágenes, fotografías, textos, multimedios, software instruccional y cursos, entre muchos otros tipos de materiales digitales educativos y, a su vez un OA puede ser el conjunto de dos o más de estos recursos (López & García, 2006).

Sobre los OA, se incide en que la reutilización es su característica más valiosa. Esta se logra diseñando los recursos adecuadamente, buscando independencia de otros objetos y una granularidad (amplitud) apropiada, además de que siempre deben hacerse acompañar de sus metadatos. Esto les permitirá ser transportables entre aplicaciones y diversos contextos.

Dado que se buscará siempre su reutilización, es indispensable que se tenga un lugar destinado para su almacenamiento y clasificación, para facilitar posteriormente su mantenimiento, localización y compartir ese OA. Este almacén es lo que se conoce como Repositorio de Objetos de Aprendizaje (ROA).

Varas (2003) indica que los OA y los Repositorios van de la mano, los objetos aislados no tienen ninguna relevancia ni significado real, es por ello que deben agruparse.

5.2. REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE (ROA)

Para Lynch (2003) un repositorio es una serie de recursos y servicios creados y administrados con el fin de que la comunidad académica pueda manejar y difundir materiales digitales. Su objetivo es capturar y administrar la producción intelectual de una o varias comunidades universitarias y maximizar la visibilidad e impacto en línea. Idealmente, un repositorio es una iniciativa institucional y está apoyado por las estructuras administrativas correspondientes, tanto a nivel general como particular (Awre *et al* 2005).

Según López *et al.* (2006), los repositorios son una herramienta para administrar y difundir los recursos electrónicos producidos por miembros de diversas comunidades, incrementando y fortaleciendo el acceso a los recursos académicos a nivel institucional y mundial.

Los repositorios de objetos de aprendizaje (LORs, siglas en inglés) permiten almacenar, buscar, recuperar, consultar y acceder a objetos de aprendizaje de todas las áreas de conocimiento. Para que el objeto pueda ser localizado para su posterior utilización debe ser almacenado. Previamente debe ser etiquetado y para ello debe poseer estándares internacionales (identificación que incluye título, resumen, autor, descriptores, etc.) (Rabajoli – Ibarra, 2007).

López & García (2006) señalan que Daniel (2004), a partir de los términos “repositorio digital”, “objeto de aprendizaje” y “metadato”, dice que los “repositorios de objetos de aprendizaje son bases de datos con búsquedas que alojan recursos digitales y/o metadatos que pueden ser utilizados para el aprendizaje mediado”. Asimismo, que el JORUM+ Project adopta la siguiente definición: “Un ROA es una colección de OA que es accesible vía Internet. Además de alojar los OA, los ROA pueden almacenar las ubicaciones de aquellos objetos almacenados en otros sitios, tanto en línea como en ubicaciones locales”

Las definiciones, en su sentido general no difieren mucho entre sí y dejan ver que estos repositorios, sean bases de datos o catálogos, están creados para ser utilizados en un proceso de enseñanza, lo cual lleva a que los ROA se vean como facilitadores claves para incrementar el valor de los recursos de aprendizaje dando la oportunidad a reutilizar, reorientar y hacer reingeniería para cubrir las necesidades del usuario final (Porter *et al.* 2002)

Considerando lo expuesto, López & García (2006) afirman que se puede considerar que los ROA son un tipo de bibliotecas digitales especializadas en recursos educativos

que utilizan los estándares de metadatos que han desarrollado los organismos encargados de la estandarización del e-learning, preparadas tecnológicamente para interoperar con otros repositorios y con otras aplicaciones de los entornos e-learning.

5.3. TIPOS DE REPOSITARIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE

López & García (2006) , Downes (2004), Rehak & Mason (2003) afirman que por la forma en la que se concentran los recursos, principalmente se identifican dos tipos de ROA:

- 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.
- 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.

También es común encontrar repositorios mixtos, en los que se hace una combinación de estos dos tipos de ROA mencionados.

Lo deseable de los ROA es que tengan la capacidad de ofrecer una interfaz web, para que los usuarios puedan acceder a la colección, así como la capacidad de comunicarse directamente con las plataformas de aprendizaje y hacer posible la interoperabilidad entre sistemas de diferente naturaleza.

Por la forma en la que los catálogos de metadatos se organizan, se diferencian dos modelos de ROA (Downes, 2004): **Centralizados** y **Distribuidos**.

Los centralizados son los más comunes, en estos los metadatos de los OA están contenidos en un mismo servidor, aunque el objeto esté localizado en otro.

El modelo distribuido opera a través de varios servidores, en los que cada uno contiene diferentes grupos de metadatos y se comunican entre ellos para intercambiarlos.

ADL (2002) propone un conjunto básico de funciones que los ROA deben proveer a fin de dar acceso a los OA en un ambiente seguro. Estas funciones son:

- **Buscar/encontrar.** Es la habilidad para localizar un OA apropiado. Esto incluye la habilidad para su despliegue.
- **Pedir.** Un OA que ha sido localizado.
- **Recuperar.** Recibir un OA que ha sido pedido.
- **Enviar.** Entregar a un repositorio un OA para ser almacenado.
- **Almacenar.** Poner dentro de un registro de datos un objeto, con un identificador único que le permita ser localizado.

- **Colectar.** Obtener metadatos de los objetos de otros repositorios por búsquedas federadas.
- **Publicar.** Proveer metadatos a otros repositorios.

Además de estas funciones también debe considerarse el manejo de los derechos de copia o DRM (Digital Rights Management).

El campo de los ROA, al igual que el e-learning, crece a pasos agigantados. Han sido considerados de gran ayuda para los profesores y estudiantes, ya que la realización de material educativo digital se ha simplificado de manera considerable gracias a su fácil reutilización y versatilidad.

Profesores y alumnos tienen disponibles muchos recursos que pueden utilizar, con la gran ventaja de que dichos recursos están preparados para integrarse fácilmente en las plataformas de aprendizaje en línea que están diseñadas bajo estándares e-learning.

Los ROA están preparados técnicamente para importar y exportar recursos fácilmente, lo que abre un potencial de intercambio automatizado entre bibliotecas digitales y entre sistemas para aplicaciones educativas.

Estos tipos de repositorios y las tendencias actuales de las instituciones educativas hacia la adopción de programas de aprendizaje en línea a diversas escalas, están abriendo una nueva brecha para el desempeño de las actividades bibliotecarias, con

una visión renovada sobre la funcionalidad de los contenidos y sus nuevos contextos de aplicación. (López & García, 2006).

5.4. REPOSITARIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE MÁS UTILIZADOS

Según datos registrados por el directorio de repositorios académicos de acceso abierto, OpenDOAR, para Diciembre de 2010, los repositorios académicos de acceso abierto mas utilizados mundialmente son:

- DSpace
- E-Prints
- DOOR

5.4.1. DSpace

DSpace es un software de código abierto que provee herramientas para la administración de colecciones digitales, y comúnmente es usada como solución de repositorio institucional. Soporta una gran variedad de datos, incluyendo libros, tesis, fotografías, filmes, video, datos de investigación y otras formas de contenido. Los datos son organizados como ítems que pertenecen a una colección; cada colección pertenece a una comunidad.

Fue liberado en el 2002, como producto de una alianza de Hewlett Packard (HP) y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Es liberado bajo una licencia BSD que permite a los usuarios personalizar o extender el software según se necesite.

Muchas instituciones de investigación a nivel mundial utilizan DSpace para satisfacer una variedad de necesidades de archivo o archivaje digital:

- Repositorios Institucionales
- Repositorios de objetos de aprendizaje
- Tesis Electrónicas (eTheses)
- Administración de Registros Electrónicos
- Preservación Digital
- Publicación

DSpace ha sido instalado y está siendo utilizado en más de 800 instituciones a lo largo y ancho del mundo, según la web oficial. En el caso de Colombia, una de las universidades que utiliza esta herramienta es la Pontificia Universidad Javeriana.

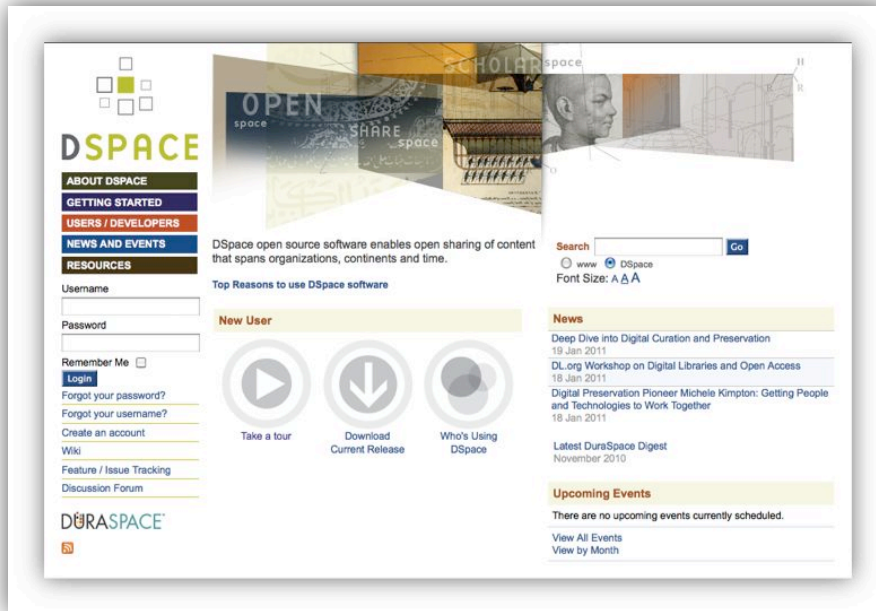


Figura 1. Repositorio de objetos DSpace

5.4.2. E-Prints

E-Prints es un paquete de software de código libre y abierto para la creación de repositorios de acceso abierto que son compatibles con el protocolo OAI para recolección de metadatos. Comparte muchas de las características presentes en los sistemas de gestión de documentos, pero se utiliza sobre todo para repositorios institucionales y revistas científicas. E-Prints se ha desarrollado en la Escuela de Electrónica y Ciencias Computación de la Universidad de Southampton y publicado bajo una licencia GPL.

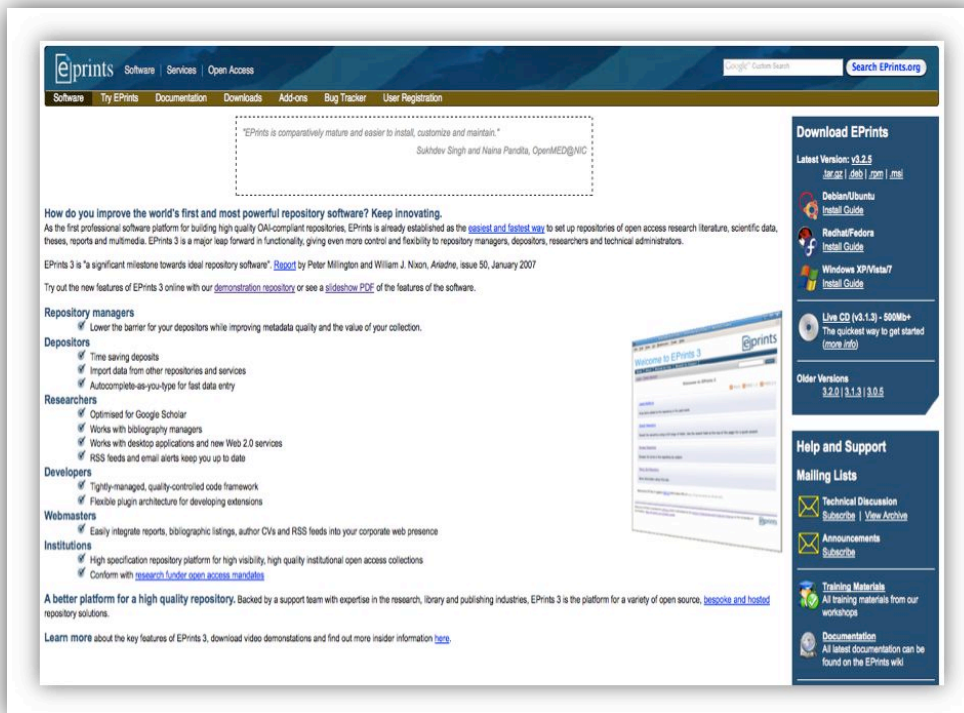


Figura 2. Repositorio de objetos Eprints

5.4.3. DOOR (Digital Open Object Repository)

Es un software para la creación de repositorios de objetos de aprendizaje. Permite almacenar, recuperar, adaptar y reutilizar contenido digital en forma de objetos de aprendizaje (OA). Estos, se pueden buscar, recuperarlos e incluirlos en los cursos o unidades instruccionales. DOOR es liberado bajo licencia GPL y se desarrolló siguiendo el estándar internacional IMS Metadata (1.2.1) y Content Package (1.1.3). Está completamente integrado con Moodle. El plug-in de DOOR para Moodle, permite que desde un solo curso de Moodle se puedan buscar OAs en varios repositorios, y luego, seleccionarlos e importarlos con sus metadatos. Está construido en lenguaje

PHP y utiliza como base de datos MySQL, estas características hacen posible la interoperabilidad con Moodle.

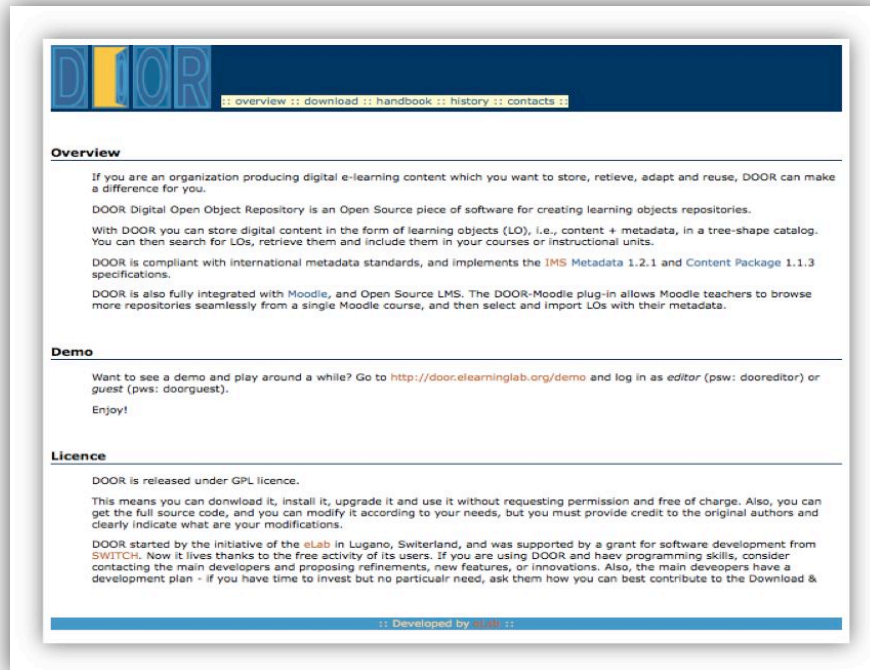


Figura 3. Repositorio de objetos DOOR

6. RESULTADOS

6.1. REQUERIMIENTOS DE LA UNIDAD DE VIRTUALIZACIÓN

La Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío demanda la necesidad de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje que permita:

- El acceso, mantenimiento y redistribución de los objetos de aprendizaje (OA).
- Almacenar OA que sean en formato SCORM
- Buscar OA usando la información de los metadatos almacenada en cada uno.
- Retirar OA del repositorio
- Tener usuario con clave
- Qué sea visualmente atractivo y de fácil manejo
- Que sea Software Libre

6.2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS REPOSITARIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE DSPACE, EPRINTS Y DOOR

Al iniciar la búsqueda de información de los tres repositorios se pudo determinar que DSpace y E-prints utilizan únicamente el estándar de metadatos Dublin Core, por lo que son descartados para ser implementados como ROA en la Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío, puesto que uno de los requerimientos exige que los OA estén bajo el estándar SCORM (Sharable Content Object Reference Model), y DOOR cumple con este requisito, lo cual facilita integrar los OAs con el LMS (Learning Management System) adoptado por la Universidad (Moodle).

Debido a los requerimientos de la Unidad de Virtualización, es **DOOR** el repositorio más adecuado y que se ajusta a dichas necesidades. Sin embargo, se presenta a continuación una tabla con información general de las características más importantes de cada uno de los repositorios:

<p style="text-align: center;">ROA</p> <p style="text-align: center;">CARACTERÍSTICA</p>	 <p style="text-align: center;">Software libre</p>	 <p style="text-align: center;">Software libre</p>	 <p style="text-align: center;">Software libre</p>
Licenciamiento	Puede almacenar y administrar todos los tipos de contenido	Puede almacenar y administrar todos los tipos de contenido	Puede almacenar y administrar todos los tipos de contenido
Tipos de archivos soportados	Scorm	Dublin Core	Dublin Core
Búsqueda avanzada	Campos específicos	Campos específicos	Campos específicos
Opciones de visualización	Autor Unidad académica Temas Palabras clave Año	Autor Temas Palabras clave Año	Autor Unidad académica Temas Palabras clave Año
Sindicación	-	RSS ATOM	RSS ATOM
Validación de usuarios	Autenticación Usuario/clave	Autenticación Usuario/clave	Autenticación Usuario/clave
Sistema operativo	Multiplataforma	Multiplataforma	Multiplataforma
Estadísticas	Top de descargas Número de visitas	Contador de todos los registros	Contador de todos los registros
Bases de datos	MySQL	Oracle PostgreSQL	MySQL Oracle PostgreSQL
Lenguaje de Scripts	PHP	Java Javascript AJAX Xslt	Perl Javascript AJAX Xslt
Funciones administrativas	Importación masiva Exportación Flujo de trabajo personalizable	Importación masiva Exportación Flujo de trabajo personalizable	Importación masiva Exportación Flujo de trabajo personalizable
Servicios	Sitio de visitas Consultoría	Consultoría Sitio de visitas	Capacitación Consultoría Sitio de visitas

Tabla 1 Principales características de los repositorios DSpace, Eprints y DOOR

6.3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO FUNCIONAL DEL REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE – DOOR – A TRAVÉS DE UNA MÁQUINA VIRTUAL

6.3.1. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE DOOR INTEGRADO A MOODLE.

Antes de iniciar la instalación de DOOR, es necesario aclarar los componentes que son parte del proceso, los cuales se enumeran a continuación

Componente	Nombre de la herramienta
1. Gestor de máquinas virtuales	VirtualBox
2. Sistema operativo	Debian GNU/Linux 5
3. Servidor Web	Apache Web Server
4. Servidor de Bases de Datos	MySQL
5. Lenguaje de Scripts del lado del servidor	PHP
6. Herramienta para la gestión de cursos	Moodle
7. Repositorio de objetos de aprendizaje	Door
8. Plugin de integración	Plugin de integración de Door con Moodle

Tabla 2. Componentes del proceso de Instalación y Configuración de DOOR

6.3.1.1. Gestor de máquinas virtuales

Para la implementación del prototipo funcional del repositorio de objetos de aprendizaje DOOR, se utilizó la herramienta para gestión de máquinas virtuales Virtualbox.

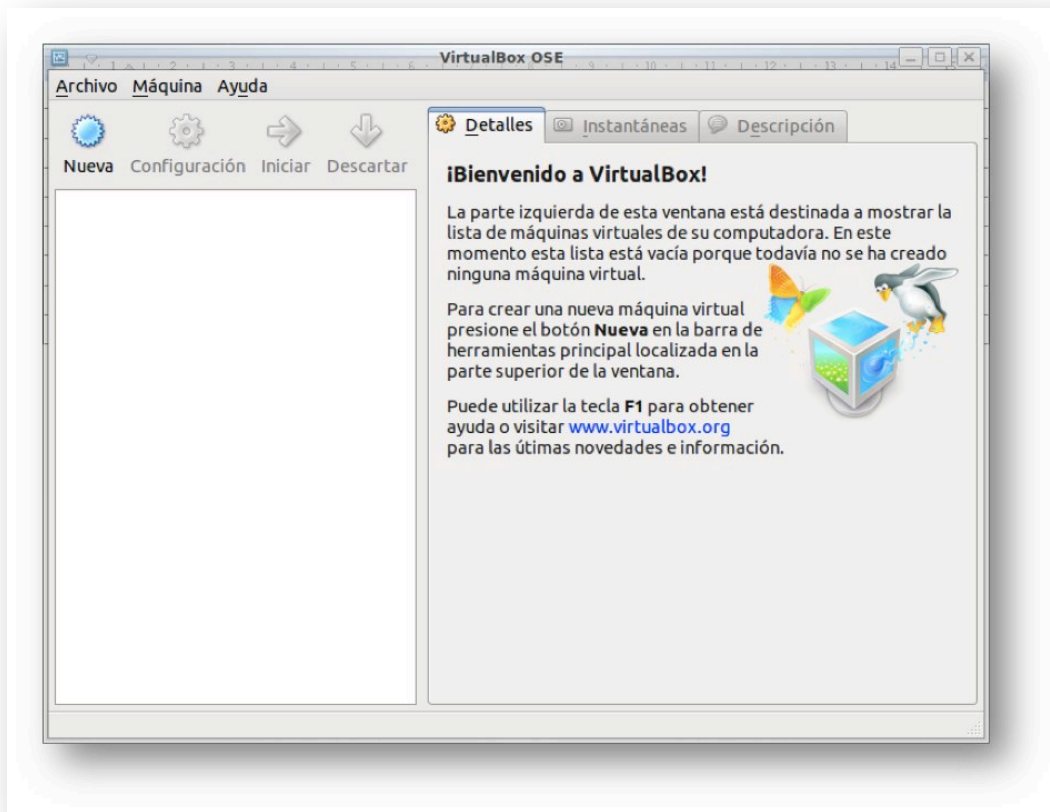


Figura 4: Herramienta para la gestión de máquinas virtuales

Procedemos a crear una máquina virtual para utilizarse como servidor del repositorio:

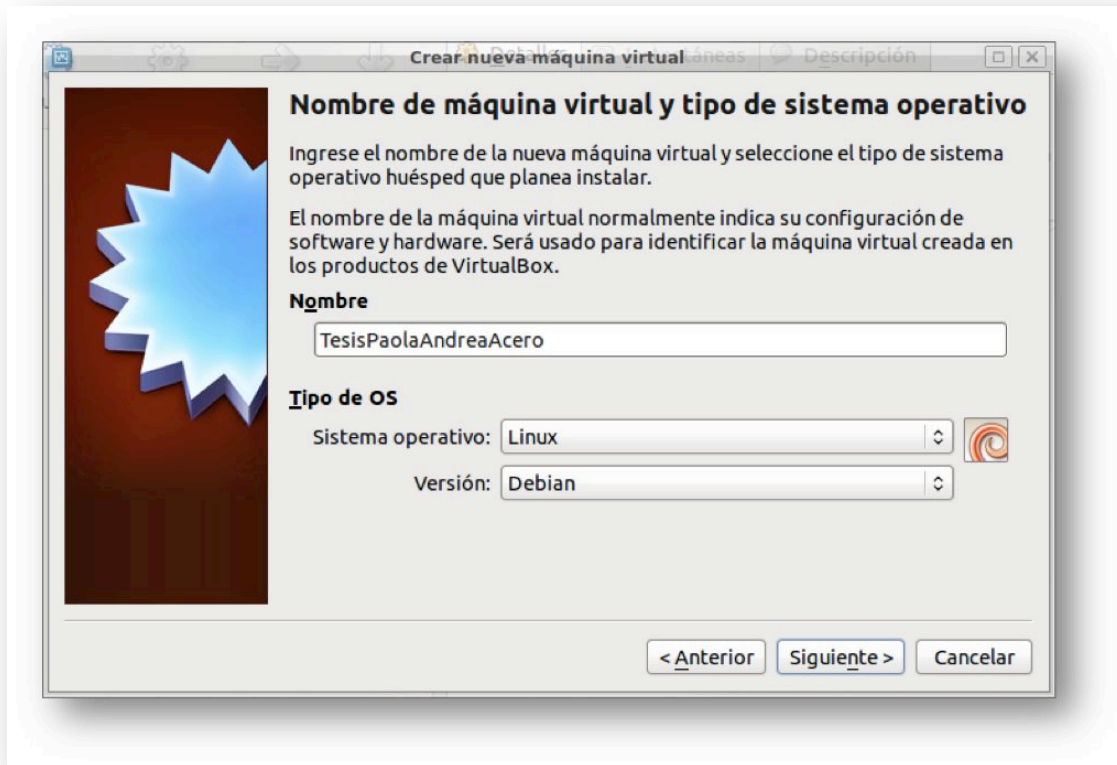


Figura 5: Creación de máquina virtual

Al terminar la creación de la máquina virtual obtenemos un resumen como el siguiente:

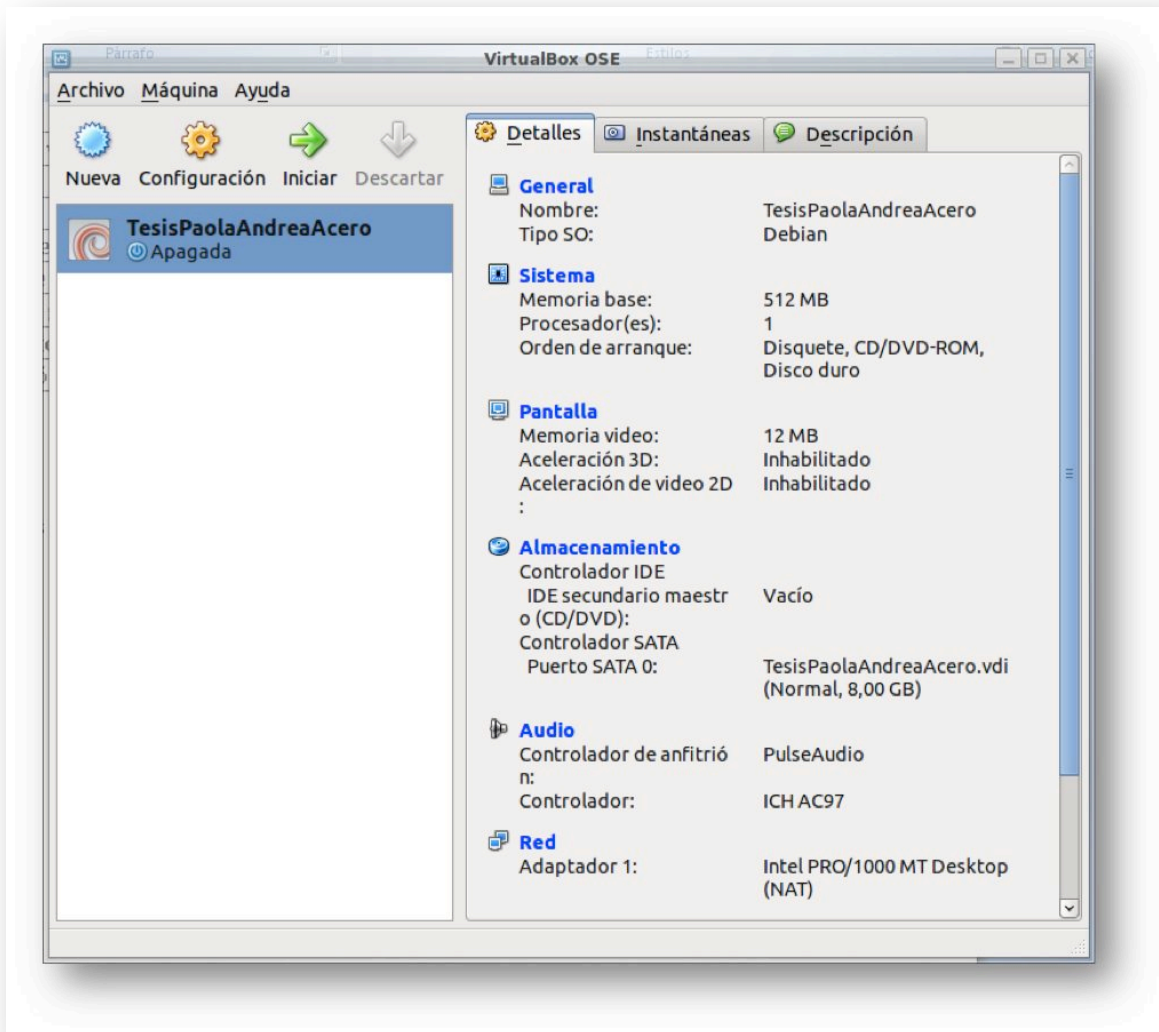


Figura 6: Resumen de máquina virtual

6.3.1.2. Sistema Operativo

Una vez lista la máquina virtual procedemos a realizar la instalación del sistema operativo, para este prototipo se eligió el sistema operativo Debian GNU/Linux, por ser uno de los sistemas con gran soporte en línea y facilidad de instalación de la herramientas en ambientes tipo servidor. A continuación se muestra el proceso realizado.



Figura 7: Inicio instalación sistema operativo Debian GNU/Linux

Durante el proceso de instalación del sistema operativo se deben especificar diversos parámetros tales como el idioma, país, tipo de teclado, etc.

A continuación se muestra la asignación del nombre del servidor en el asistente de instalación:

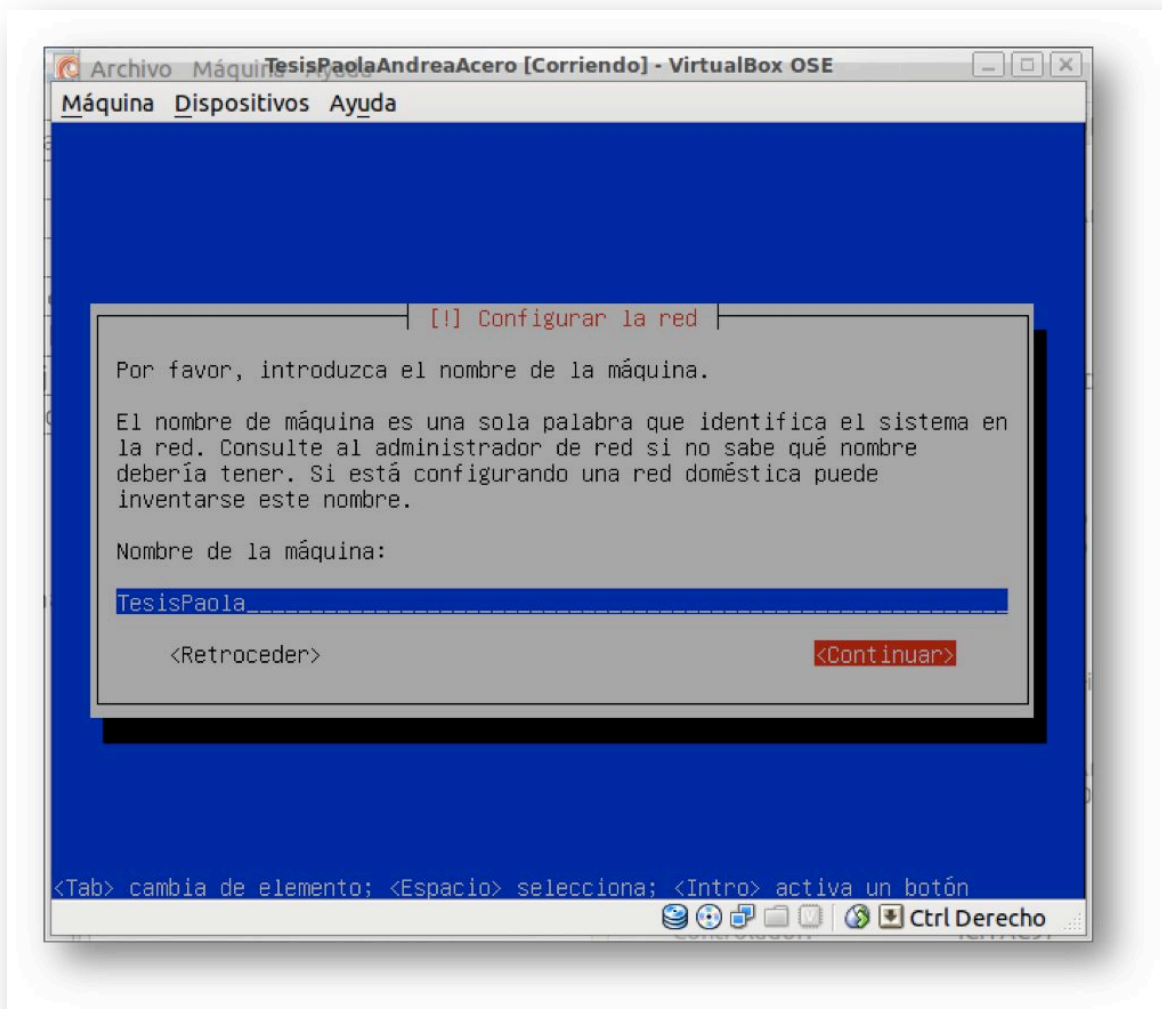


Figura 8: Configuración de parámetros de instalación para el sistema operativo

Luego de especificar los parámetros para la instalación del sistema operativo, se debe esperar que termine el proceso de configuración automática tal como se muestra en la siguiente figura:

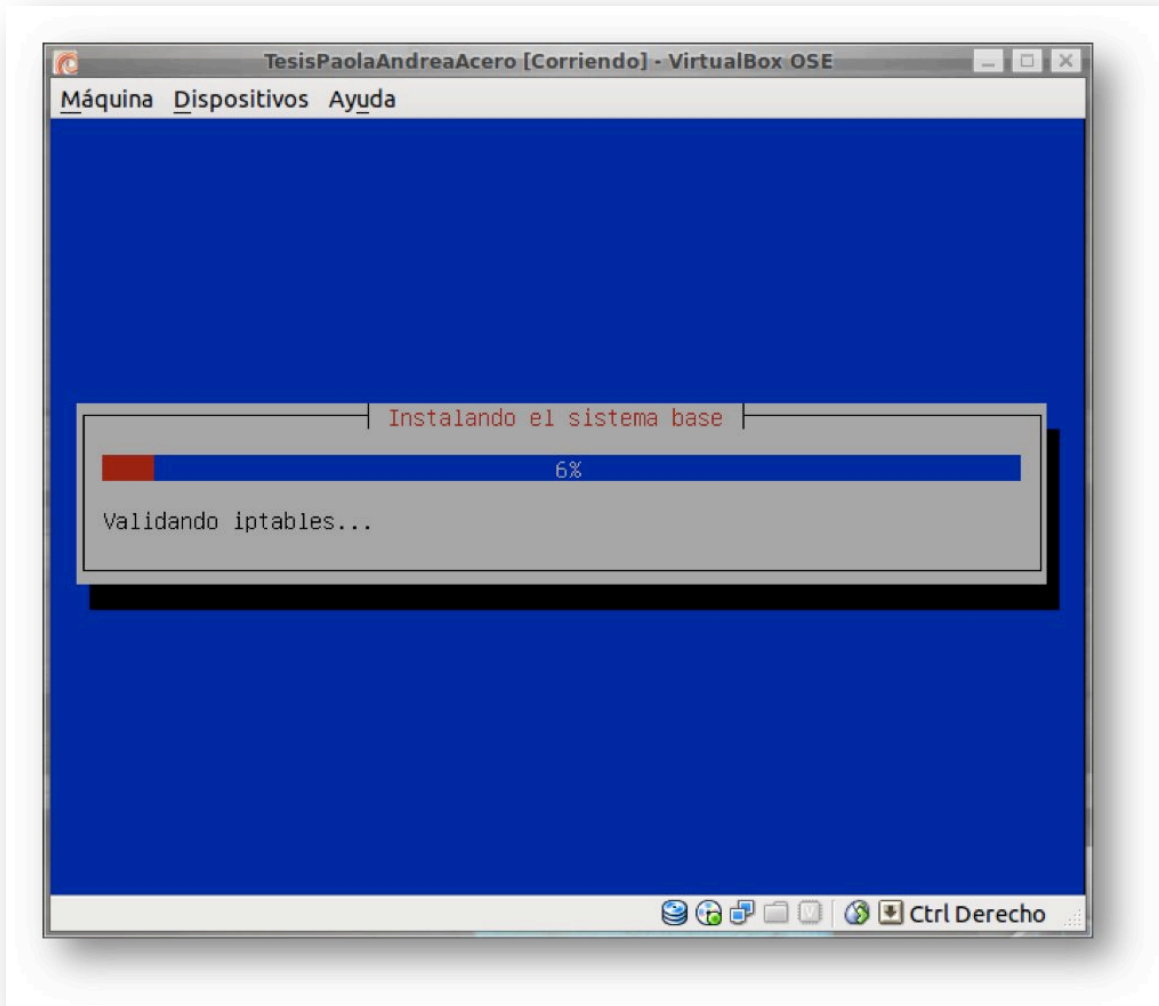


Figura 9: Proceso de instalación del sistema operativo

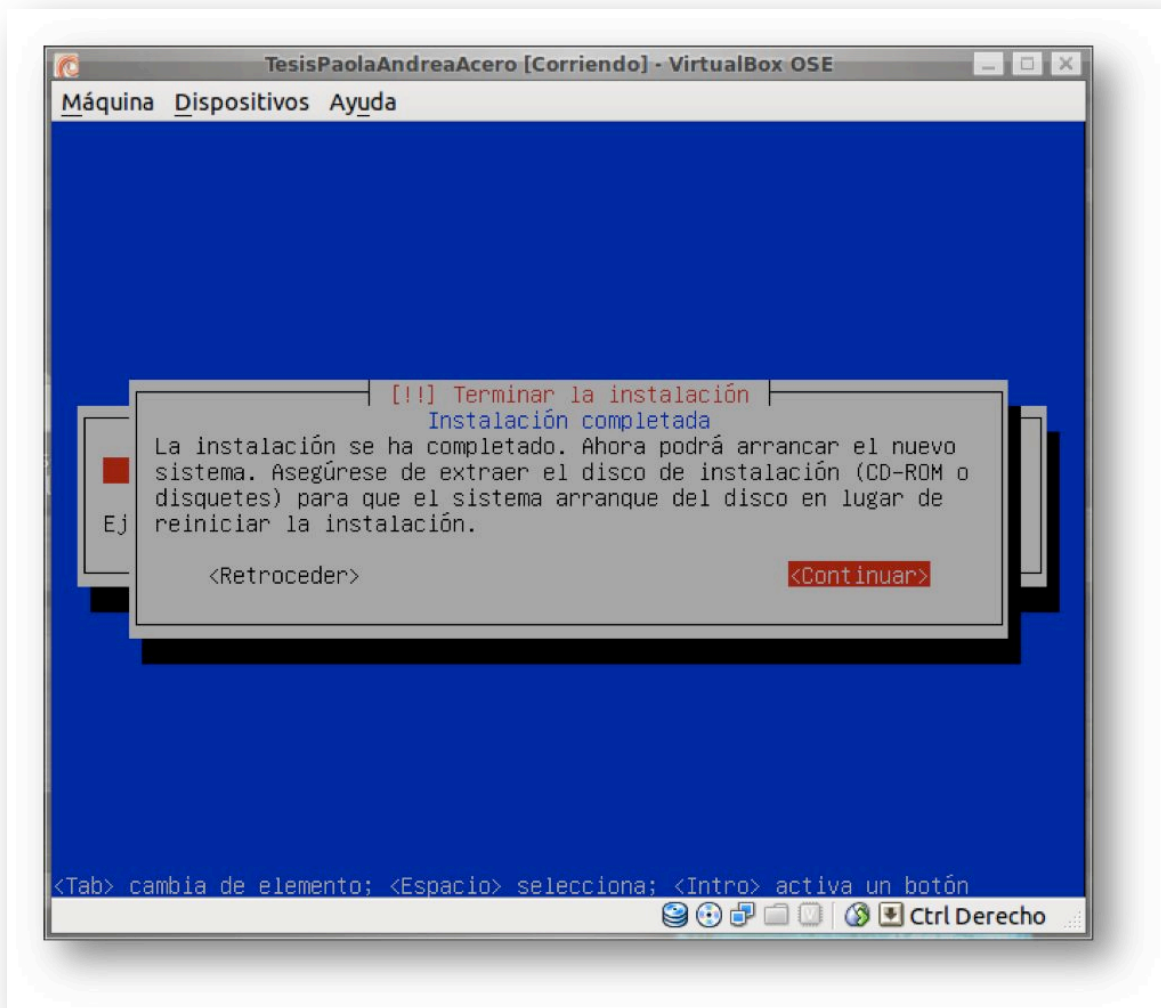


Figura 10: Fin de la instalación del sistema operativo

Una vez terminada la instalación se debe reiniciar la máquina virtual obteniendo un resultado como el siguiente:

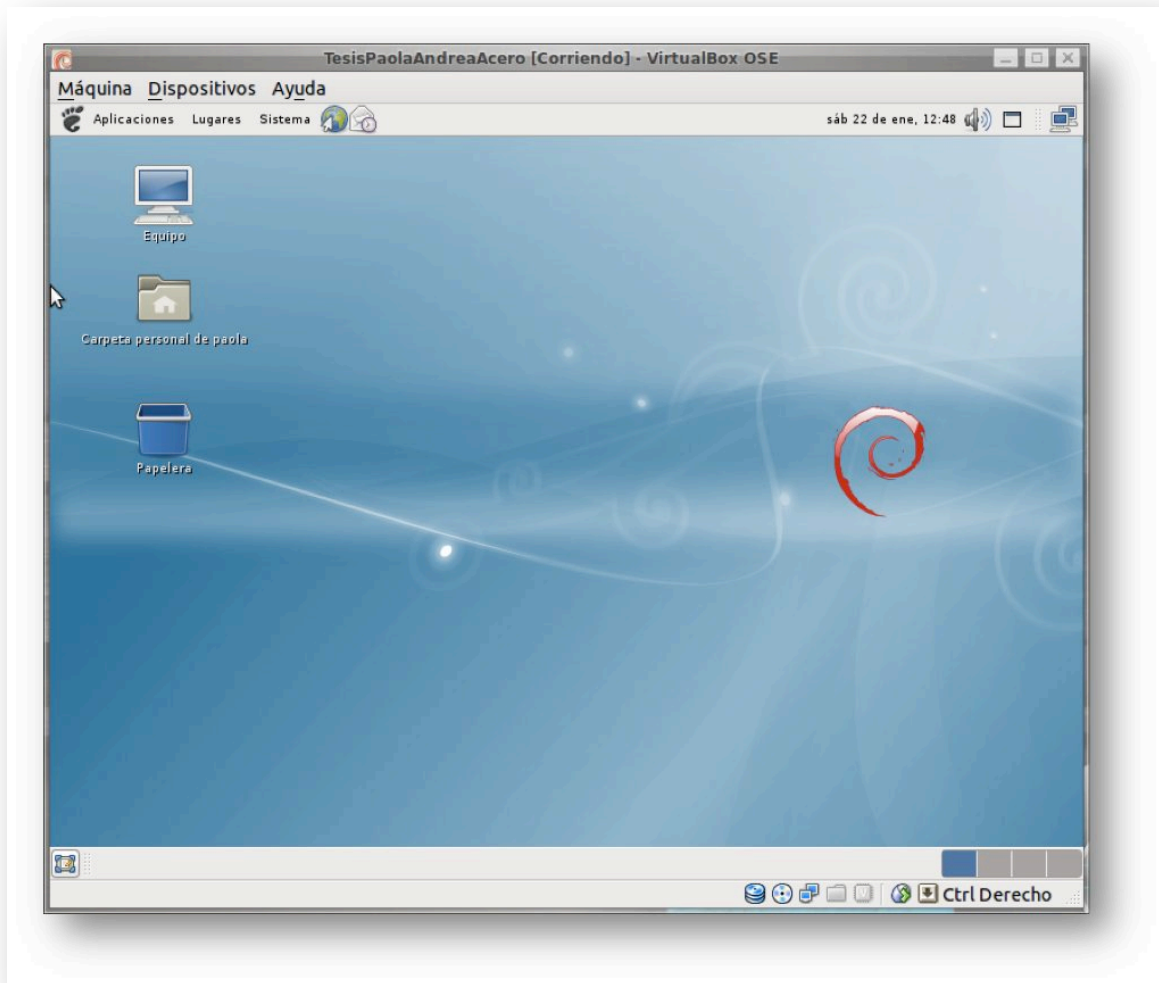


Figura 11: Debian GNU/Linux instalado en máquina virtual

6.3.1.3. Servidor Web

Procedemos a la instalación del servidor Web. Para este proceso, obtenemos los beneficios de Debian GNU/Linux, el cual nos ofrece una herramienta llamada Synaptic, la cual nos asiste en la instalación de aplicaciones disponibles para este sistema operativo. Iniciamos la instalación de aplicaciones con el servidor Web Apache2 tal como se muestra a continuación:

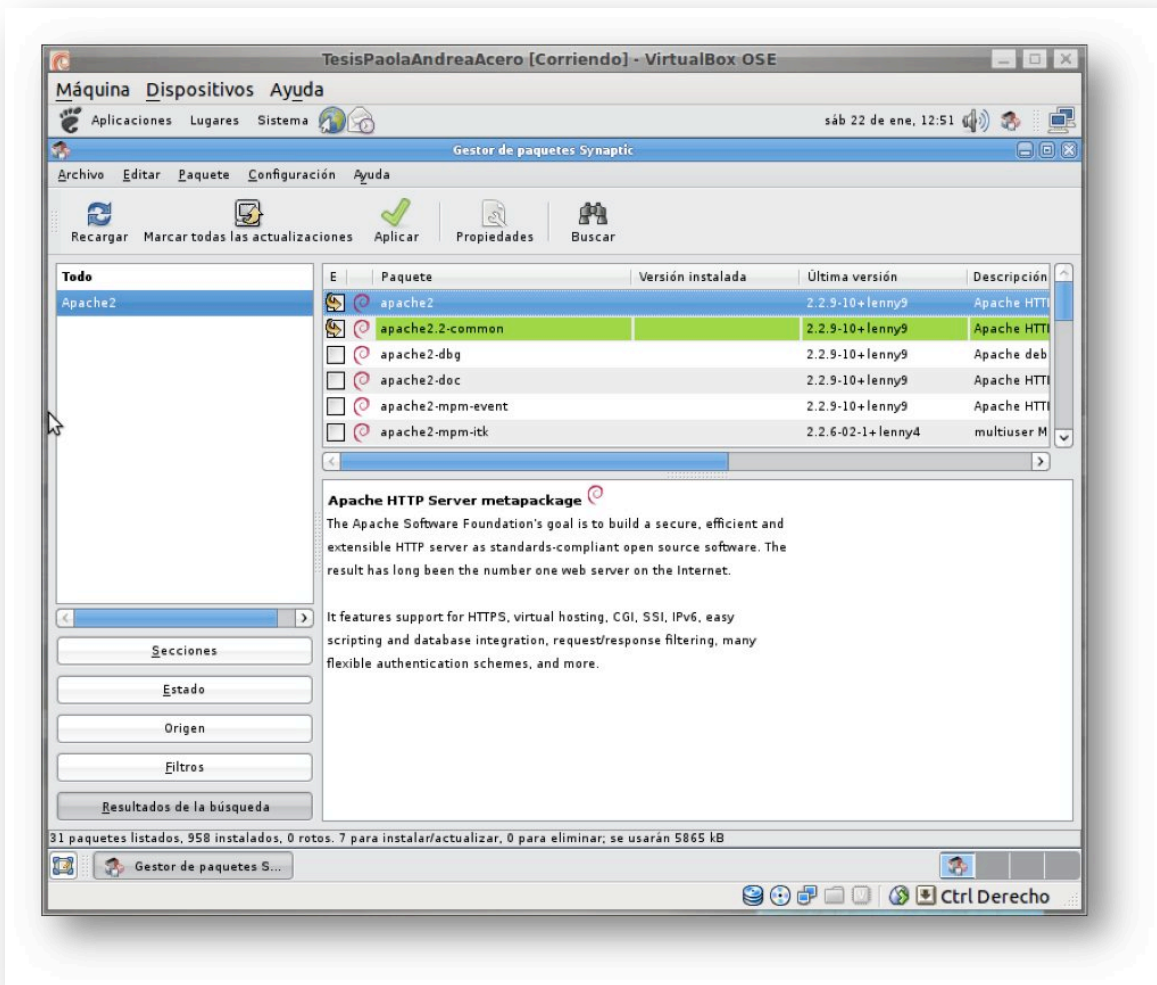


Figura 12: Instalación Servidor Web Apache

Una vez instalado el servidor Web Apache, comprobamos que se encuentre funcionando adecuadamente tal como se muestra a continuación.

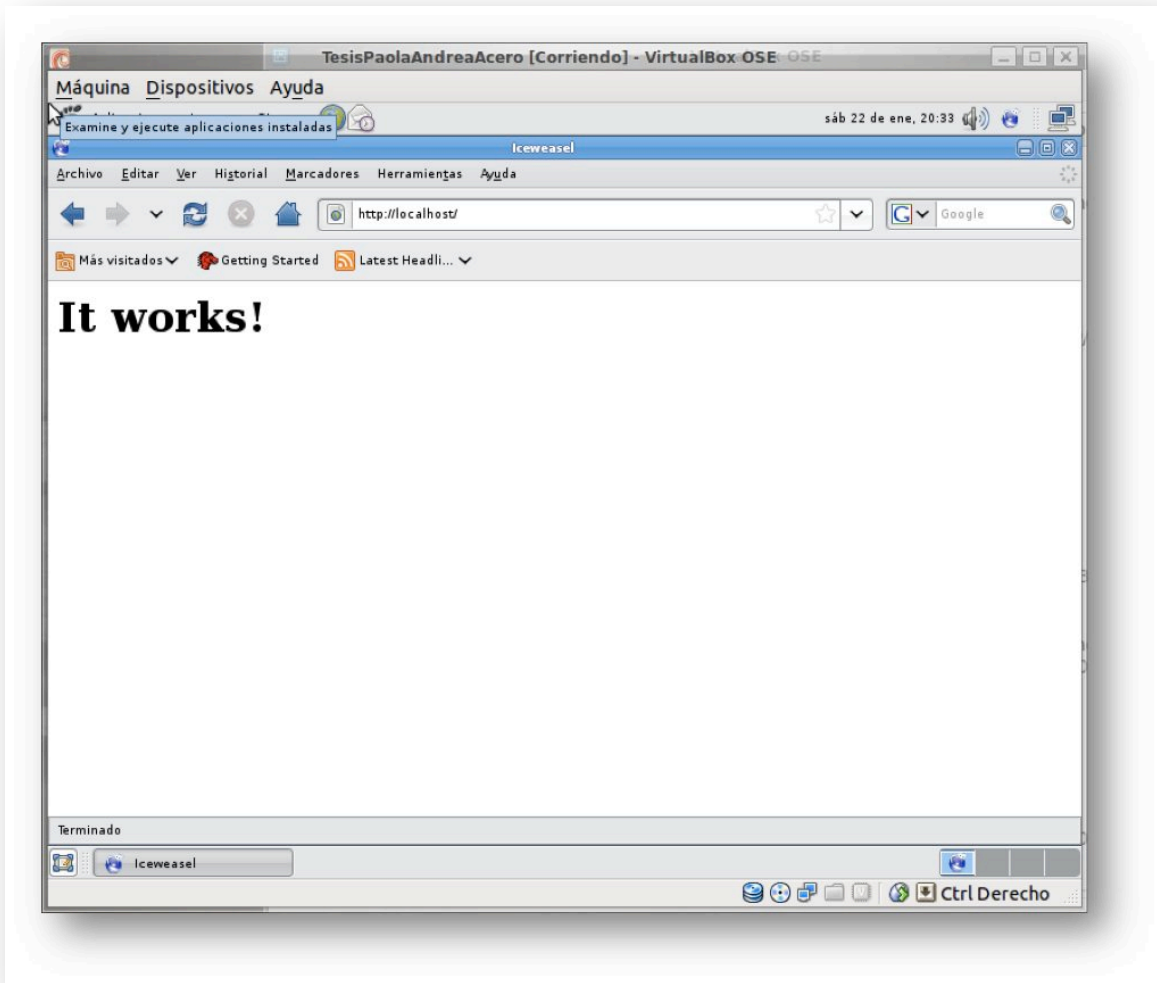


Figura 13: Prueba funcional al servidor Web

6.3.1.4. Servidor de Bases de Datos

Procedemos a realizar la instalación del motor de base de datos MySQL a través de Synaptic.

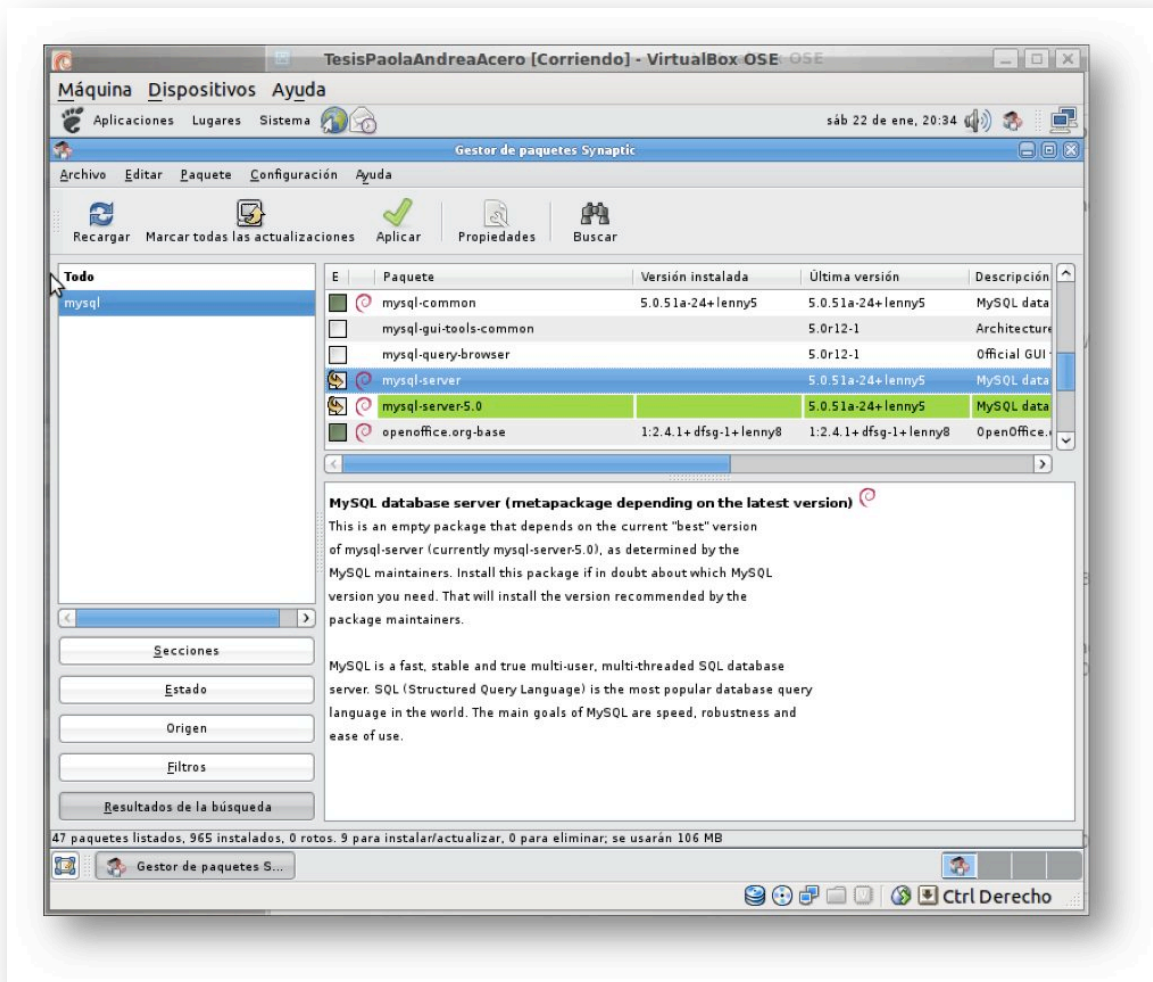


Figura 14: Instalación de MySQL

6.3.1.5. Lenguaje de Scripts del lado del servidor

Es necesario instalar PHP, el cual es un lenguaje de scripts del lado del servidor para que pueda realizarse la conectividad entre el servidor Web y el motor de bases de datos.

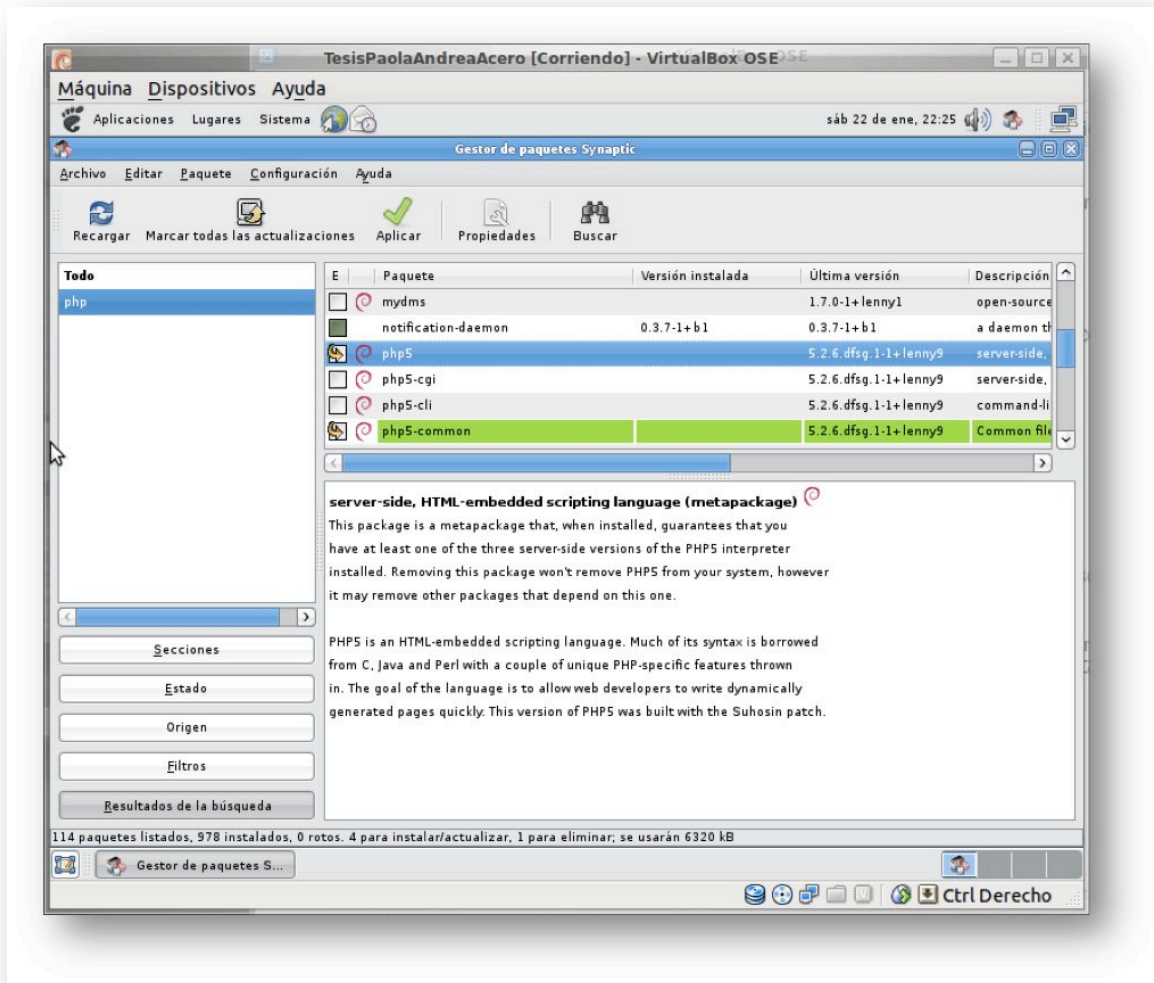


Figura 15: Instalación de PHP

6.3.1.6. Herramienta para la gestión de cursos

Una vez instalado el ambiente del servidor Web, procedemos a descargar e instalar la herramienta para la gestión de cursos virtuales MOODLE.

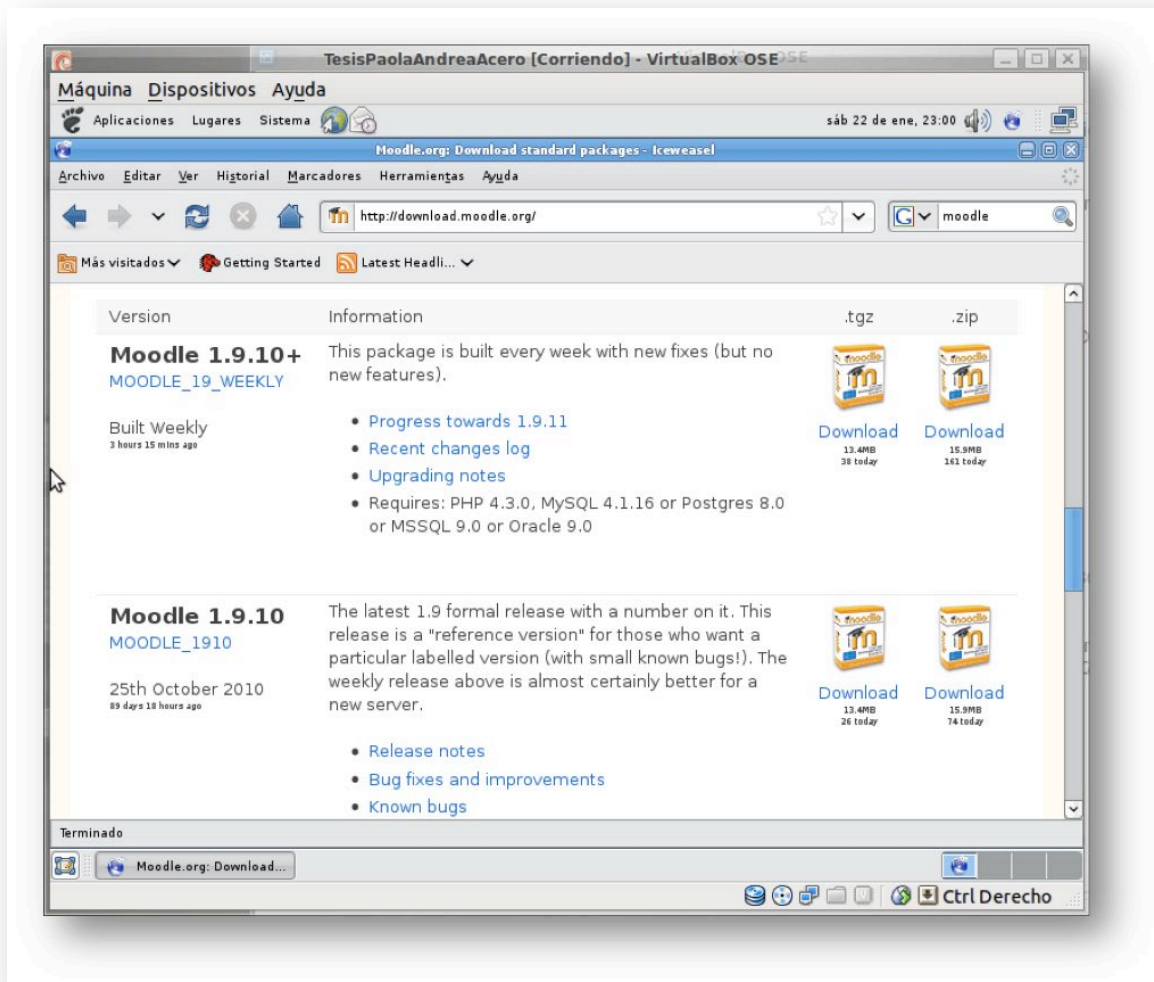


Figura 16: Sitio oficial para la descarga de Moodle 1.9.10+

Después de obtener el archivo de Moodle, descomprimirlo y copiarlo al directorio público de Apache Web Server.

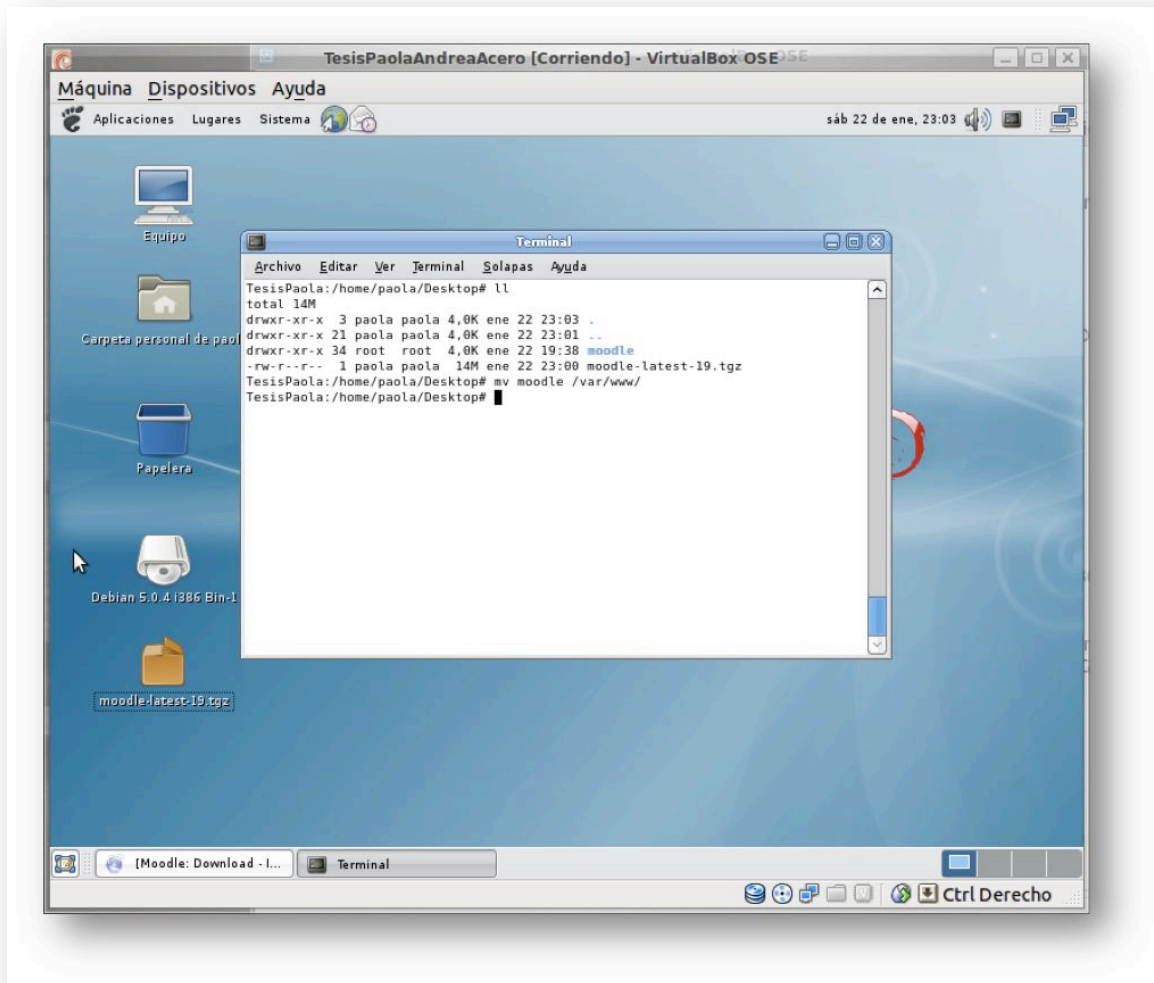


Figura 17: Ubicando a Moodle en la carpeta raíz del servidor Web (/var/www)

Antes de realizar instalación de Moodle, debemos crear una base de datos y un usuario para realizar la conexión respectiva tal como se indica a continuación

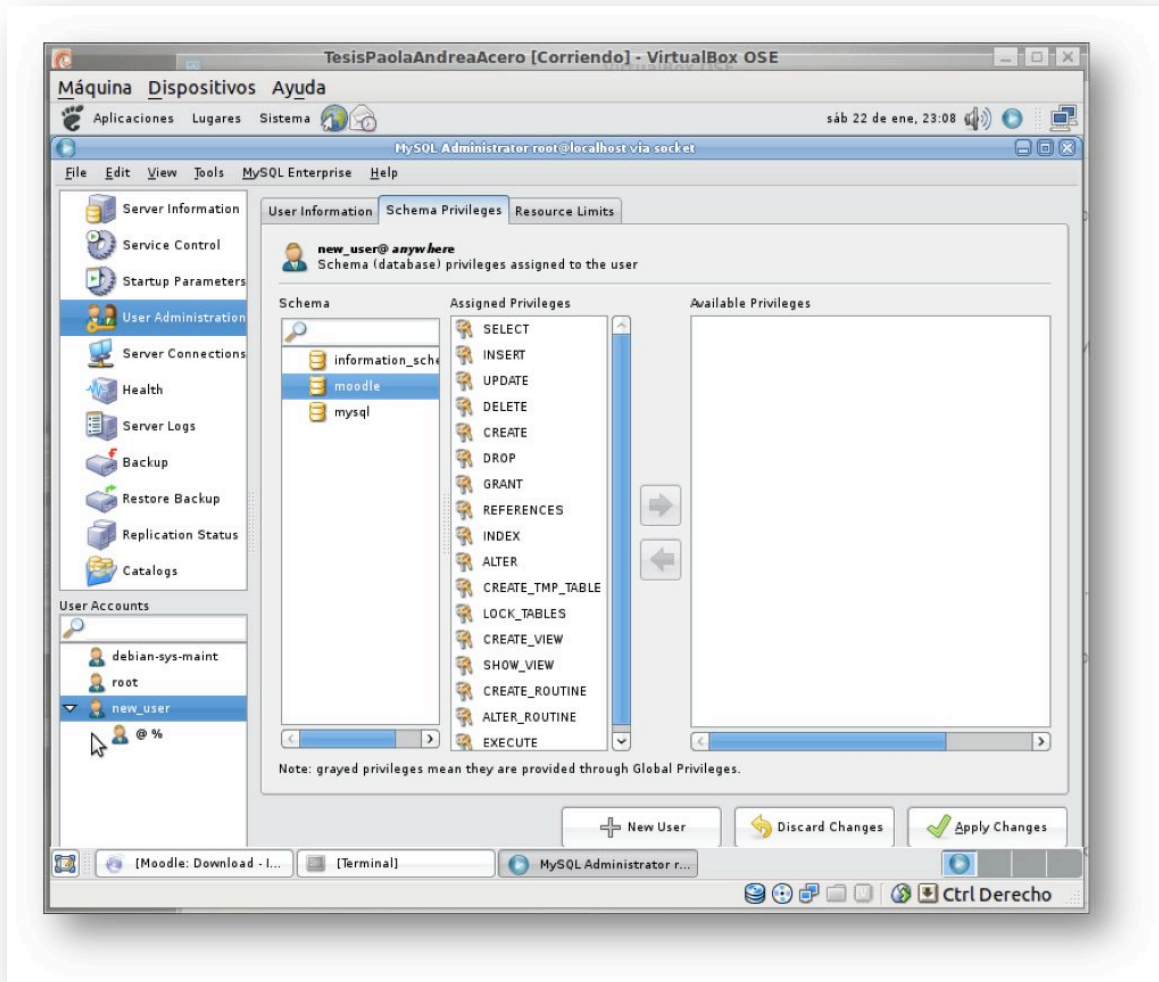


Figura 18: Creación de la base de datos para Moodle

Luego de crear la base de datos para Moodle, se debe dar inicio a la instalación a través de el servidor web.



Figura 19: Inicio de la instalación de Moodle

A continuación se muestra la sección de parámetros donde se especifica la base de datos y el usuario a utilizar para Moodle.

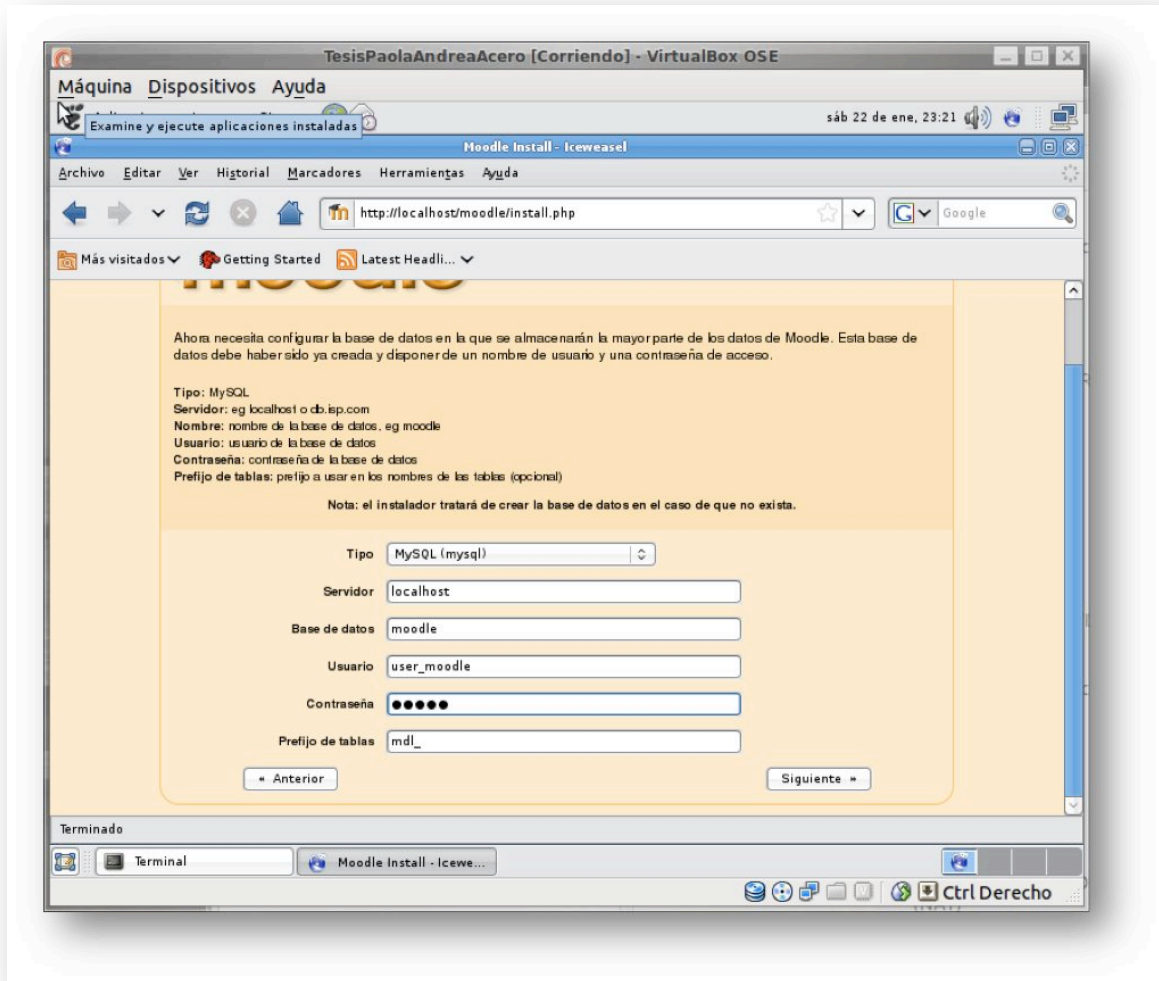


Figura 20: Parámetros de Moodle asociados a la base de datos

Se deben seguir los pasos que propone el asistente de instalación de Moodle, hasta obtener la herramienta completamente instalada.

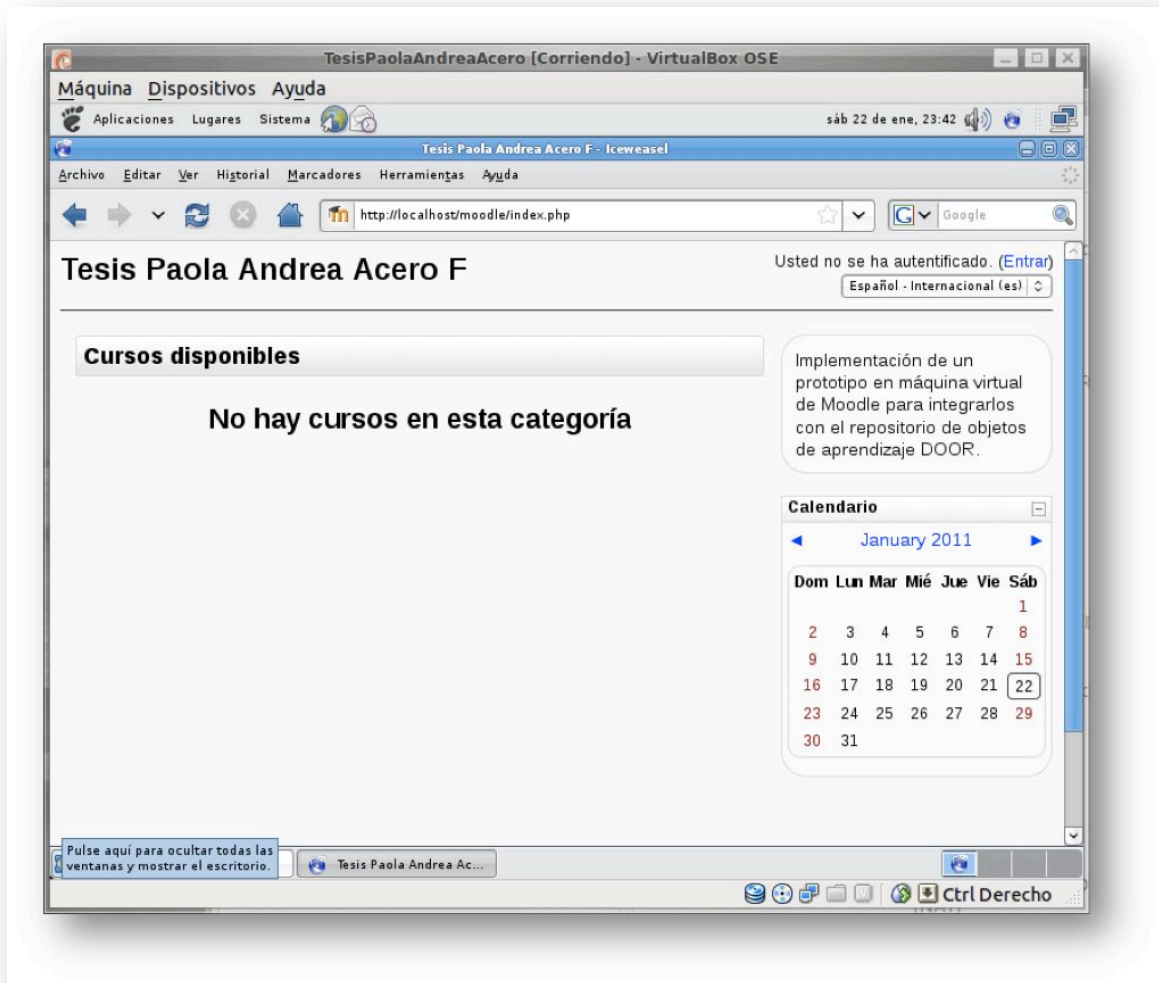


Figura 21: Moodle completamente instalado

6.3.1.7. Repositorio de objetos de aprendizaje

Para la instalación del repositorio de objetos de aprendizaje DOOR, se debe proceder a descargarlo del sitio oficial que se muestra a continuación.

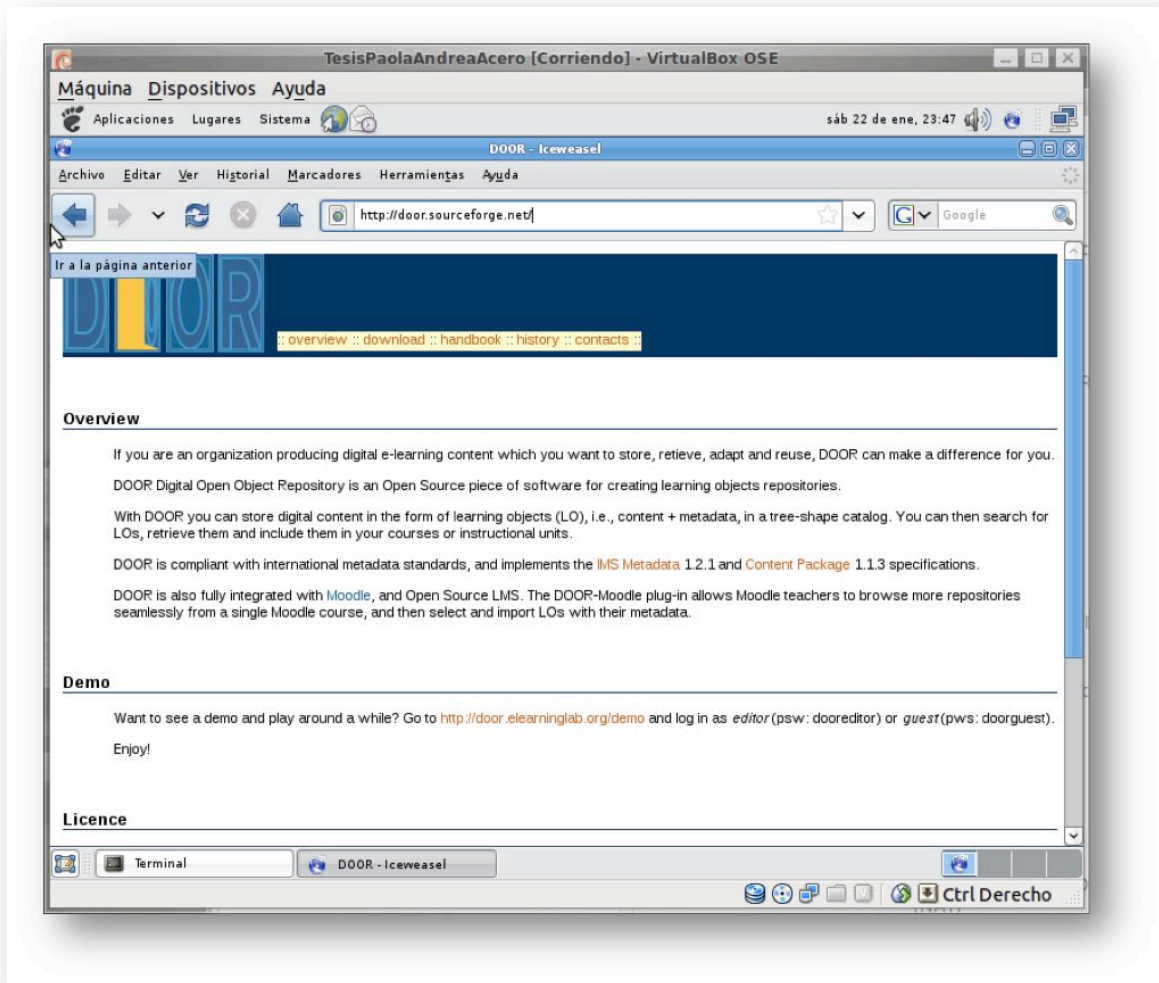


Figura 22: Sitio oficial para descargar DOOR

Al igual que con la instalación de Moodle, se debe crear una base de datos para esta herramienta tal como se muestra a continuación.

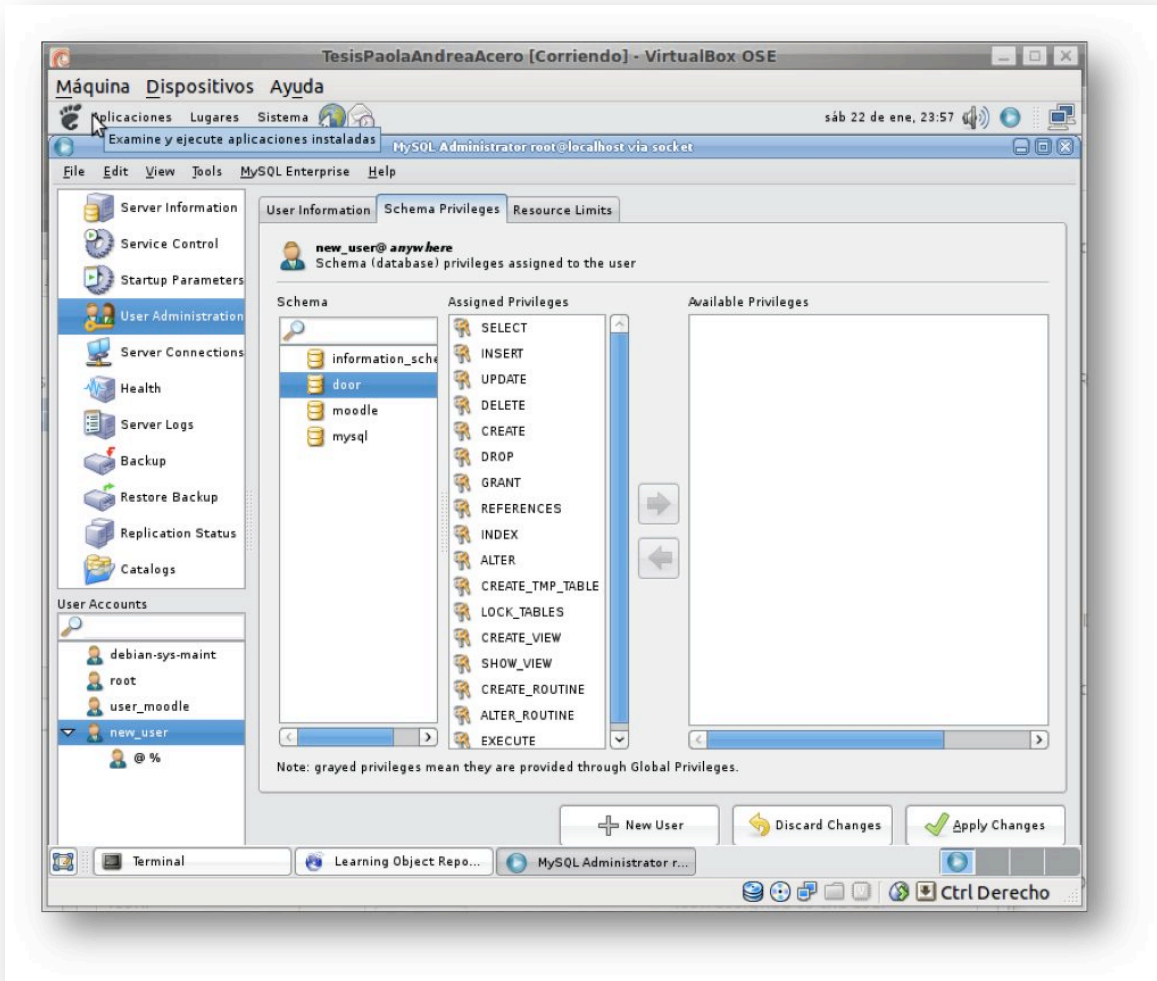


Figura 23: Creación de base de datos para DOOR

Una vez creada la base de datos para DOOR, se procede a realizar la instalación de la herramienta a través del servidor Web tal como se muestra a continuación.

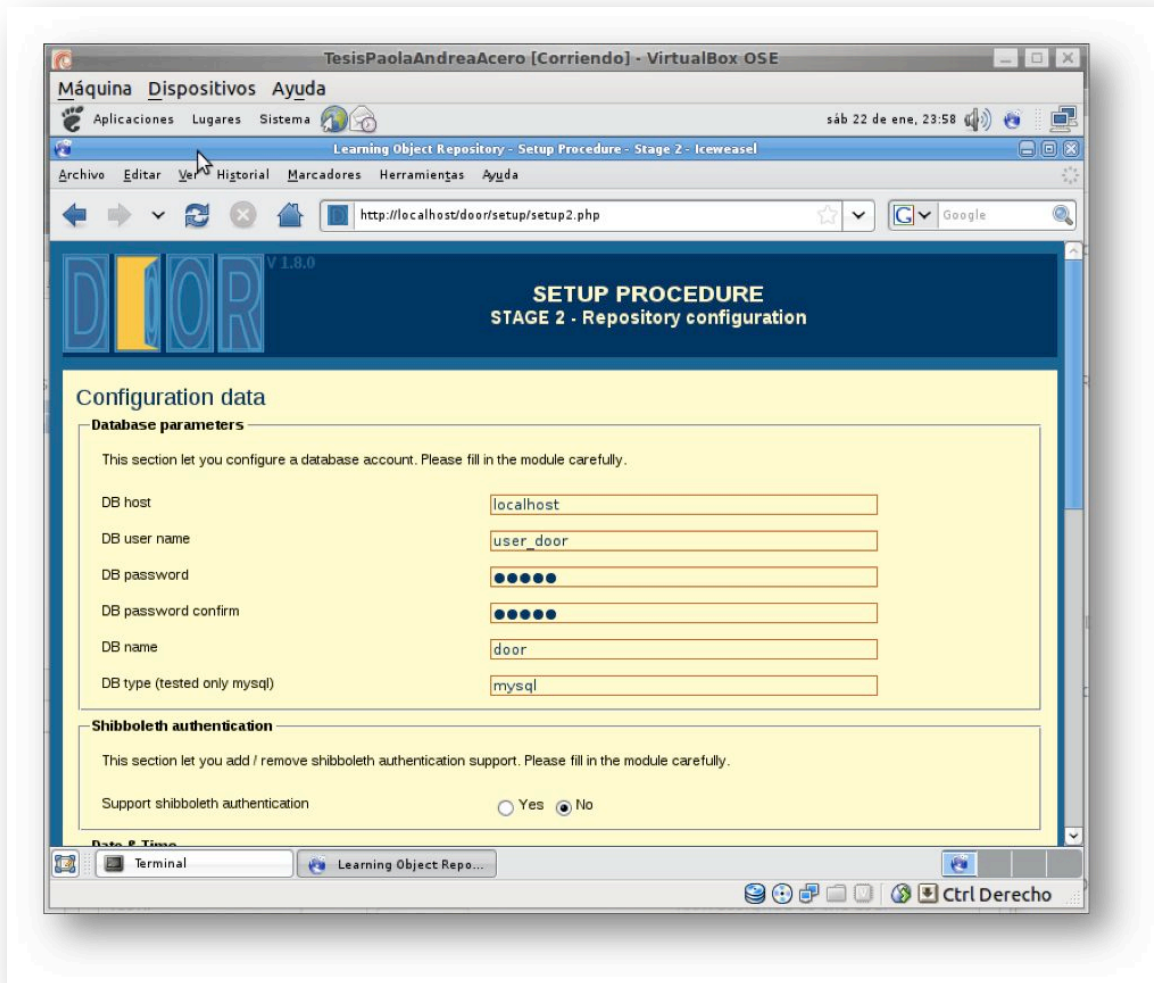


Figura 24: Asistente de instalación para DOOR

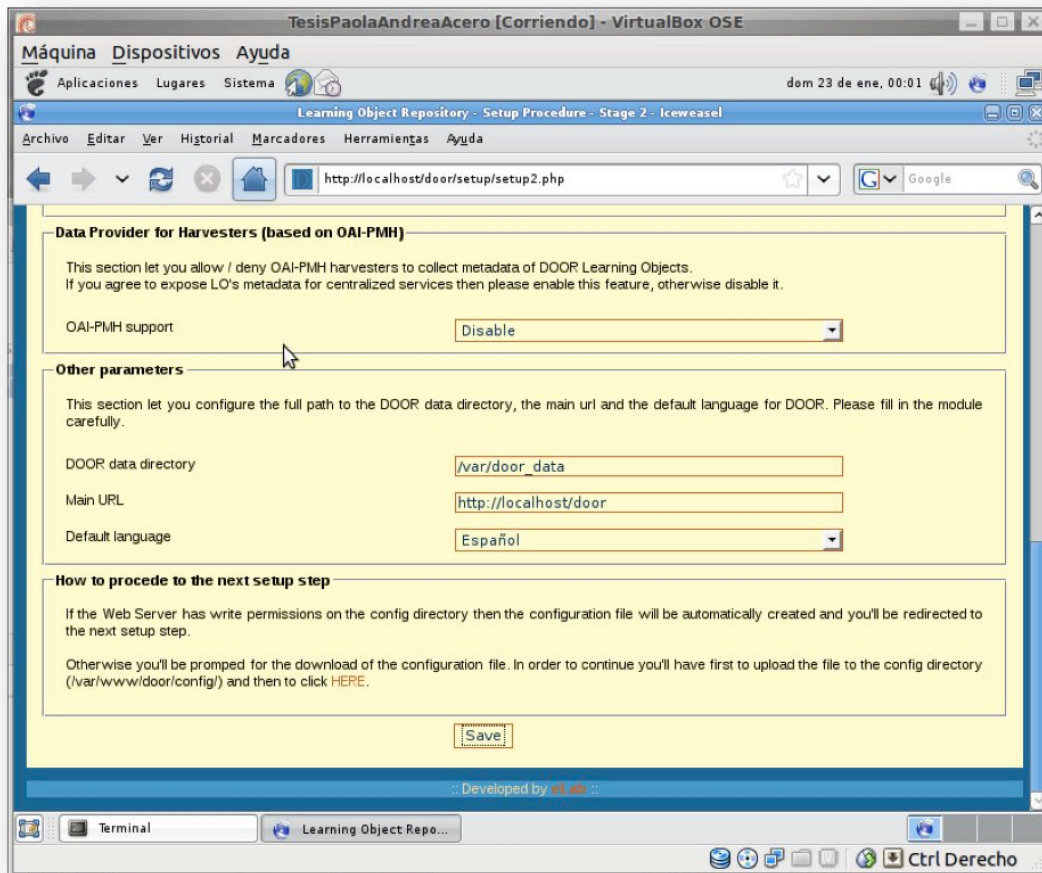


Figura 25: Configuración de parámetros para la instalación de DOOR

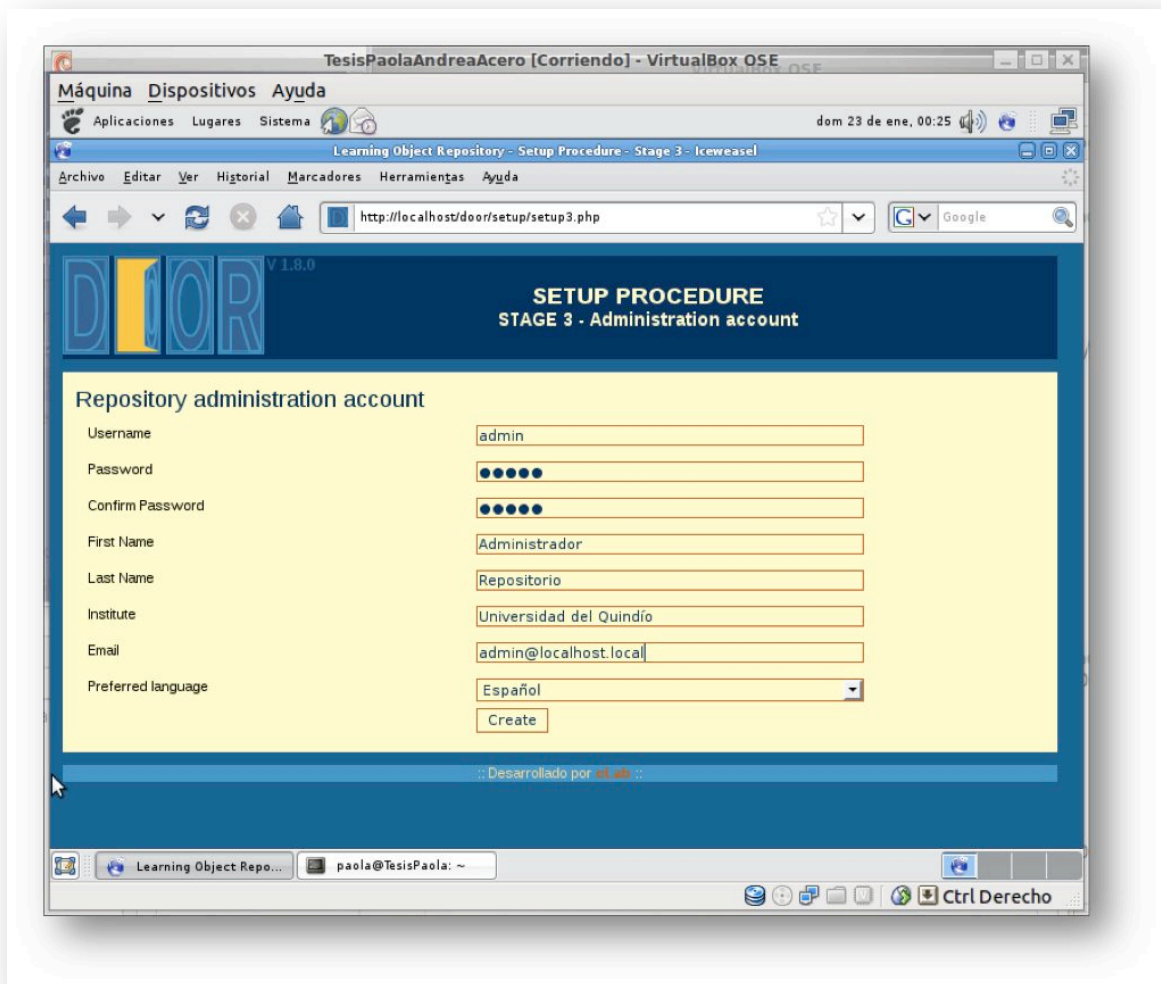


Figura 26: Creación de la cuenta del administrador del repositorio DOOR

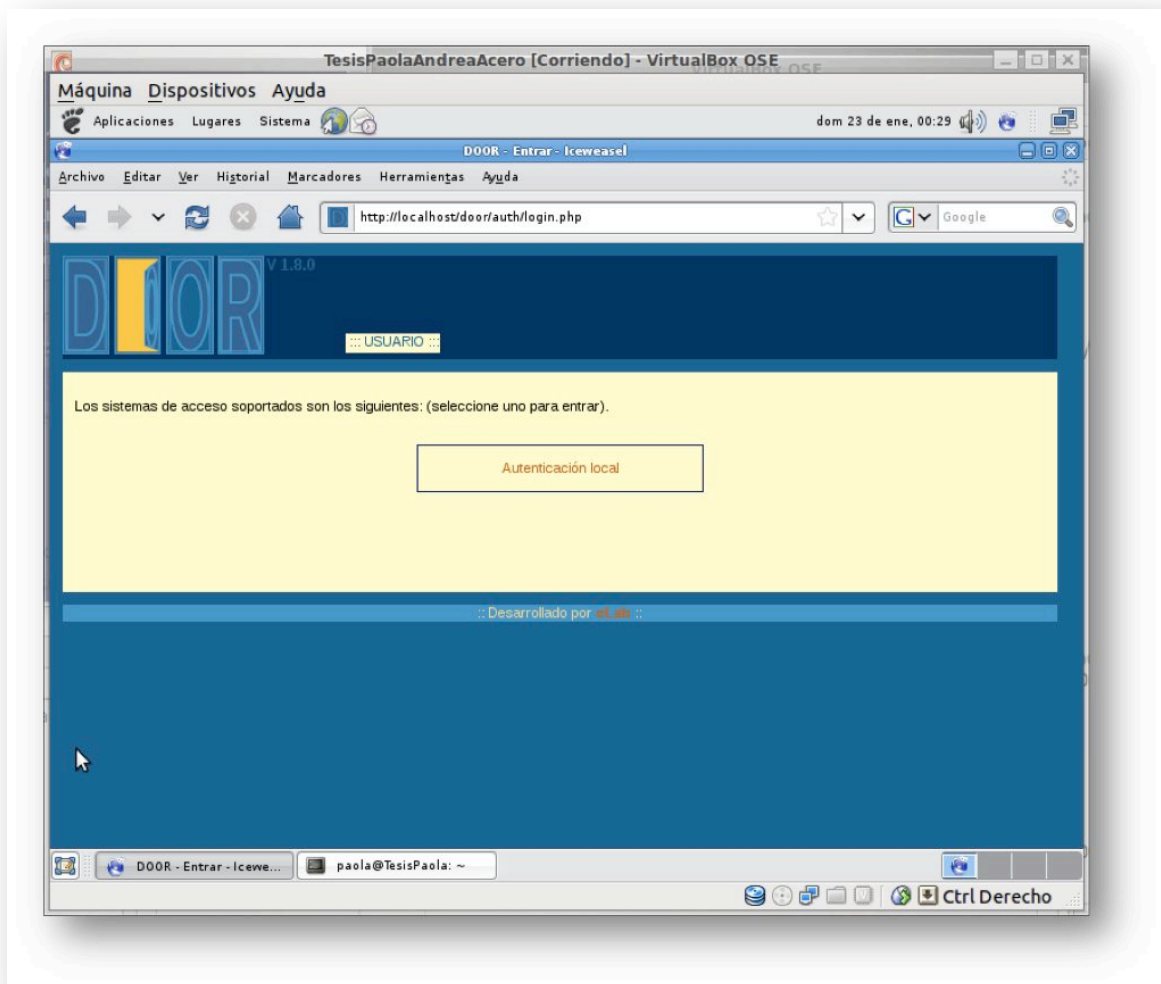


Figura 27: DOOR completamente instalado

6.3.1.8. Plugin de integración

Una vez instaladas todas las herramientas, es necesario instalar un plugin que permite la integración entre Moodle y DOOR.

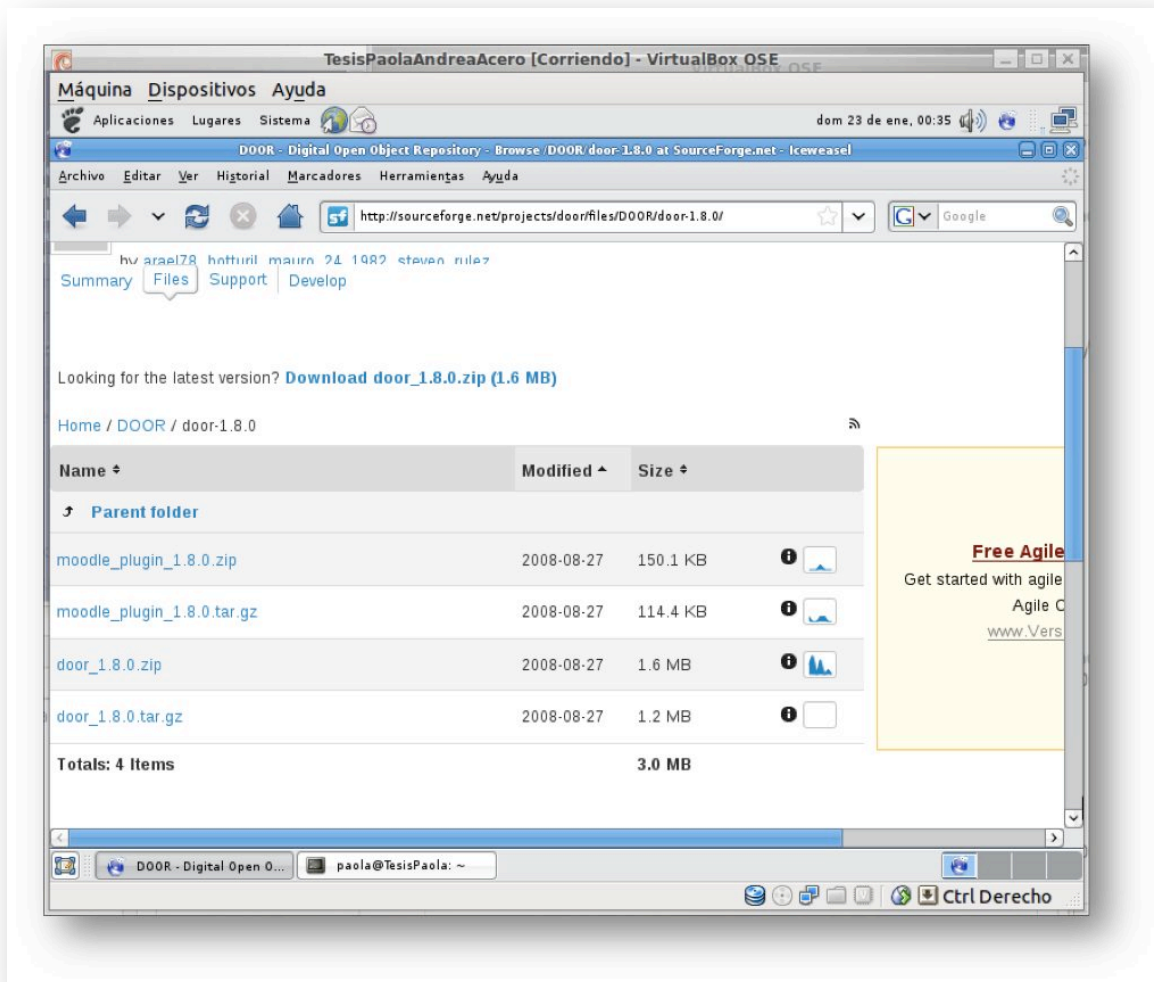


Figura 28: Sitio oficial para la descarga del plugin de integración Moodle/DOOR

Una vez descargado el plugin se procede a descomprimir el archivo, dar permisos y ejecutar el script de instalación como se muestra en la siguiente figura.

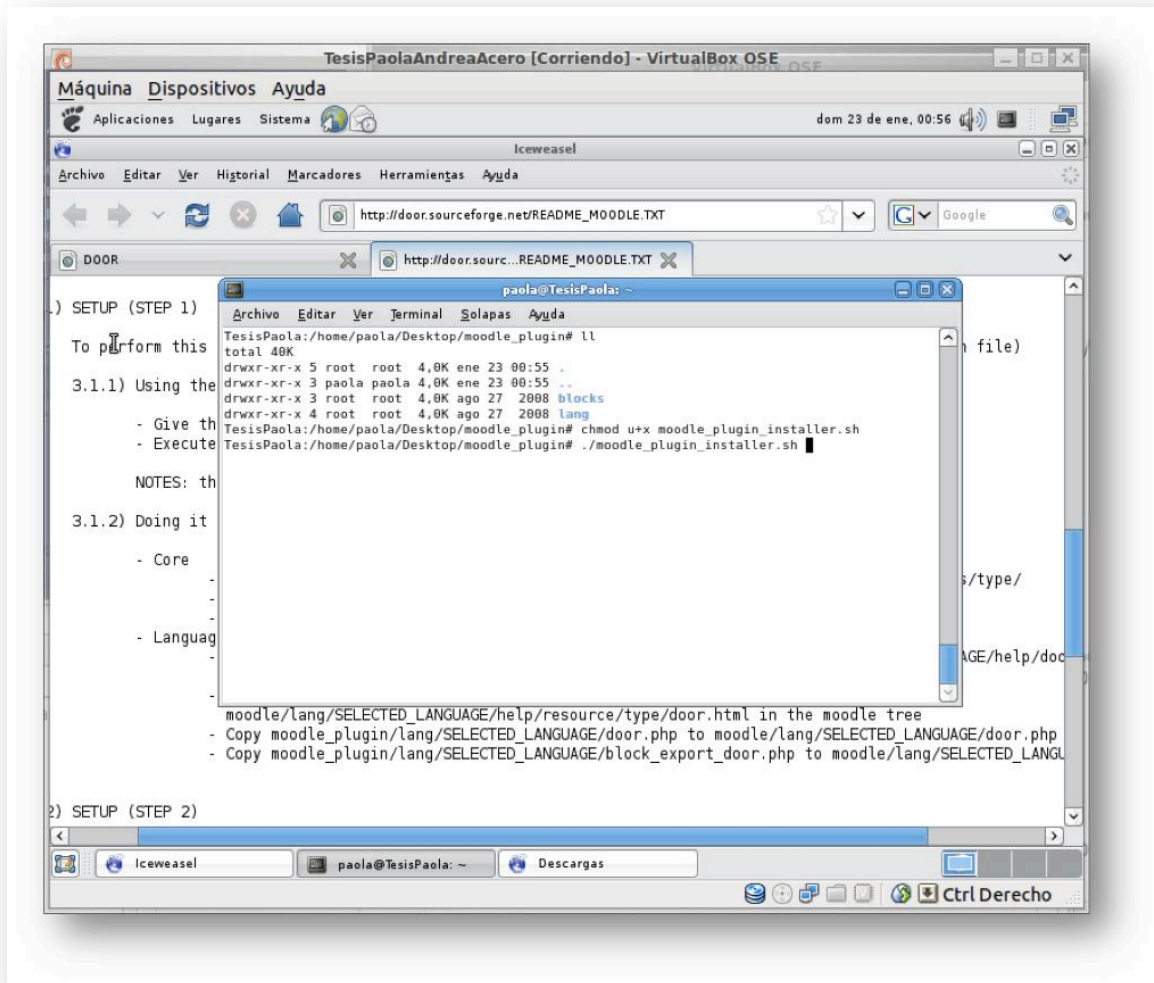


Figura 29: Instalación del plugin de integración Moodle/DOOR

Se deben seguir las instrucciones sugeridas por el script de instalación, hasta alcanzar el objetivo

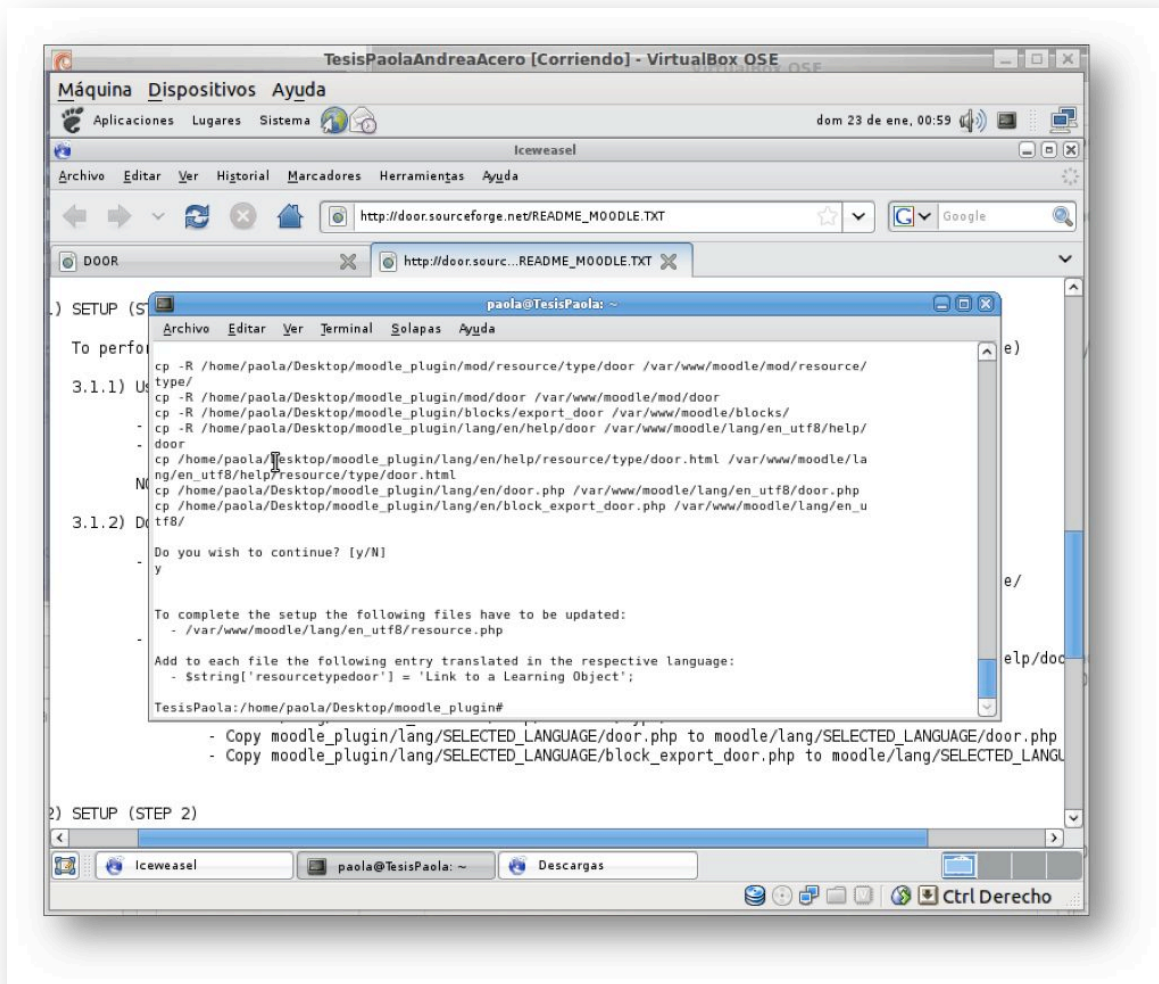


Figura 30: Fin de la instalación del plugin de integración Moodle/DOOR

Para terminar la integración entre Moodle y DOOR, es necesario que el administrador de Moodle realice un inicio de sesión para que se realice la configuración automáticamente.

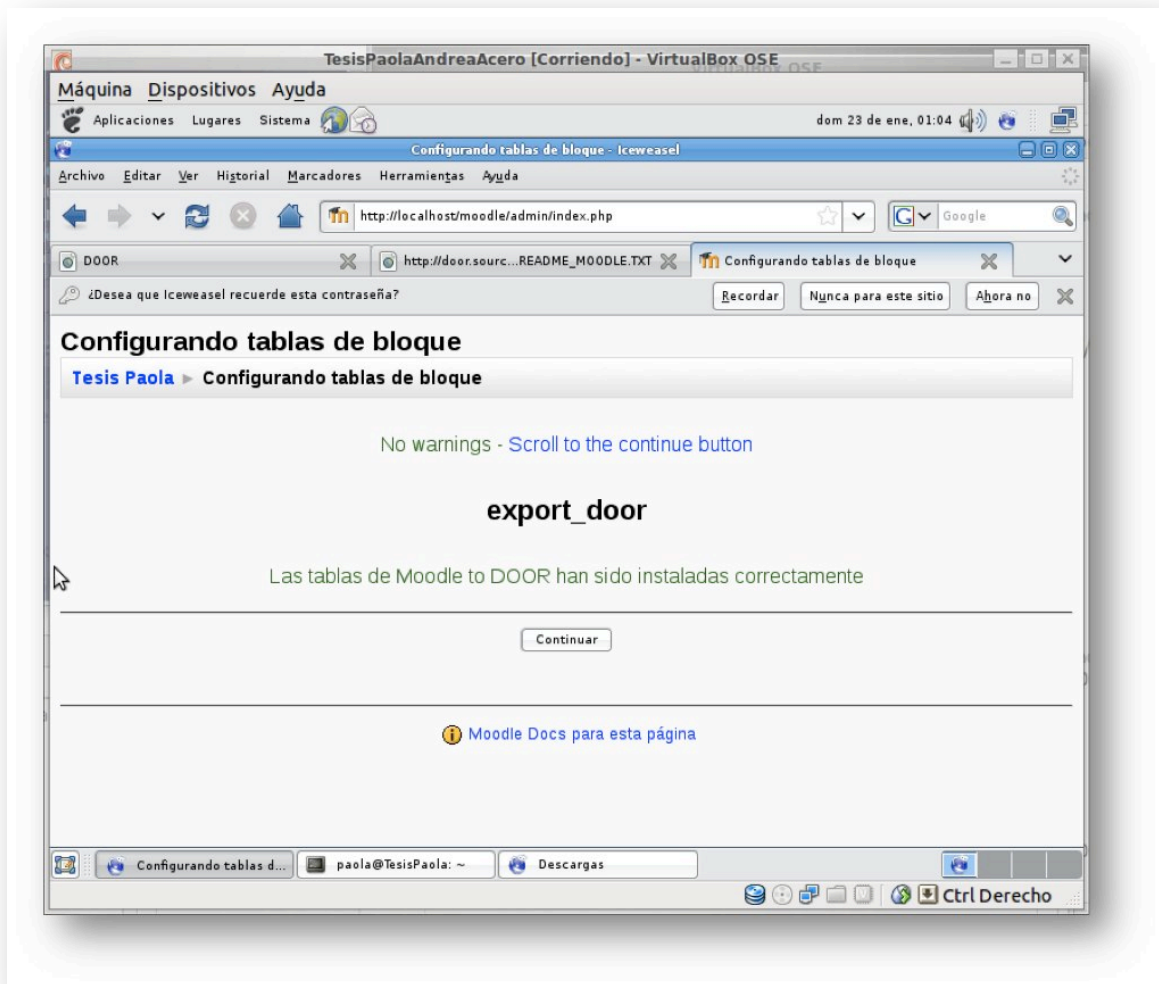


Figura 31: Configuración automática del plugin de DOOR en Moodle

Una vez instalado el plugin, se debe proceder a realizar la activación del mismo como se muestra a continuación.

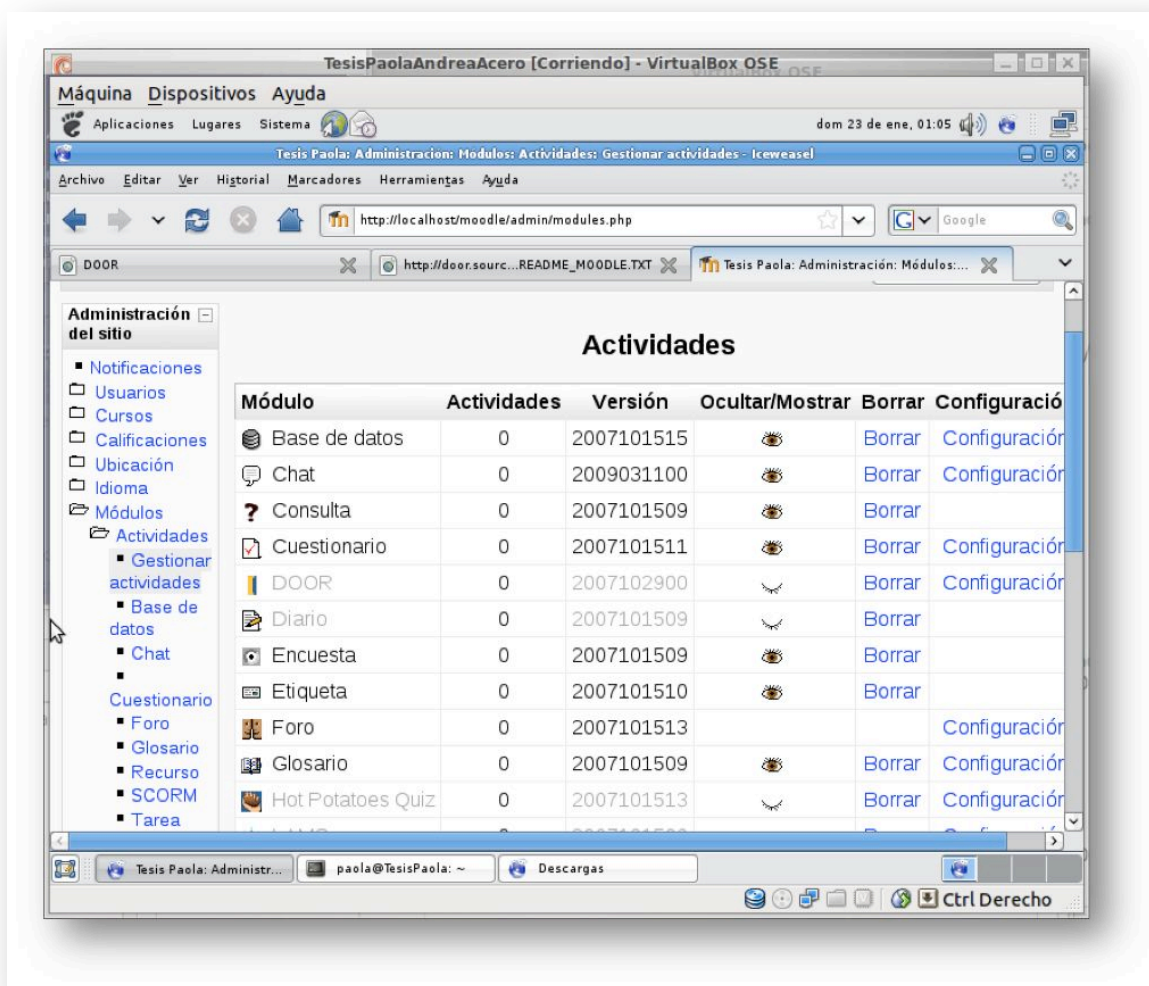
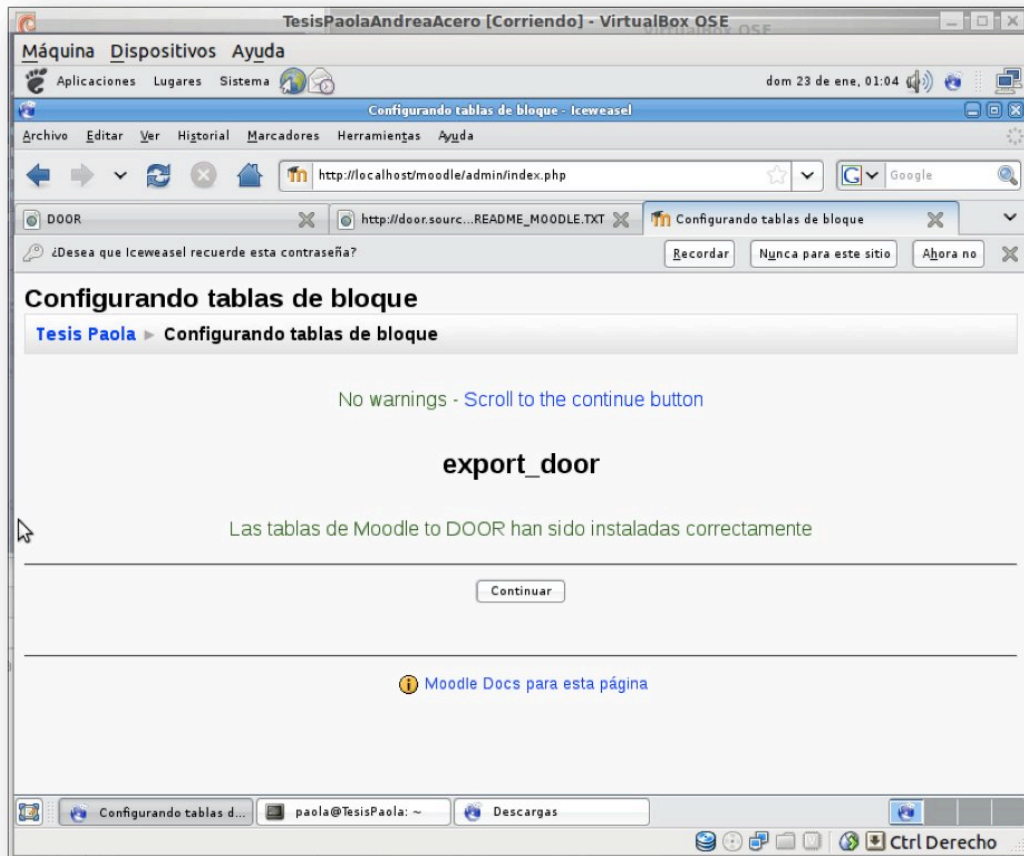


Figura 32: Plugin DOOR desactivado



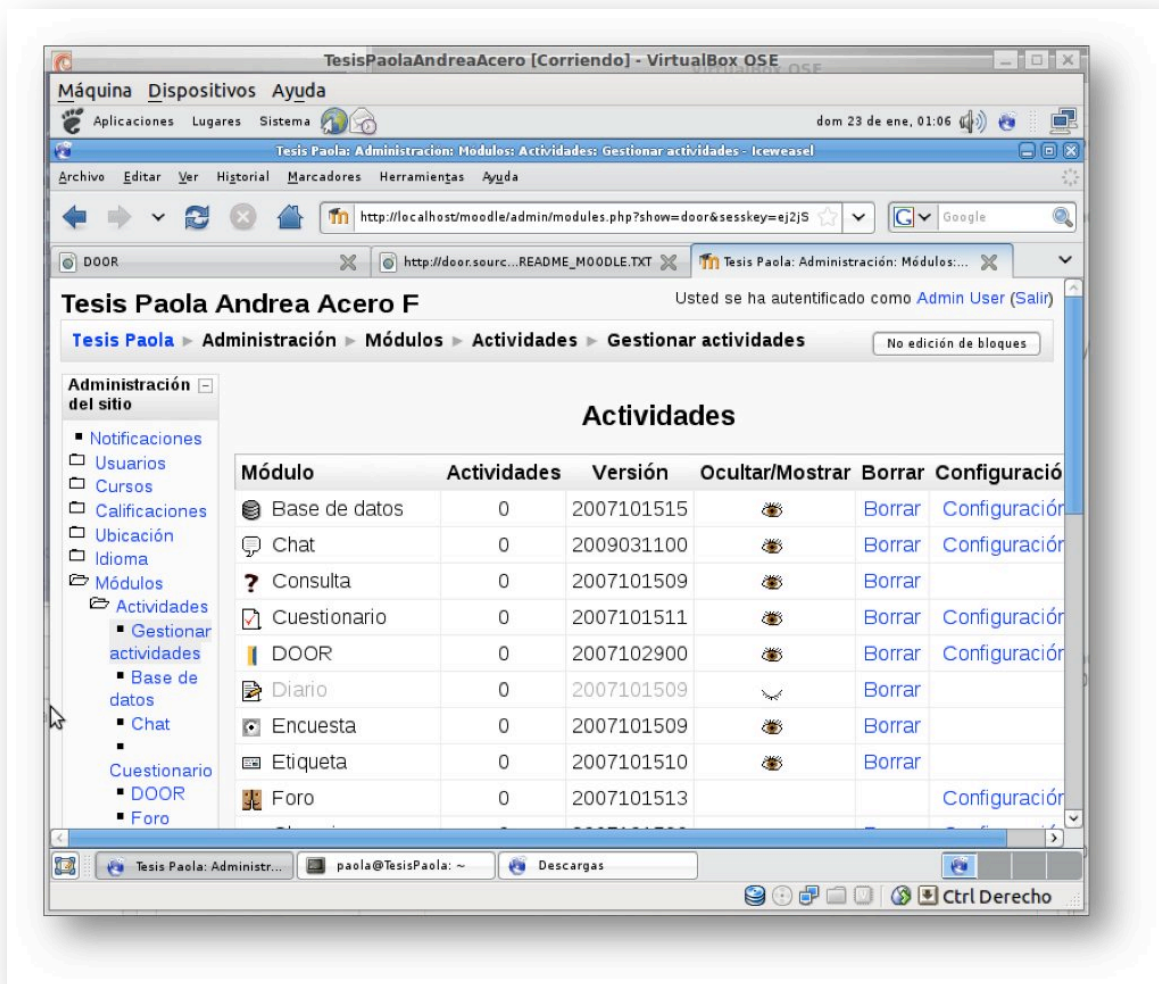


Figura 33: Plugin DOOR activado

Una vez activado el plugin de DOOR en Moodle, se debe ingresar en este y asociar el o los repositorios de objetos de aprendizaje con los que se desee realizar la integración. Es este caso Moodle y DOOR se encuentran en la misma máquina por lo tanto basta con indicar que se encuentra en el localhost, tal como se muestra a continuación:

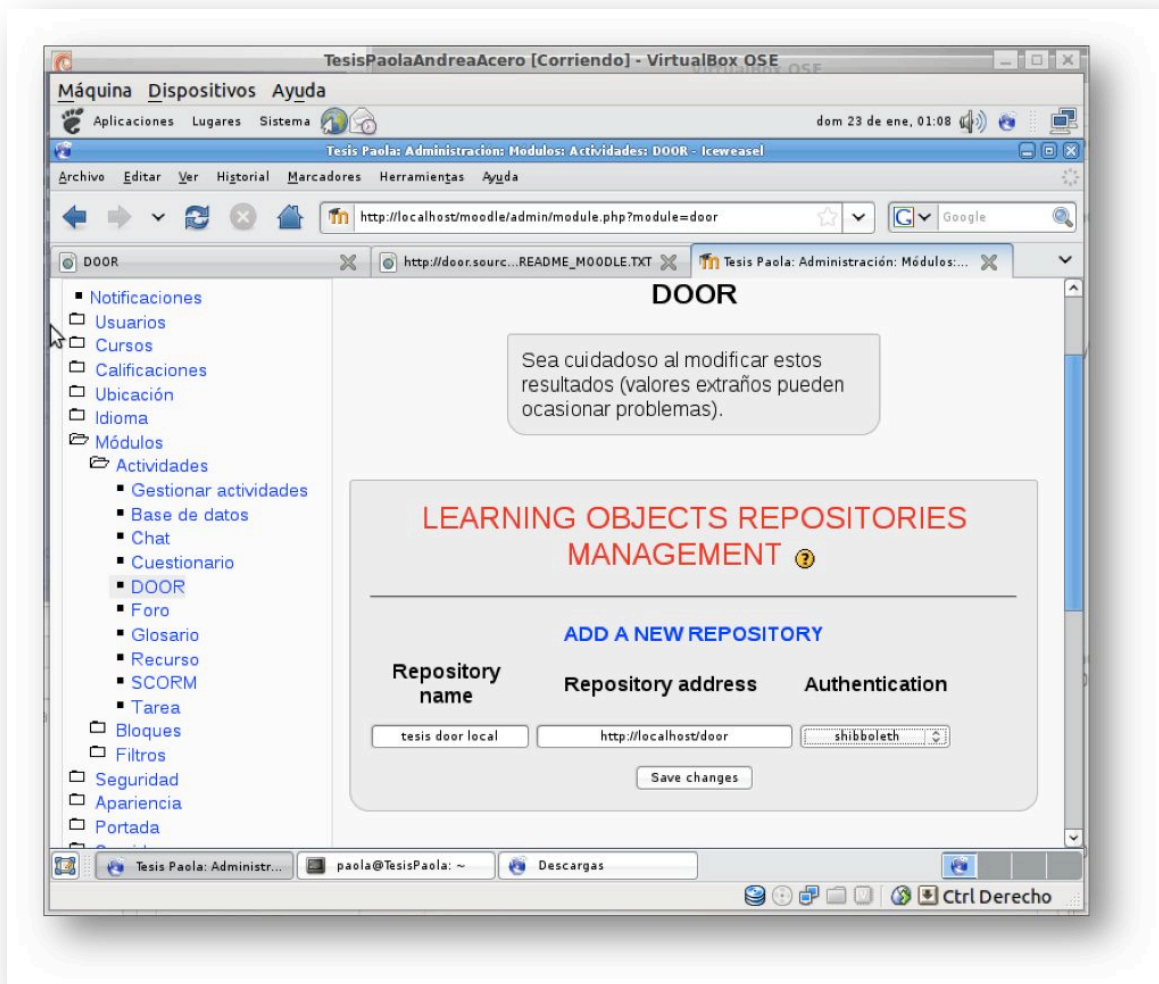


Figura 34: Adición de un repositorio de objetos de aprendizaje en el plugin DOOR de Moodle

Para validar la integración entre Moodle y DOOR, se muestra a continuación un ejemplo.

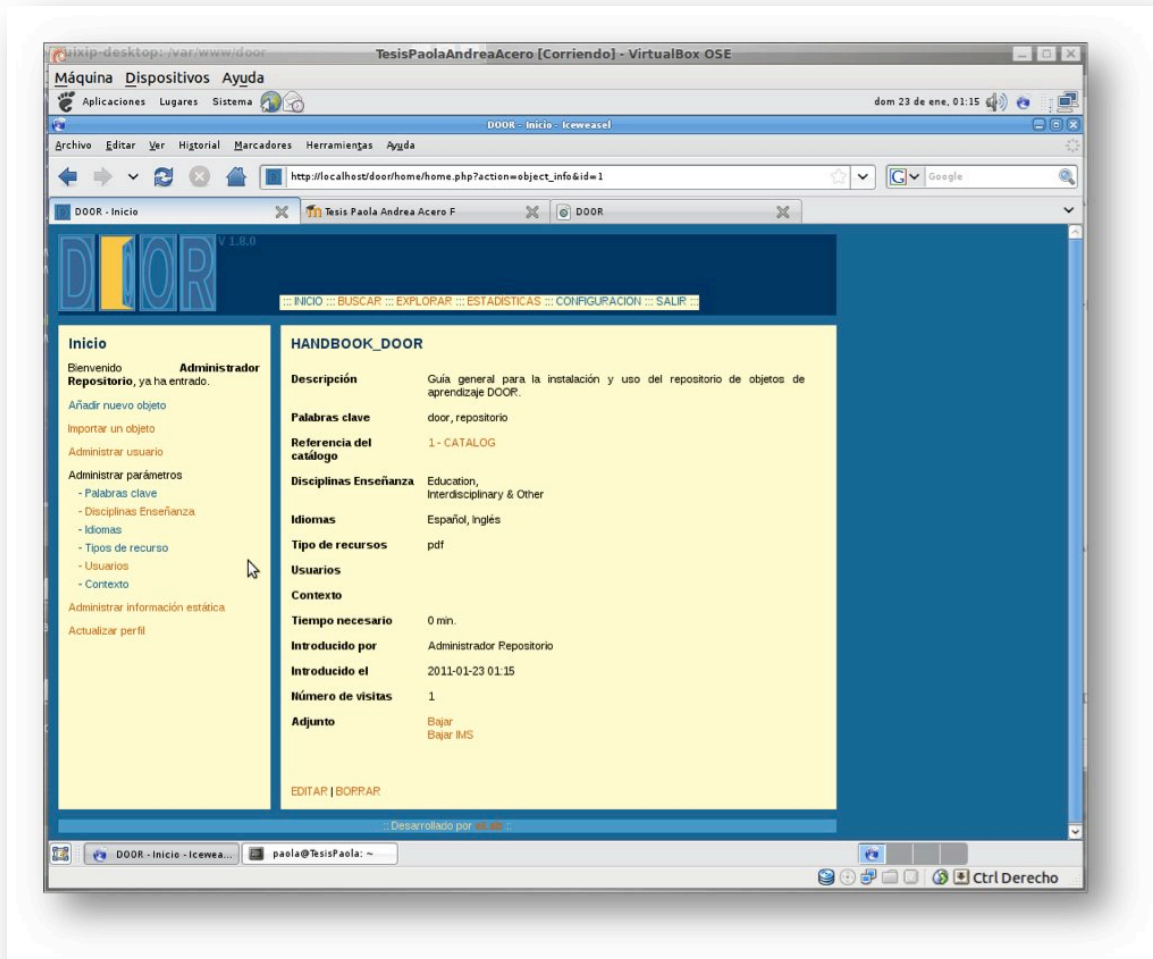


Figura 35: Objeto de aprendizaje ubicado en el repositorio DOOR

Se desea incluir un objeto de aprendizaje de DOOR, en dos cursos (Curso 1 y Curso 2) creados en la plataforma Moodle para evidenciar la reutilización de este objeto.

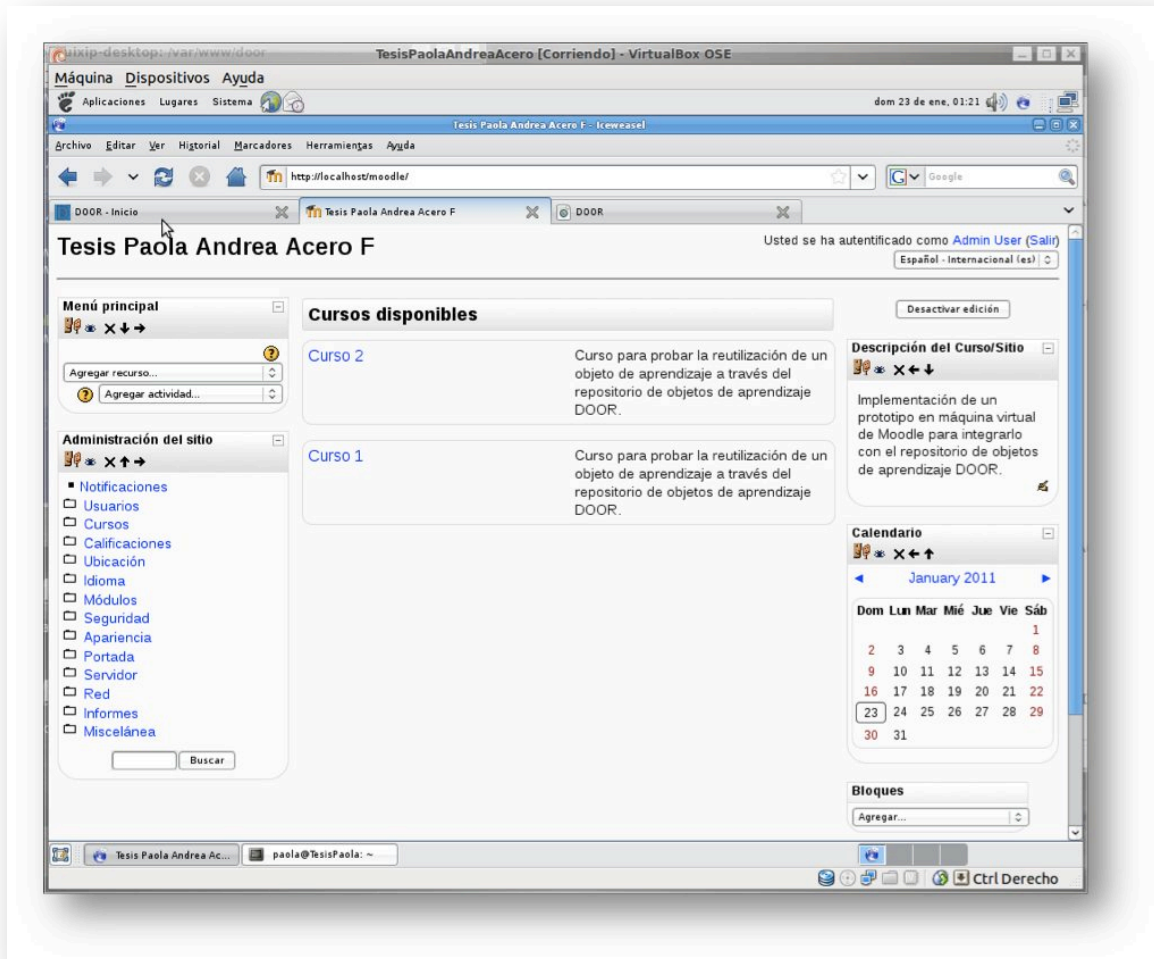


Figura 36: Cursos creados en Moodle

Se debe ingresar al curso y agregar un recurso; se debe desplegar un conjunto de opciones, de las cuales se debe elegir la opción “Link to a learning object”, que hace parte del plugin de integración Moodle/DOOR como se muestra a continuación.

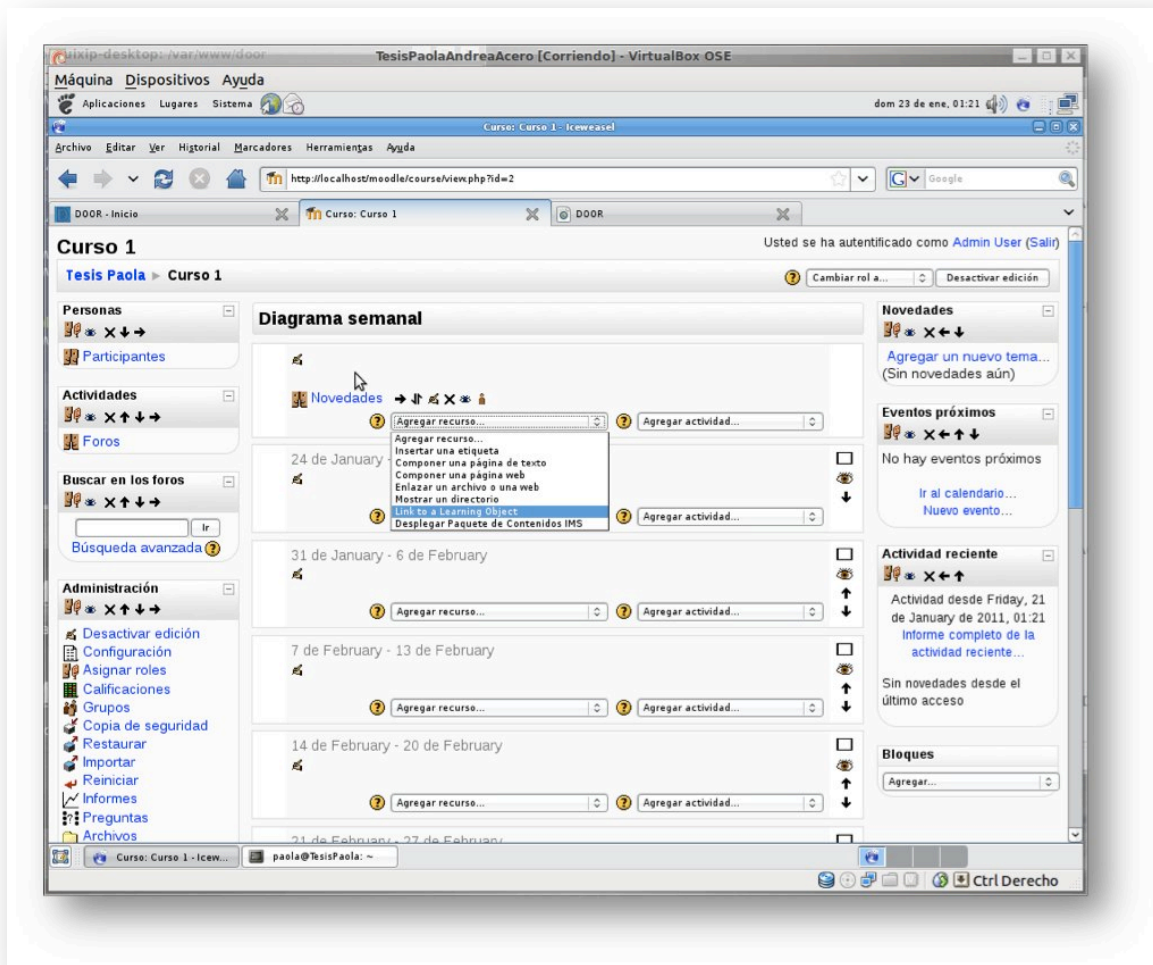


Figura 37: Seleccionando el tipo de recurso a enlazar

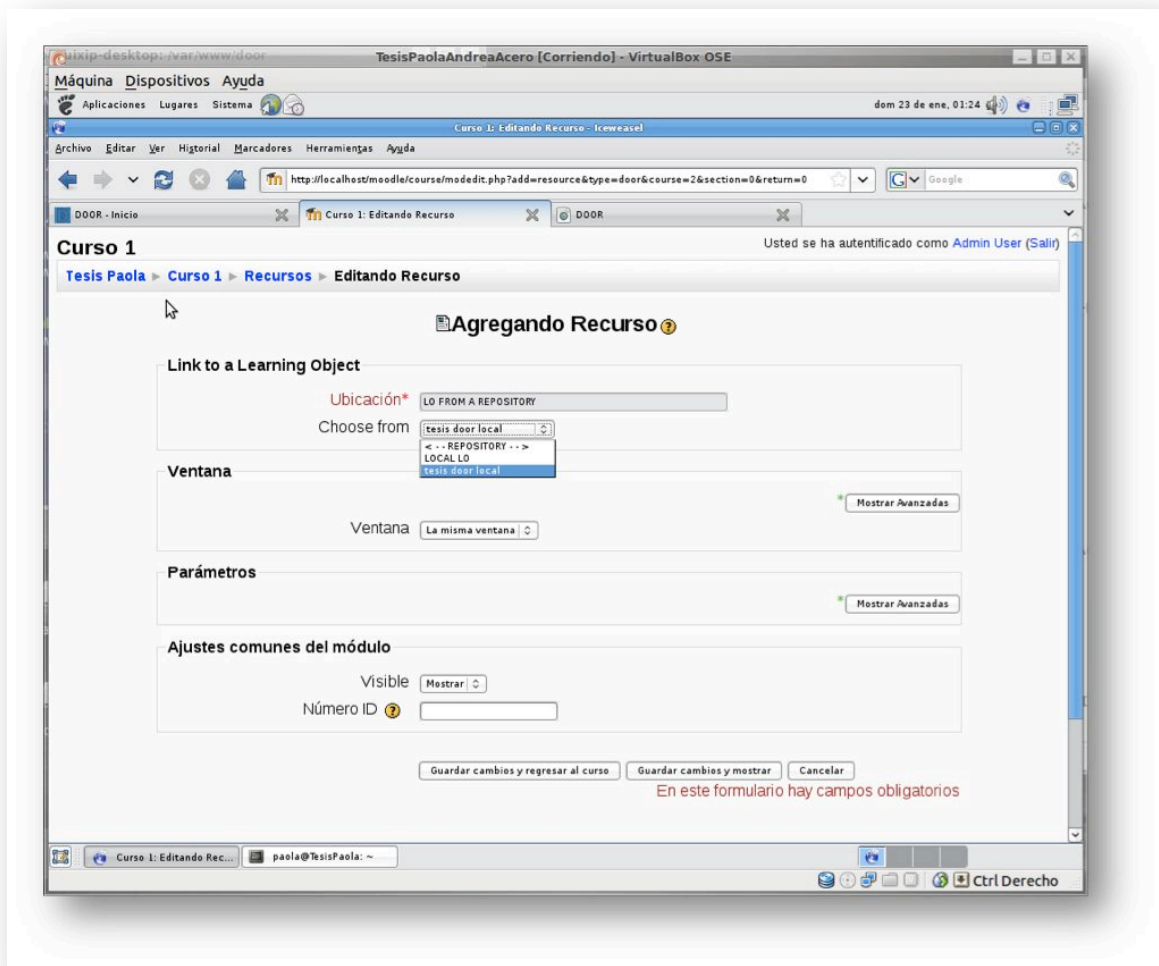


Figura 38: Selección del repositorio donde se encuentra el recurso, en este caso se trata de un ROA llamado “tesis door local”

Al seleccionar el ROA se despliega automáticamente una ventana con la interfaz de DOOR, para desde allí ubicar el OA de interés, como se muestra a continuación.

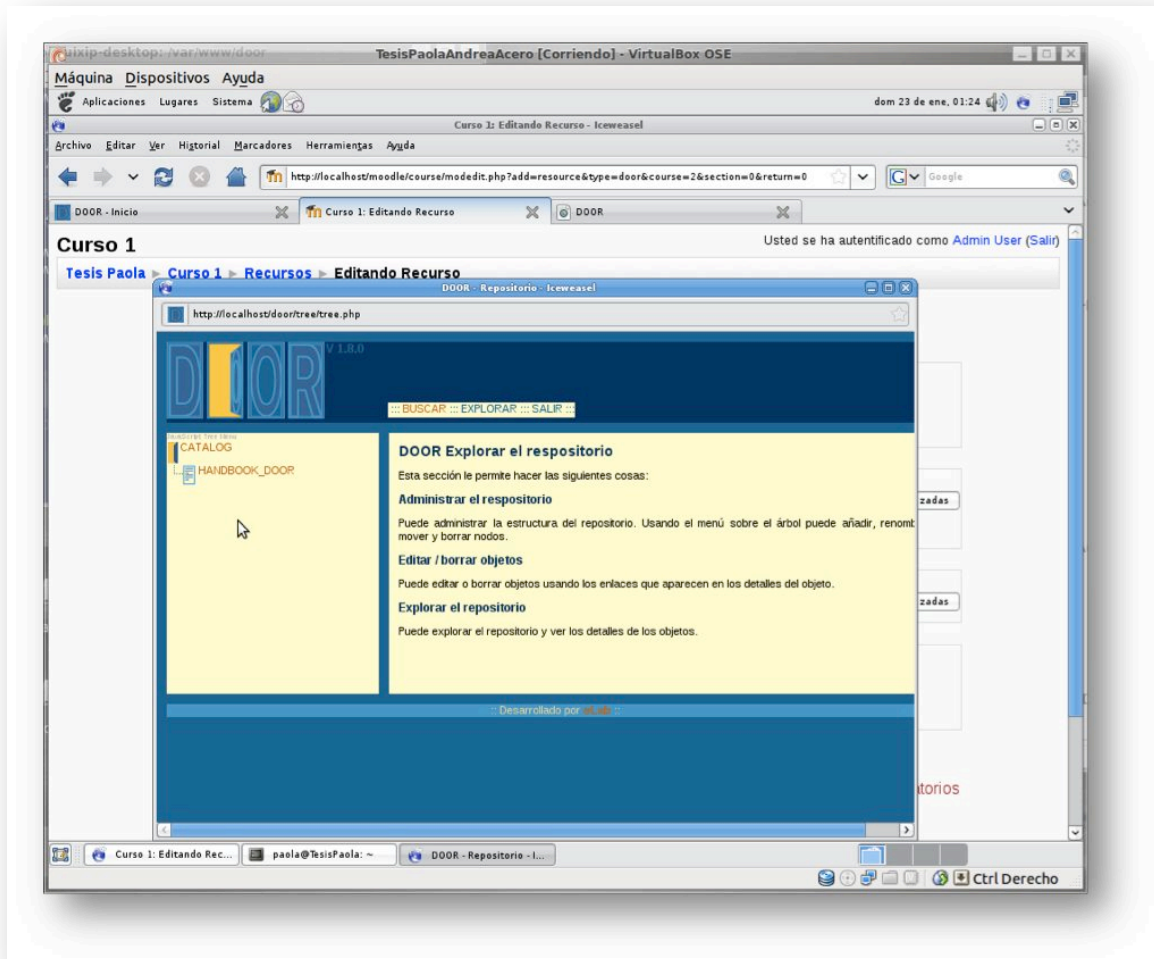


Figura 39: Ubicación del OA de interés para ser adicionado como recurso

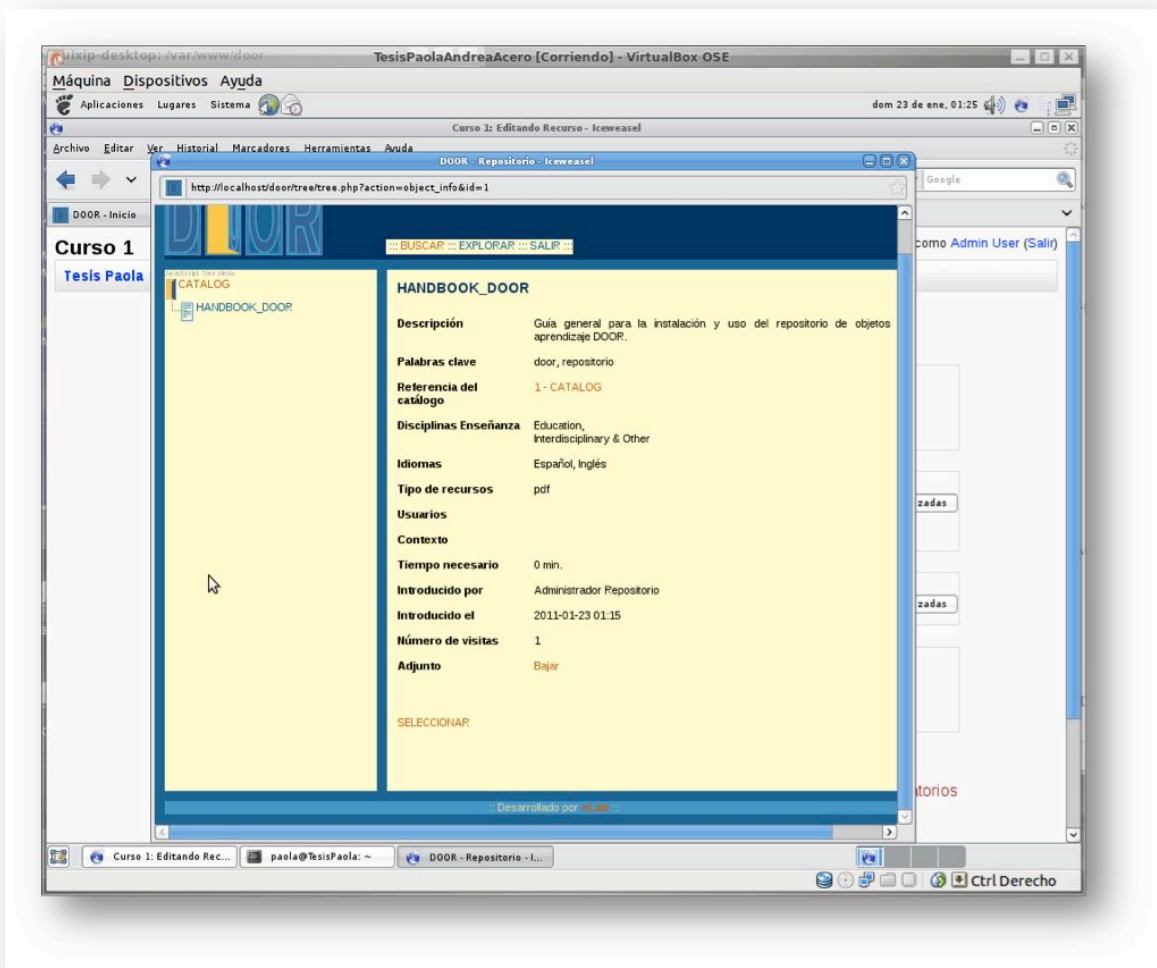


Figura 40: Selección del OA para ser adicionado como recurso

Una vez adicionado el OA "HANBOOK_DOOR" en el Curso 1, se procede a realizar el mismo proceso para el Curso 2.

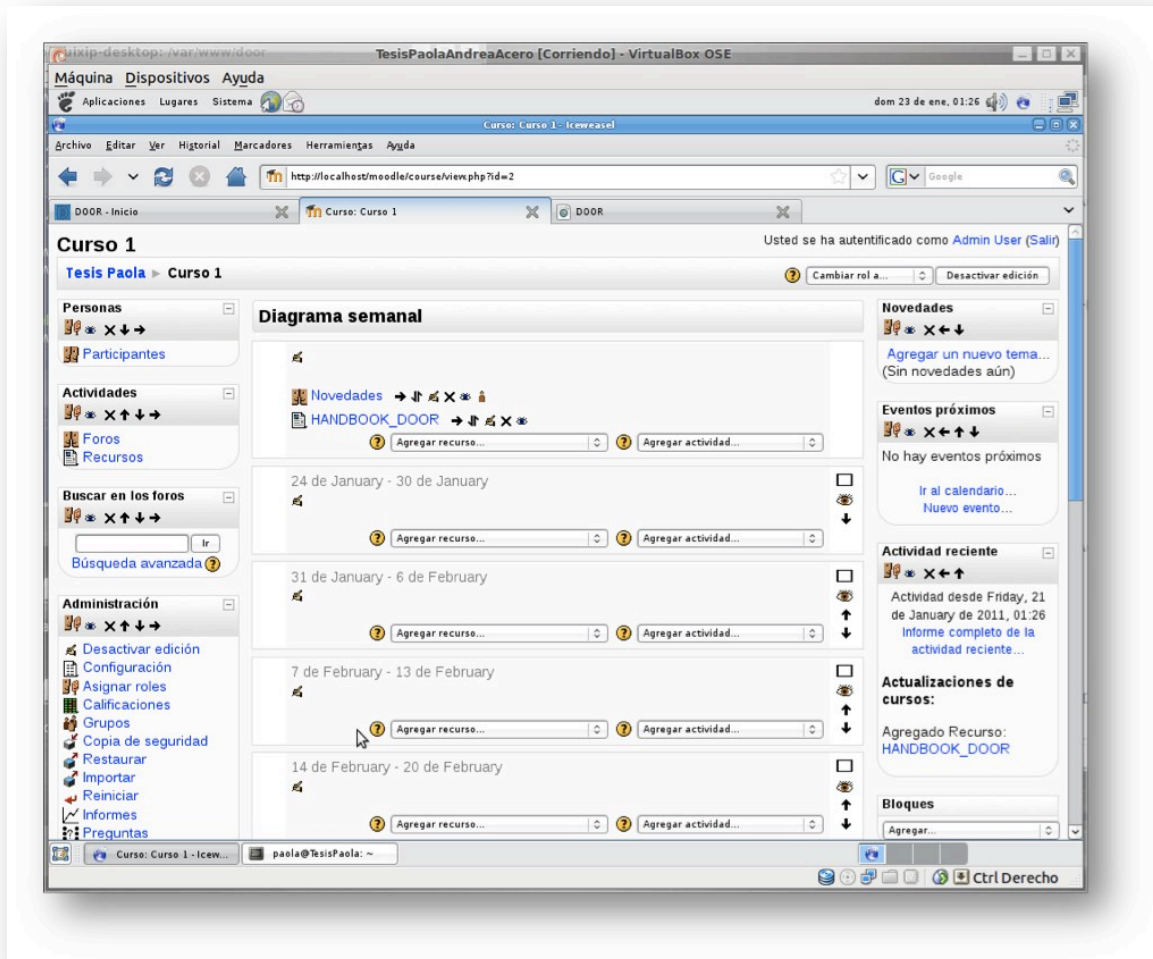


Figura 41: OA adicionado en el Curso 1

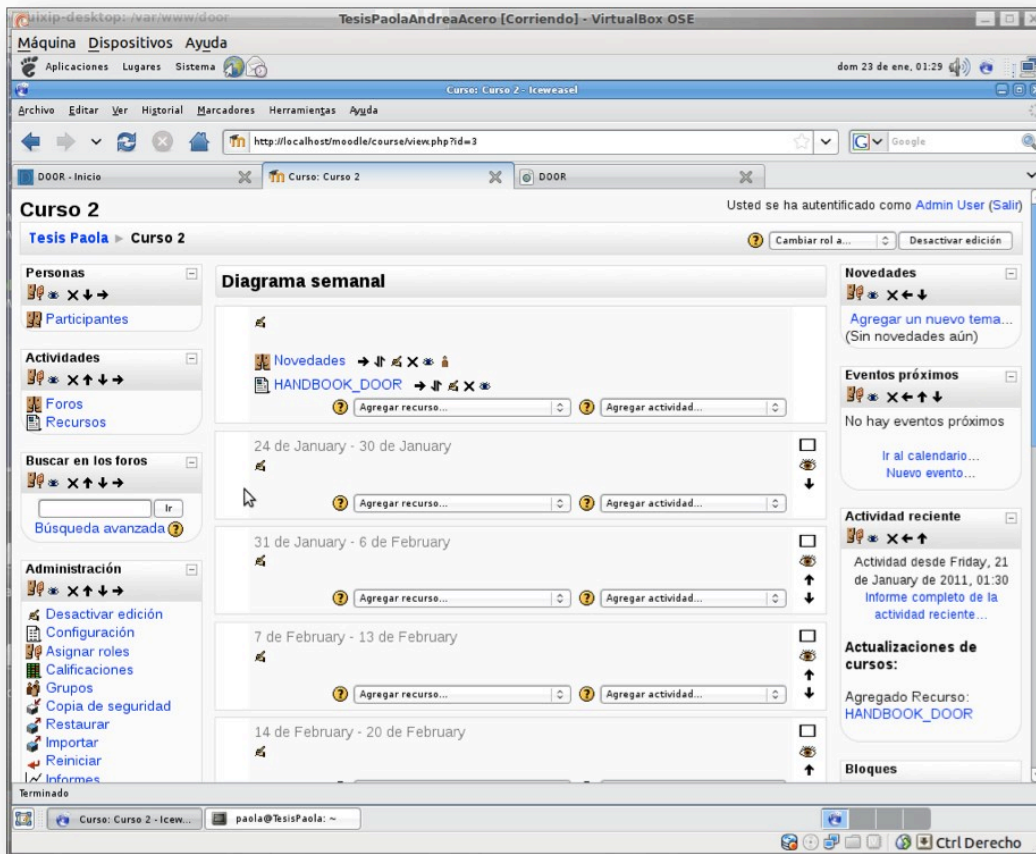


Figura 42: OA reutilizado para el Curso 2

6.3.2 USO DEL REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE DOOR

Esta sección es una simple guía de cómo usar DOOR en modo **Administrador** y modo **Usuario**.

6.3.2.1. MODO ADMINISTRADOR

6.3.2.1.1. Sección de Inicio

La interfaz de DOOR que se presenta inicialmente a los usuarios es bastante simple. Para autenticarse en el repositorio solo basta con dar clic en “Autenticación local”

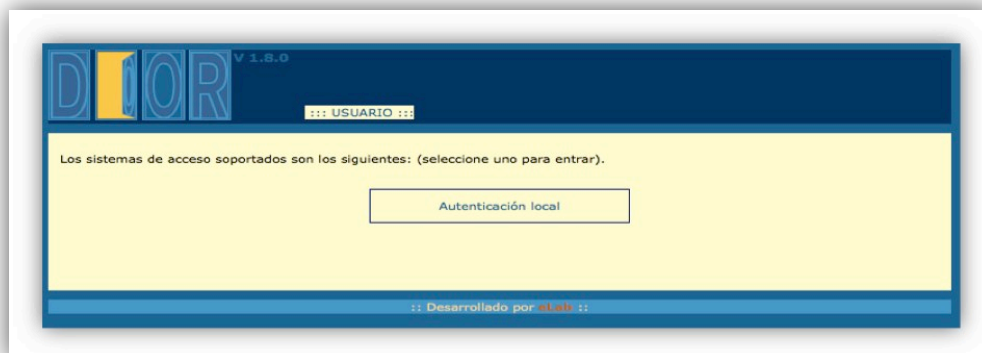


Figura 43. Sección de inicio del repositorio DOOR

6.3.2.1.2. Sección de Autenticación

La sección de autenticación propone el ingreso de “Usuario” y “Contraseña” que deben ser creados previamente. Para el caso del administrador el “Usuario” y “Contraseña” por defecto del sistema es “admin”; esta clave debe ser cambiada tan pronto se inicie el sistema por cuestiones de seguridad.

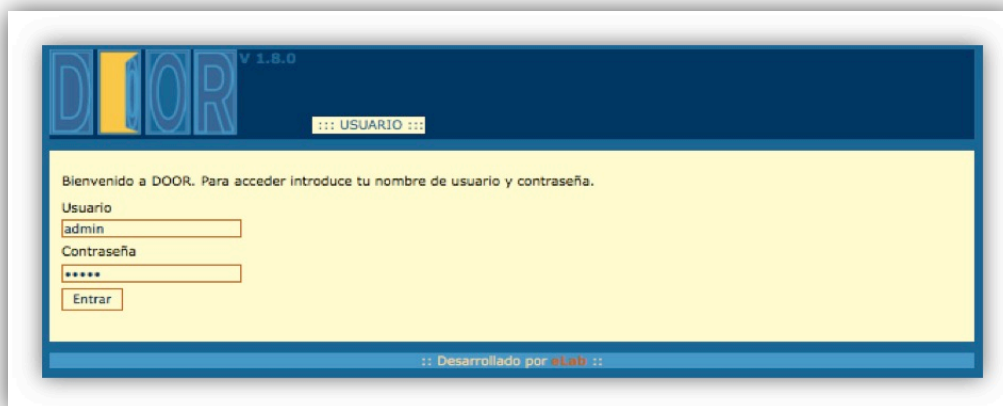


Figura 44 Autenticación para ingresar al repositorio DOOR

6.3.2.1.3. Interfaz para el Administrador

Después de realizar la respectiva autenticación, el administrador se encontrará con la siguiente interfaz administrativa.

En ella podrá realizar actividades como: añadir un nuevo objeto, importar un objeto, administrar usuarios, administrar parámetros (palabras claves, disciplinas de enseñanza, idiomas, tipo de recursos, usuarios, contexto), administrar información

estática, actualizar el perfil; buscar, editar y eliminar objetos; explorar los nodos del repositorio, obtener estadísticas, y realizar la configuración general del repositorio.

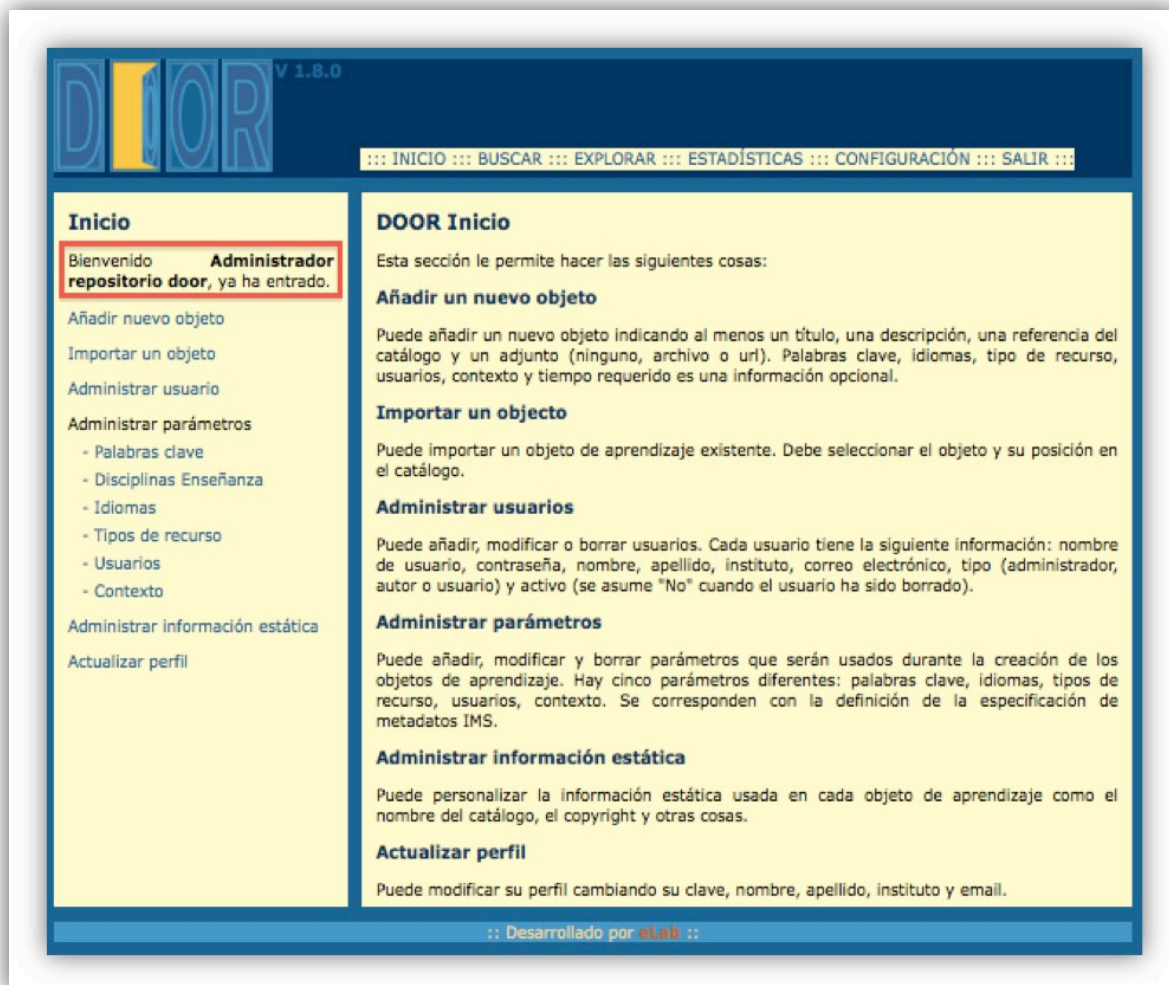


Figura 45. Interfaz administrativa del repositorio DOOR

6.3.2.1.4. Añadir un nuevo objeto

Debe darse clic en la opción “Añadir nuevo objeto” que se encuentra en la columna izquierda, tal como lo muestra la figura 4. Cada objeto de aprendizaje requiere de un título, una descripción, palabras clave, una referencia de catálogo, disciplina de

enseñanza, idioma, tipo de recurso, usuarios, contexto, y un archivo adjunto (sin adjuntos, archivo local o URL). El tiempo necesario (tiempo estimado para la asimilación del objeto – lectura, video o audio) es información opcional.

The screenshot shows the DOOR V 1.8.0 web interface. The main navigation bar includes links for INICIO, BUSCAR, EXPLORAR, ESTADÍSTICAS, CONFIGURACIÓN, and SALIR. The left sidebar, titled 'Inicio', shows the user is logged in as 'Administrador repositorio door' and lists various administrative options, with 'Añadir nuevo objeto' highlighted in a red box. The main content area is titled 'Añadir objeto' and contains the following form fields:

- Título:** HANDBOOK_DOOR
- Descripción:** A rich text editor containing the text 'Guía general para la instalación y uso del repositorio de objetos de aprendizaje DOOR.'
- Palabras clave:** door, repositorio
- Referencia del catálogo:** RAÍZ DEL REPOSITORIO
- Disciplinas Enseñanza:** Education, Interdisciplinary & Oth
- Idiomas:** Español, Inglés
- Tipo de recursos:** pdf
- Usuarios:** admin, Usuario1
- Contexto:** Documentos
- Tiempo necesario:** 0 Horas, 0 Minutos
- Adjunto:** Archivo local (selected), Sin adjuntos, Url
- File path:** /Users/usuario/Desktop/Documentos/HANDBOOK_DOOR.pdf

Buttons for 'Insertar objeto' and 'Resetear' are at the bottom. A note indicates that fields with an asterisk are required.

Figura 46 Forma de ingresar un nuevo objeto al repositorio DOOR

Luego de diligenciar cada uno de los campos solicitados, y de dar clic en la opción “insertar objeto”, se visualizará toda la información registrada de la siguiente manera:

The screenshot displays the DOOR repository interface. At the top left is the DOOR logo with version 1.8.0. A navigation bar contains links: INICIO, BUSCAR, EXPLORAR, ESTADÍSTICAS, CONFIGURACIÓN, and SALIR. The main content is split into two columns. The left column, titled 'Inicio', lists administrative actions like 'Añadir nuevo objeto', 'Importar un objeto', 'Administrar usuario', and 'Administrar parámetros'. The right column, titled 'HANDBOOK_DOOR', shows the object's details in a table format.

HANDBOOK_DOOR	
Descripción	Guía general para la instalación y uso del repositorio de objetos de aprendizaje DOOR.
Palabras clave	door, repositorio
Referencia del catálogo	1 - RAÍZ DEL REPOSITORIO
Disciplinas Enseñanza	Education, Interdisciplinary & Other, Information & documentation
Idiomas	Español, Inglés
Tipo de recursos	pdf
Usuarios	admin, Usuario1
Contexto	Documentos
Tiempo necesario	0 min.
Introducido por	Administrador repositorio door
Introducido el	2011-01-20 22:37
Número de visitas	1
Adjunto	Bajar Bajar IMS

At the bottom of the object details, there are links for 'EDITAR' and 'BORRAR'. The footer of the interface reads 'Desarrollado por elab'.

Figura 47 Información registrada del nuevo objeto ingresado al repositorio DOOR

6.3.2.1.5. Importar un objeto

Para importar un objeto de aprendizaje, el administrador debe ingresar a la opción respectiva, y luego elegir un objeto de aprendizaje y su posición en el catálogo.

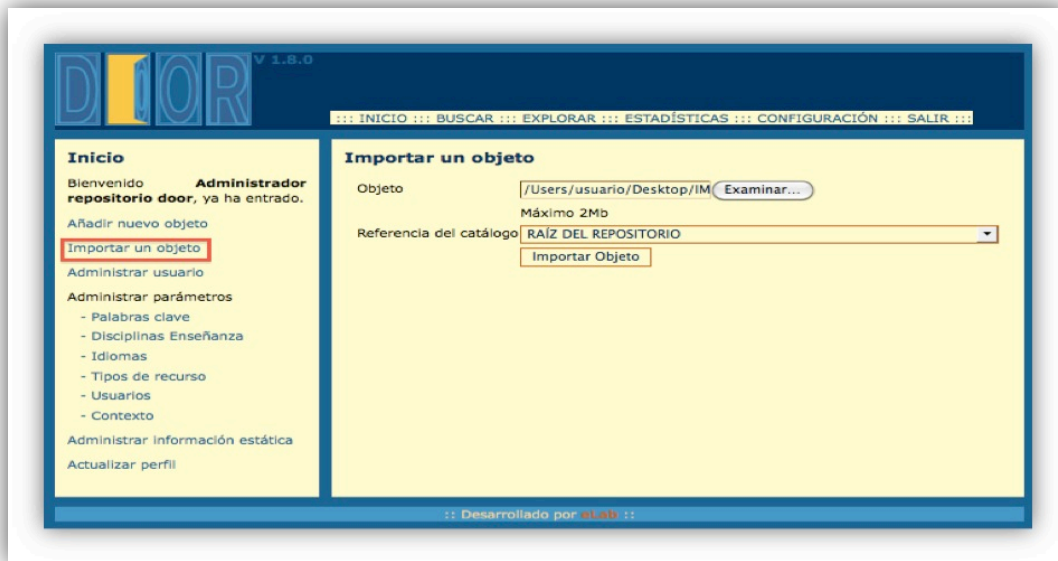


Figura 48 Forma de importar un objeto de aprendizaje al repositorio DOOR

Cada uno de los objetos ingresados al repositorio, pueden ser modificados o eliminados.

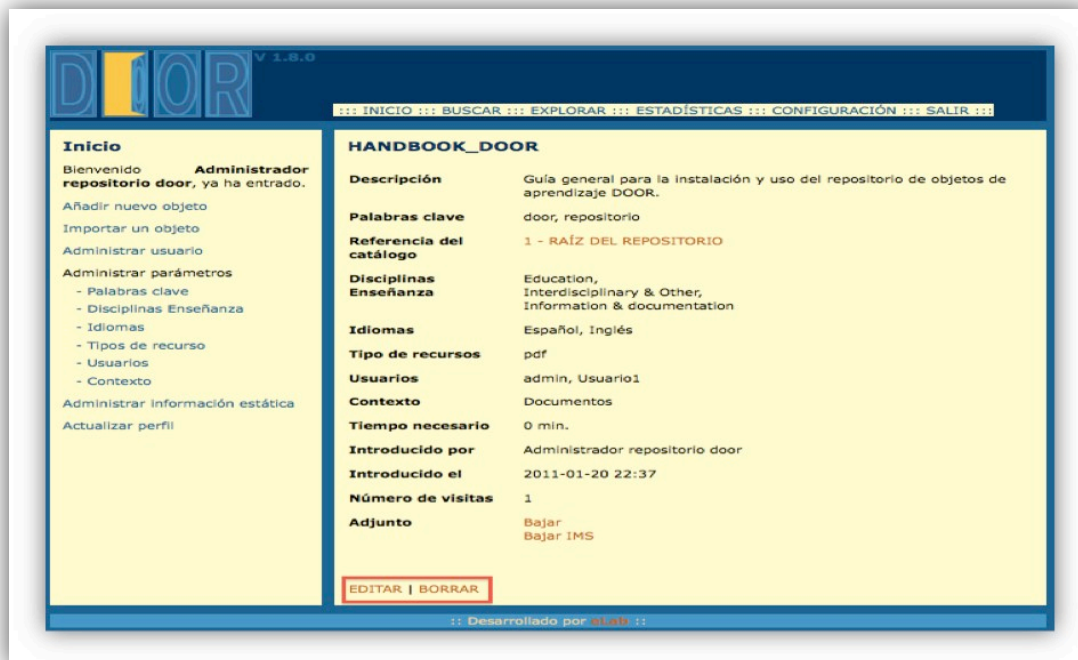


Figura 49 Opción de edición y eliminación de un objeto ingresado al repositorio DOOR

6.3.2.1.6. Administrar los usuarios

El administrador puede agregar, modificar y eliminar usuarios. Cada usuario tiene la siguiente información: nombre de usuario, contraseña, nombre, apellido, institución, correo electrónico, tipo (administrador o usuario)

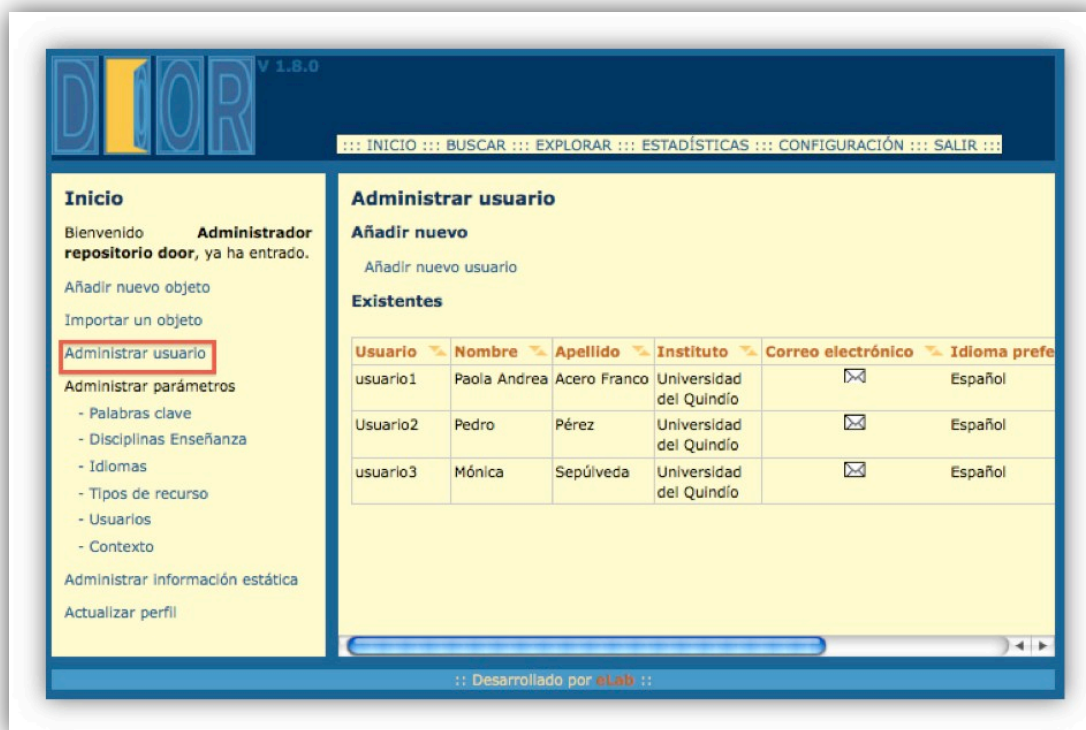


Figura 50 Forma de Administración de Usuarios del repositorio DOOR

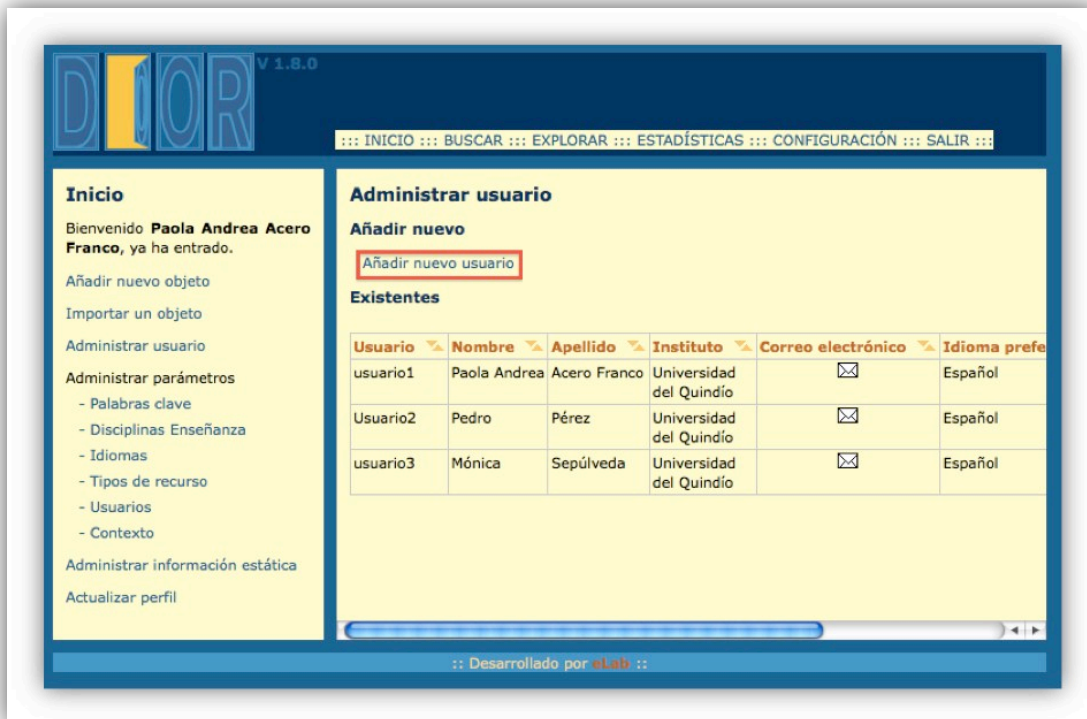


Figura 51 Forma de ingresar un nuevo usuario al repositorio DOOR

DIOR V 1.8.0

INIICIO :: BUSCAR :: EXPLORAR :: ESTADÍSTICAS :: CONFIGURACIÓN :: SALIR ::

Inicio

Bienvenido **Administrador repositorio door**, ya ha entrado.

Añadir nuevo objeto

Importar un objeto

Administrar usuario

Administrar parámetros

- Palabras clave
- Disciplinas Enseñanza
- Idiomas
- Tipos de recurso
- Usuarios
- Contexto

Administrar información estática

Actualizar perfil

Añadir nuevo usuario

Usuario:

Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Nombre:

Apellido:

Instituto:

Correo electrónico:

Idioma preferido:

Tipo:

Desarrollado por eLab

Figura 52 Información requerida para crear un nuevo usuario

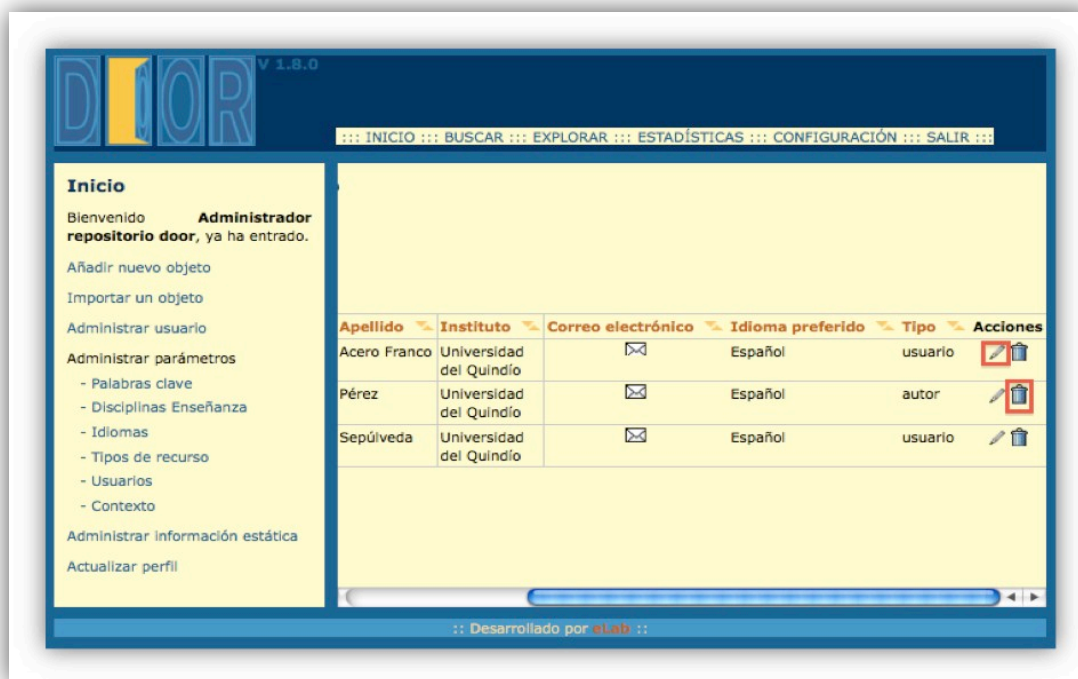


Figura 53 Opciones para modificar y eliminar un usuario

6.3.2.1.7. Administrar parámetros

Puede agregar, modificar y eliminar los parámetros que se utilizarán durante la creación de objetos de aprendizaje seleccionando la opción respectiva. Hay seis parámetros diferentes: Palabras clave, Disciplinas de enseñanza, Idiomas, Tipos de recurso, Usuarios, Contexto. Corresponden a la definición de la especificación IMS metadatos (<http://www.imslobal.org/metadata/index.html>).

Al hacer clic en cada parámetro, se puede añadir, modificar y borrar sus entradas.

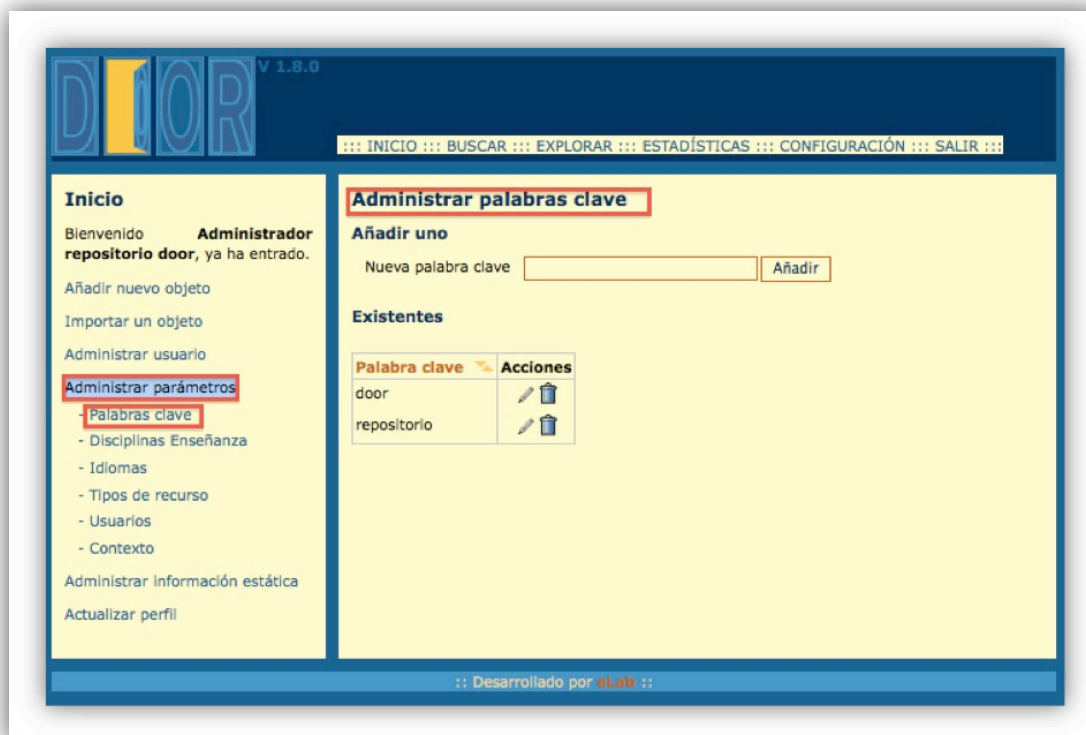


Figura 54 Forma de administrar parámetros. Ej. Palabras clave.

6.3.2.1.8. Gestionar los datos estáticos

Cada objeto de aprendizaje ha de tener datos comunes, como el nombre del catálogo, las declaraciones de derechos de autor y otros. El administrador, puede modificarlos.

La siguiente imagen representa la forma de hacerlo:

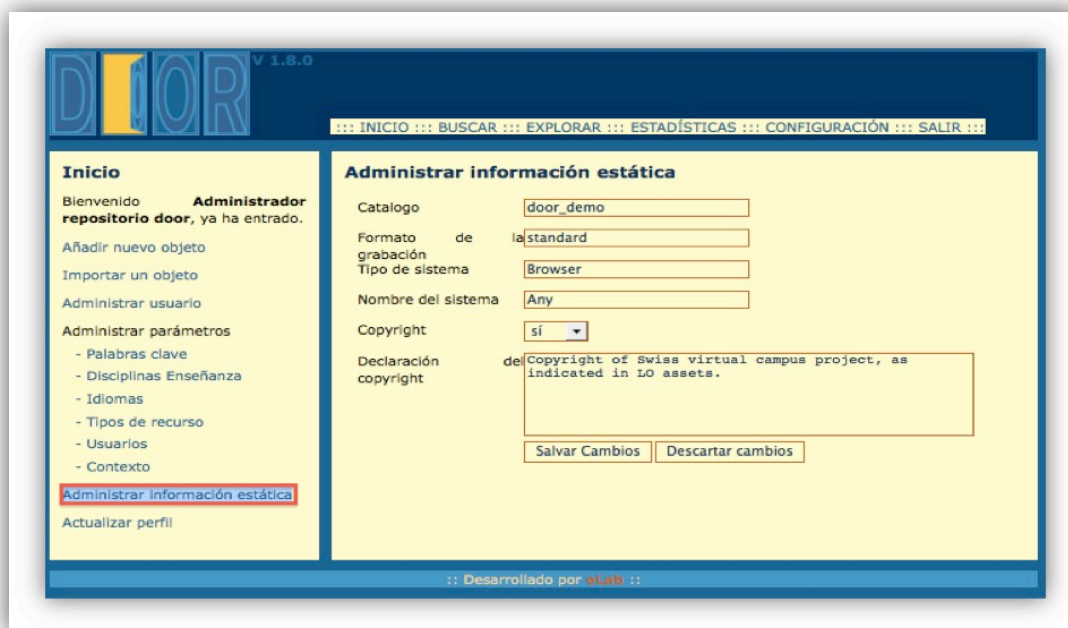


Figura 55 Forma de administrar la información estática del repositorio

6.3.2.1.9. El perfil de actualización

El administrador puede modificar su perfil, cambiar el nombre de usuario, contraseña, nombre, apellido, institución, correo electrónico.

The screenshot shows the DIOR V 1.8.0 web interface. At the top, there is a navigation menu with options: INICIO, BUSCAR, EXPLORAR, ESTADÍSTICAS, CONFIGURACIÓN, and SALIR. The main content area is divided into two columns. The left column, titled 'Inicio', contains a welcome message for the administrator and a list of navigation options: 'Añadir nuevo objeto', 'Importar un objeto', 'Administrar usuario', 'Administrar parámetros' (with sub-options: Palabras clave, Disciplinas Enseñanza, Idiomas, Tipos de recurso, Usuarios, Contexto), and 'Administrar información estática'. A red box highlights the 'Actualizar perfil' link. The right column, titled 'Actualizar perfil', contains a form with the following fields: 'Usuario' (admin), 'Contraseña' (empty), 'Confirmar contraseña' (empty), 'Nombre' (Paola Andrea), 'Apellido' (Acero Franco), 'Instituto' (Universidad del Quindío), 'Correo electrónico' (pacerof@uniquindio.edu.co), and 'Idioma preferido' (Español). Below the form are two buttons: 'Actualizar perfil' and 'Descartar cambios'. The footer of the page reads 'Desarrollado por elab'.

Figura 56. Forma de actualizar el perfil

6.3.2.1.10. Sección de Búsqueda

El administrador puede buscar los objetos de aprendizaje, seleccionando la opción como lo muestra la figura 15. Allí debe proporcionar la información requerida.

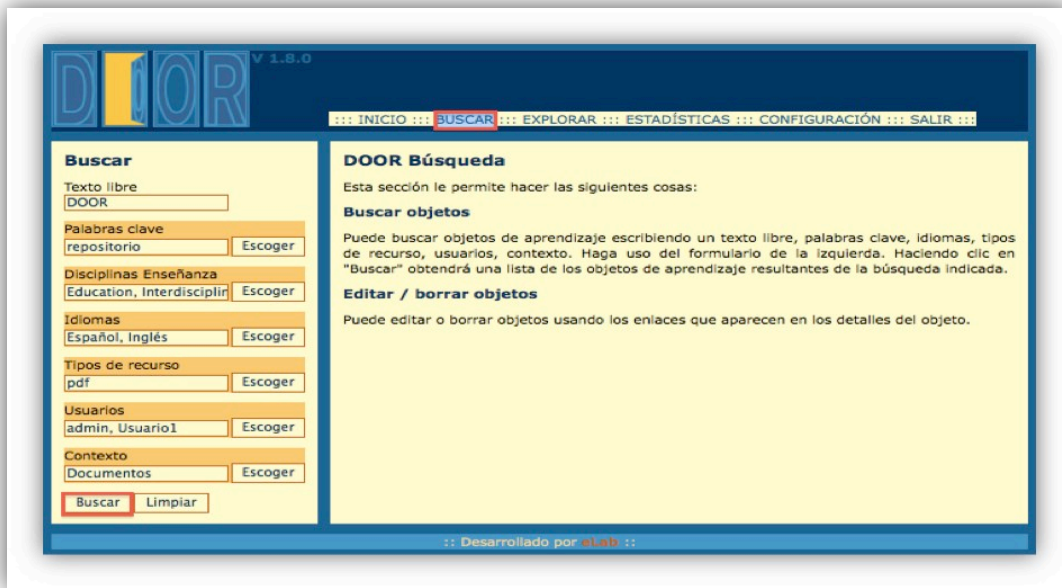


Figura 57 Forma de buscar un objeto de aprendizaje dentro del repositorio



Figura 58 Resultados de la búsqueda

6.3.2.1.11. Explorar el repositorio

Esta sección le permite al administrador navegar en el repositorio. Los objetos de aprendizaje se organizan en una estructura de árbol, y pueden ser editados o borrados del repositorio.

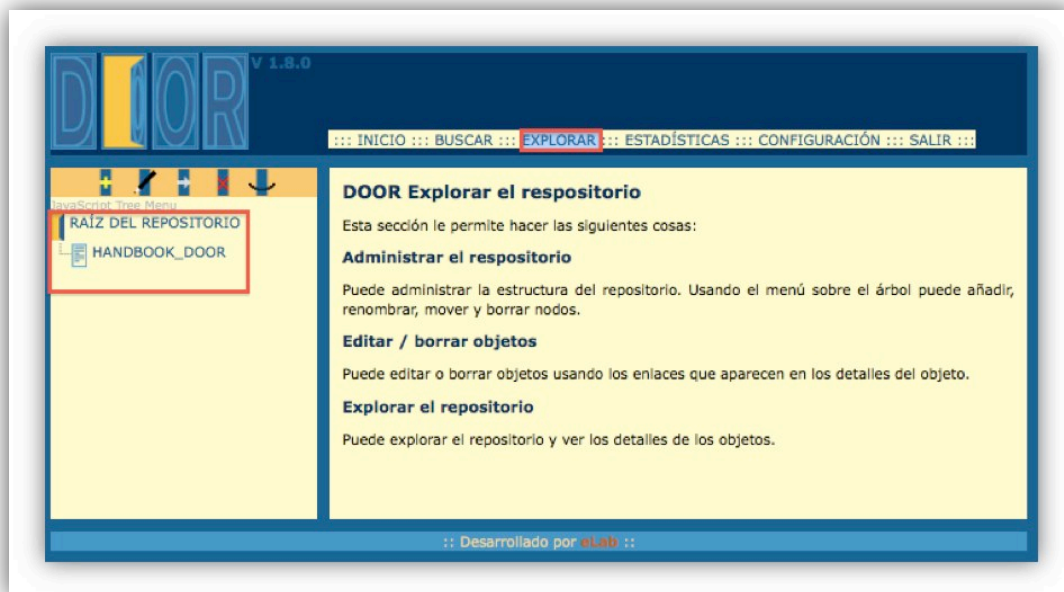


Figura 59 Forma de explorar el repositorio

6.3.2.1.22. Navegar por el “árbol”

El “árbol” es una estructura para catalogar los objetos de aprendizaje, cada nodo puede contener un número indeterminado de ellos. Es fácil navegar por el árbol y recuperar los objetos de aprendizaje deseados. Al hacer clic en los nodos puede mostrar u ocultar su contenido. Al hacer clic en un objeto de aprendizaje se puede ver sus datos a la derecha.

El administrador, puede crear, renombrar, mover y eliminar nodos utilizando el menú en el árbol.

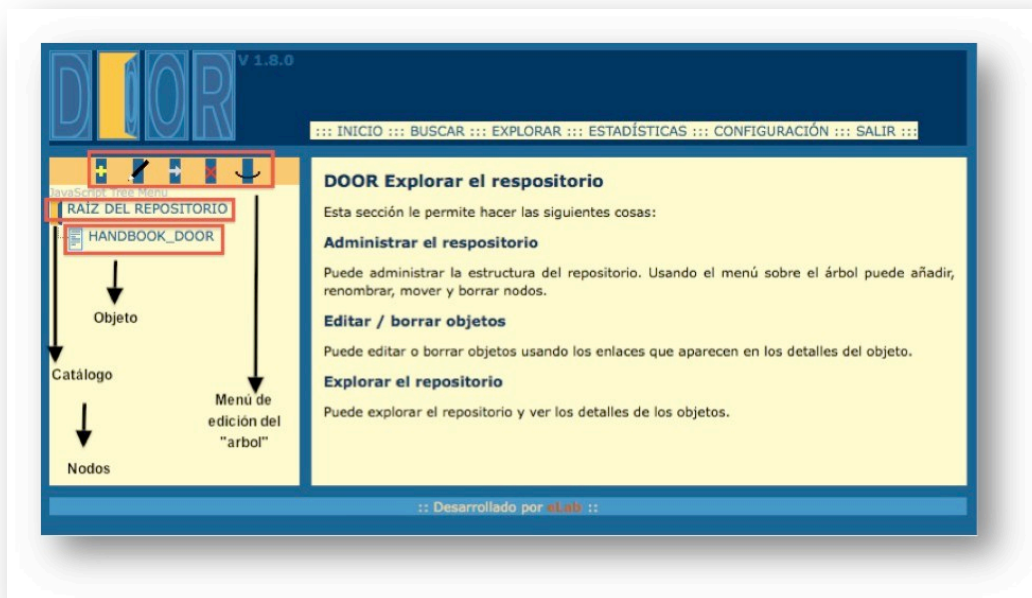


Figura 60 Forma de navegar por el “árbol” del repositorio

6.3.2.2. MODO USUARIO

6.3.2.2.1. Sección de inicio

Al igual que el administrador, el usuario debe autenticarse en el repositorio, dando clic en “Autenticación local”



Figura 61 Sección de Inicio en Modo Usuario

6.3.2.2.2. Sección de Autenticación

La sección de autenticación propone el ingreso de “Usuario” y “Contraseña” que deben ser creados previamente por el administrador.

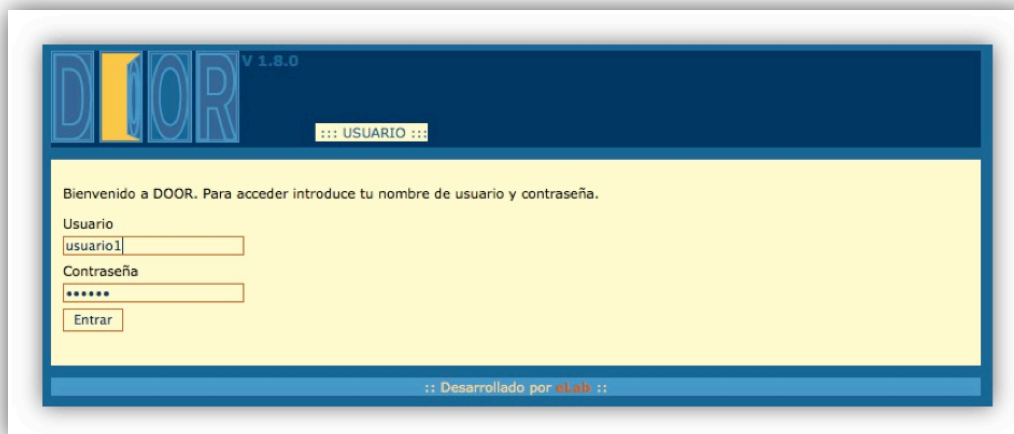


Figura 62 Autenticación de Usuario

6.3.2.2.3. Interfaz de Usuario

Después de realizar la respectiva autenticación, el usuario se encontrará con una interfaz en la que podrá realizar actividades tales como: actualizar perfil, buscar objetos y explorar el “árbol” del repositorio.

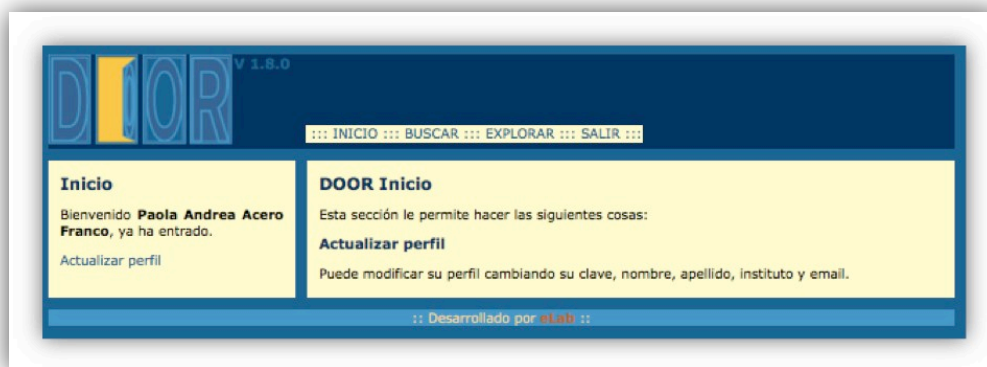


Figura 63 Interfaz para el Usuario

6.3.2.2.4. Actualizar el perfil

El usuario puede modificar su perfil, cambiar el nombre de usuario, contraseña, nombre, apellido, institución, correo electrónico.

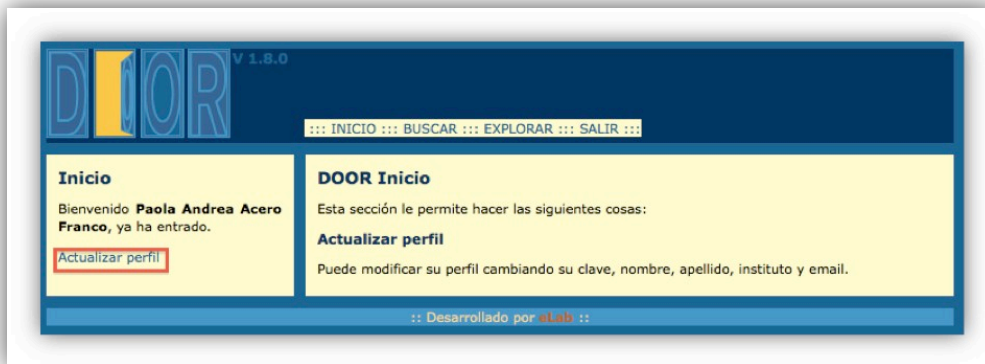


Figura 64 Forma de actualización del perfil para el usuario del repositorio

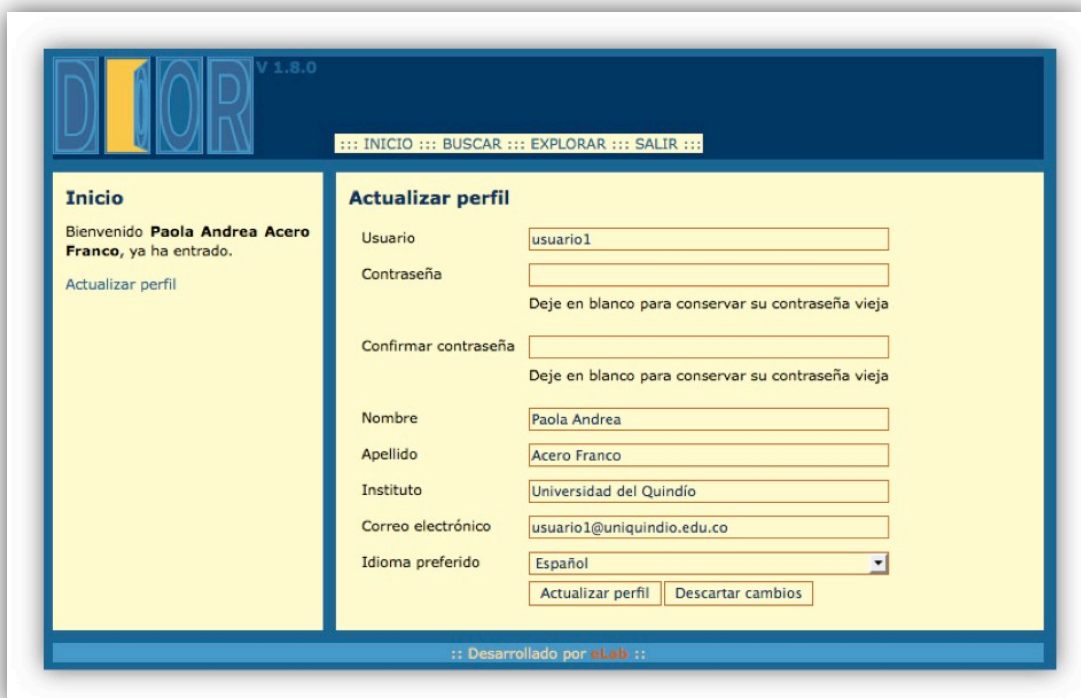


Figura 65 Actualización del perfil del usuario

6.3.2.2.5. Buscar objetos de aprendizaje

El usuario podrá buscar los objetos de aprendizaje que se encuentren dentro del repositorio ingresando a la opción “Buscar” y diligenciando todos los datos requeridos.

DOOR V 1.8.0

::: INICIO ::: BUSCAR ::: EXPLORAR ::: SALIR :::

Buscar

Texto libre
DOOR

Palabras clave
door, repositorio Escoger

Disciplinas Enseñanza
Education Escoger

Idiomas
Inglés Escoger

Tipos de recurso
Escoger

Usuarios
Escoger

Contexto
Escoger

Buscar Limpiar

DOOR Búsqueda

Esta sección le permite hacer las siguientes cosas:

Buscar objetos

Puede buscar objetos de aprendizaje escribiendo un texto libre, palabras clave, idiomas, tipos de recurso, usuarios, contexto. Haga uso del formulario de la izquierda. Haciendo clic en "Buscar" obtendrá una lista de los objetos de aprendizaje resultantes de la búsqueda indicada.

::: Desarrollado por eLab :::

Figura 66 Forma del usuario buscar objetos dentro del repositorio

DOOR V 1.8.0

::: INICIO ::: BUSCAR ::: EXPLORAR ::: SALIR :::

Buscar

Texto libre
DOOR

Palabras clave
door, repositorio Escoger

Disciplinas Enseñanza
Education Escoger

Idiomas
Inglés Escoger

Tipos de recurso
Escoger

Usuarios
Escoger

Contexto
Escoger

Buscar Limpia

Resultados de la búsqueda

Título	Descripción	Inserción	Última actualización
HANDBOOK_DOOR	Guia general para la instalación y uso del repositorio de objetos de aprendizaje DOOR.	2011-01-20	2011-01-20

::: Desarrollado por eLab :::

Figura 67 Resultados de la búsqueda

En “resultados de la búsqueda” el usuario podrá ver el listado de objetos de aprendizaje relacionados con su búsqueda y seleccionar el de su interés; luego podrá ver toda la información que describe dicho objeto y “bajarlo”.

The screenshot shows the DOOR V 1.8.0 interface. At the top, there is a navigation bar with links: INICIO, BUSCAR, EXPLORAR, and SALIR. The main content is divided into two columns. The left column, titled 'Buscar', contains several search filters: 'Texto libre' with the value 'DOOR', 'Palabras clave' with 'door, repositorio', 'Disciplinas Enseñanza' with 'Education', 'Idiomas' with 'Inglés', 'Tipos de recurso', 'Usuarios', and 'Contexto'. Each filter has an 'Escoger' button. At the bottom of the search filters are 'Buscar' and 'Limpiar' buttons. The right column, titled 'HANDBOOK_DOOR', displays the details of the selected object. The details include: 'Descripción' (Guía general para la instalación y uso del repositorio de objetos de aprendizaje DOOR.), 'Palabras clave' (door, repositorio), 'Referencia del catálogo' (1 - RAÍZ DEL REPOSITORIO), 'Disciplinas Enseñanza' (Technology & Applied sciences, Education, Interdisciplinary & Other, Information & documentation), 'Idiomas' (Español, Inglés), 'Tipo de recursos' (pdf), 'Usuarios' (admin, Usuario1), 'Contexto' (Documentos), 'Tiempo necesario' (0 min.), 'Introducido por' (Paola Andrea Acero Franco), 'Introducido el' (2011-01-20 21:48), 'Ultima Revisión' (2011-01-20 22:06), 'Número de visitas' (5), and 'Adjunto' (Bajar Bajar IMS).

Figura 68 Información del Objeto de interés seleccionado por el usuario

6.3.2.2.6. Explorar el repositorio

En esta sección el usuario podrá explorar todos los objetos de aprendizaje del repositorio y ver sus detalles.

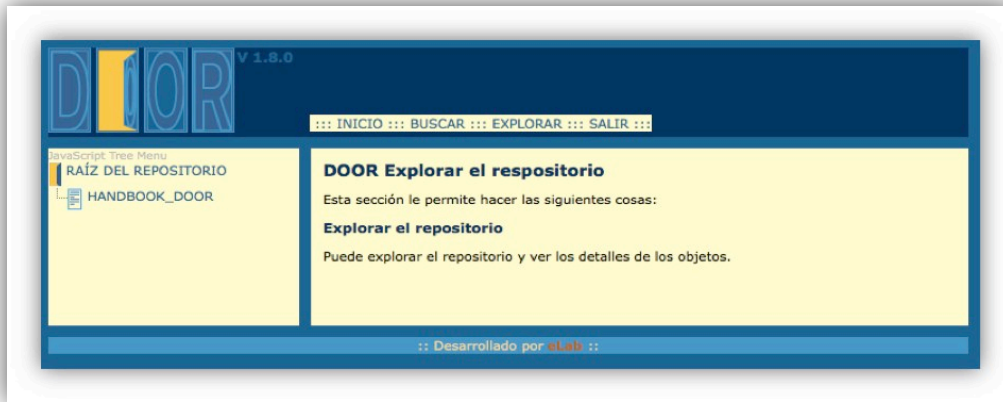


Figura 69 Explorar el repositorio

7. RESUMEN DE RESULTADOS ALCANZADOS

Objetivo específico	Producto	Cumplimiento de Objetivos
Determinar los requerimientos de la Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío (UVUQ) relacionados con la administración de los OA.	Se identificaron los requerimientos puntuales de la UVUQ en términos de la administración de los OA.	100%
Realizar un análisis comparativo de los repositorios de objetos de aprendizaje (ROA) existentes en la actualidad.	Se realizó el análisis comparativo, de las principales características, de los ROA DOOR, Eprints, DSpace.	100%
Definir el ROA más adecuado para la UVUQ en términos de acceso, mantenimiento y redistribución de los OA.	Se definió que el ROA más adecuado para la UVUQ es el Repositorio DOOR. Este satisface con todos los requerimientos determinados.	100%
Implementar un prototipo funcional del ROA seleccionado a través de máquinas virtuales.	Se implementó el repositorio DOOR a través de máquinas virtuales (VirtualBox)	100%
Comprobar que los requerimientos de la UVUQ se satisfacen con el ROA implementado.	Se verificó que el ROA DOOR cumple con las necesidades de la UVUQ en términos de acceso, mantenimiento y reutilización de los OA	100%

Tabla 3 Resumen de resultados alcanzados

8. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

- Se determinaron los requerimientos de la Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío relacionados con la administración de los objetos de aprendizaje.
- DOOR es el repositorio de objetos de aprendizaje más adecuado para la Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío.
- Se implementó un prototipo funcional del repositorio DOOR a través de máquinas virtuales.
- El ROA implementado cumple con los requerimientos de acceso, mantenimiento y redistribución de los objetos de aprendizaje que solicita la Unidad de Virtualización de la Universidad del Quindío.
- DOOR cumple con el conjunto básico de funciones que un ROA, según ADL (Advanced Distributed Learning), debe proveer a fin de dar acceso a los OA en un ambiente seguro.

- La configuración del plugin que permite la integración de las herramientas Moodle y Door, facilita la reusabilidad de los OA. Es decir, un OA albergado en DOOR, puede ser pedido desde Moodle para ser utilizado en diferentes cursos.
- Se recomienda que la Unidad de Virtualización estudie la posibilidad de adaptar sus objetos de aprendizaje a nuevos estándares para permitir la interoperabilidad con otros ROA y comunidades a nivel internacional.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Castillo Cortés J. (2009). Los tres escenarios de un objeto de aprendizaje. Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). Universidad del Valle, Cali (Colombia).
- Enríquez L. 2004. LCMS Y OBJETOS DE APRENDIZAJE. Revista Digital Universitaria. 5 (10), 1-9.
- Gutiérrez I. 2008. Usando objetos de aprendizaje en enseñanza secundaria obligatoria. Revista Electronica de Tecnologia Educativa. No. 27, 1-17.
- Guzmán C. & García F. (2004). Repositorios de objetos de aprendizaje: bibliotecas para compartir y reutilizar recursos en los entornos e-learning. Dirección General de Servicios de Cómputo Académico Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gewerc, A.; Pernas, E.; Rodríguez, J.; Vidal, Ma. P.; Vila, X. y Agra, Ma. J. (2006). La construcción de un repositorio de materiales abiertos reutilizables para apoyo a la docencia universitaria: MOREA, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 5 (2), 55-75.
- Junco, J. M., Bernal R. M., Martínez N. Repositorios de objetos de Aprendizaje (ROA) para E- learning en educación e Investigación médica biológica.

Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia. 29 de Octubre al 9 de Noviembre de 2008.

- J. R. M. Peniche. (2006). Objetos de aprendizaje, una aplicación educativa de internet.
- Learning Object Repositories, Digital Repositories, and the Reusable Life of Course. Content <http://www.campus-technology.com/article.asp?id=9258>.
- López, M. et al. (2004). Reusabilidad de los Objetos de Aprendizaje almacenados en Repositorios de Libre Acceso. Centro de Investigación en Sistemas de Información (CISI), Escuela de Computación, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- Naharro, S. Et al (2007) los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la universidad politécnica de valencia". En actas del IV simposio pluridisciplinar sobre diseño, evaluación y desarrollo de contenidos educativos reutilizables. Bilbao: Universidad del país Vasco. 19, 20 y 21 de Septiembre de 2007. ISBN. 978-84-8373-998-1. Disponible en:

<http://spdece07.ehu.es/actas/Naharro.pdf> (Consultado 08/09/2010)

- López, M. et al. (2007). Prototipo del Repositorio de Objetos de Aprendizaje de un Sistema Generador de Ambientes de Enseñanza-Aprendizaje basados en Objetos de Aprendizaje (AMBAR). Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Computación. Caracas, 1043, Venezuela .
- Plan Nacional de TIC 2008-2019. Disponible en:
www.colombiaprende.gov.co
- Navas Piñate, E. (2008). Un repositorio de objetos de aprendizaje para la Universidad Metropolitana. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM , XVIII, 145-169.
- Varas (2003). Repositorios de objetos de aprendizaje, www.alejandria.cl
- Valenzuela, J. & Zuñiga, M. (2006). Creación de un repositorio de objetos de aprendizajes para la plataforma LMS de Utemvirtual de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile.
- Wiley, D. (2000). The Instructional Use of Learning Objects, online version, www.reusability.org/read/
- WILEY, D.A.: The Instructional Use of Learning Objects. Agency for Instructional Technology, 2002. Disponible en línea en <http://www.ltimagazine.com/ltimagazine/article/articleDetail.jsp?id=5043>

- López C., García, F. J. 2006. Repositorios de objetos de aprendizaje: bibliotecas para compartir y reutilizar recursos en los entornos e-learning. Biblioteca Universitaria. 9 (002), 99-107.
- Salazar, M. F. 2008. Adaptación e implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje (ROA). Tesis de grado. Universidad técnica particular de Loja. Escuela de ciencias de la computación.
- Zapata, M. (2006). ¿Han muerto los Objetos de Aprendizaje? La Columna. Revista RED Revista de Educación a Distancia, Año V, Nº 14, marzo, Universidad de Murcia, España.
<http://www.um.es/ead/red/14/columna14.pdf>.
- Suárez L., et al., 2005. De los paquetes didácticos hacia un repositorio. De objetos de aprendizaje: un reto educativo en Matemáticas. Uso de las gráficas, un ejemplo. RIED v. 8: 1 y 2, 307-334.
- OpenDOAR. The Directory of Open Access Repositories -
<http://www.opendoar.org> (Consultado 03/01/2011)
- DSpace. <http://www.dspace.org/> (Consultado 20/12/2010)
- DOOR. <http://door.sourceforge.net/> (Consultado 20/12/2010)
- Eprints. <http://www.eprints.org/software/> (Consultado 20/12/2010)