

UniversidadeVigo

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN VISOR PARA
EL REGISTRO DE EVENTOS DE APRENDIZAJE
EN UNA PLATAFORMA DE E-LEARNING

Víctor Corchero Morais

Trabajo de Fin de Grado
Escuela de Ingeniería de Telecomunicación
Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Tutores
José C. López Ardao

2016

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN VISOR PARA EL REGISTRO DE EVENTOS DE APRENDIZAJE EN UNA PLATAFORMA DE E-LEARNING.

Autor: Victor Corchero Morais

Tutor: José Carlos López Ardao

Curso 2015-2016



ÍNDICE

Capítulo I.	Introducción y objetivos	2
1.	Introducción	2
2.	Objetivos	3
3.	Estructura de la memoria	4
Capítulo II.	Tecnologías utilizadas	5
1.	Arquitectura LAMP	5
2.	Redes sociales	5
3.	Plataforma Elgg	6
4.	Norma TinCan	10
Capítulo III.	Diseño y Desarrollo	12
1.	Introducción	12
2.	Plugins events_collector y lrs_export_import	12
3.	Diseño	16
4.	Resultados	18
Capítulo IV.	Conclusiones y líneas futuras	24
Capítulo V.	Referencias bibliográficas	25
Anexo I.	Instalación del <i>plugin</i>	26

Capítulo I

Introducción y objetivos

1. Introducción

El actual contexto socio-cultural, caracterizado por el uso intensivo de las Tecnologías de la Información y Comunicación y la evolución de Internet a la Web 2.0 hace que sea fundamental que en los centros educativos se desarrolle una alfabetización digital necesaria para la correcta utilización de herramientas tecnológicas.

Internet ha sufrido una gran evolución, sobre todo con la llegada de la llamada Web 2.0, que revoluciona la manera en la interactuamos en un entorno virtual, ofreciendo a los usuarios la posibilidad de asumir un rol tanto de creadores como de consumidores de contenidos.

En este contexto llega la aparición de las redes sociales, herramientas diseñadas para la creación de espacios que facilitan la formación de comunidades virtuales, lo que ha hecho de Internet un medio más social para consumir información y trabajar, pero también para comunicarse y entretenerse.

En el ámbito educativo, las redes sociales y la Web 2.0 pusieron de manifiesto una nueva forma de aprendizaje, caracterizada por la relación social y la adquisición de información de forma colectiva, denominada “aprendizaje informal”, frente al aprendizaje formal en el que el conocimiento se transmite de forma vertical, de profesores a alumnos.

Surge así el concepto de “Social Learning Environment” (SLE), frente a la tradicional metodología LMS (Learning Management System) utilizada en la mayoría de plataformas educativas actuales, como por ejemplo Moodle. En estos SLE los usuarios, o grupos de usuarios, pueden compartir y crear contenido, aprendiendo unos de otros para mejorar sus capacidades de aprendizaje.

Existen varias opciones de código abierto para el desarrollo de un SLE, siendo una de las más extendidas la plataforma de red social ELGG, ampliamente utilizada en entornos educativos debido a que ofrece una arquitectura que permite añadir nuevas funcionalidades de una forma sencilla y además dispone de una gran comunidad de desarrolladores.

En estos entornos la monitorización de la actividad de los usuarios se vuelve un elemento fundamental para que el personal docente pueda llevar a cabo un seguimiento correcto y actualizado de los avances realizados por cada alumno sin necesidad de invertir mucho tiempo en descubrir la nueva actividad de los usuarios, pudiendo proporcionar un trato más individualizado y adaptado a las necesidades demandadas por cada alumno.

En este Trabajo de Fin de grado abordaremos el problema de mostrar el registro de actividad de los usuarios de un grupo en una plataforma de e-learning basada en Elgg de la forma más clara, simple y útil posible para los docentes, así como los datos que puedan ser importados desde otras plataformas de aprendizaje según la norma TinCan.

Con esto dotaremos a la plataforma Elgg de una nueva herramienta con la que se podrá comprender mejor las interacciones de los usuarios, pudiendo identificar sus puntos débiles y fuertes ayudando así a los docentes a actualizar los recursos para cursos futuros y recomendar actividades y recursos adecuados para las carencias generales y personales de cada alumno.

2. Objetivos

El trabajo parte del hecho de la existencia de un sistema de registro e importación de eventos de aprendizaje, adecuadamente almacenados y organizados en la base de datos de una plataforma de e-learning basada en Elgg. Con tal información el objetivo principal de este trabajo es el diseño y desarrollo de un módulo para la visualización de dichos registros por parte del personal docente asociado a cada asignatura de una forma clara, y simple.

Este módulo tendrá la capacidad de extraer de la base de datos la información de los eventos de aprendizaje asociados a cada grupo, ya sean producidos en la propia plataforma o importados desde plataformas externas según la norma TinCan, y la presentará de una forma simple y clara para su fácil comprensión e interpretación por parte del personal docente de la asignatura.

Otro objetivo de este Trabajo de Fin de Grado, si cabe más importante que mostrar los registros es ofrecer un mecanismo que pueda procesar estos datos y obtener a partir de ellos gráficas, estadísticas y datos agregados o globales del curso, lo que facilita mucho la labor del docente a la hora de evaluar la implicación y el trabajo realizado por cada alumno dentro de la plataforma

Por último, con el fin de dar la posibilidad a todos los profesores que lo deseen de realizar un análisis de los datos obtenidos con distintas herramientas más adecuadas para cada grupo concreto o simplemente guardar un registro de la actividad en el grupo, se ofrecerá la posibilidad de exportar los eventos de aprendizaje asociados al grupo en diferentes formatos.

El acceso a todas estas funcionalidades y datos sobre los grupos son tareas de los profesores por lo que solo los administradores de los grupos podrán tener acceso ellas.

3. Estructura de la memoria

La memoria se compone de cinco capítulos, además de un capítulo final que engloba los Anexos.

- **Capítulo 1: Introducción y objetivos**

Se muestra una breve introducción del marco en el que se desarrolla el proyecto así como los principales objetivos que ha de cumplir el Trabajo de Fin de Grado

- **Capítulo 2: Tecnologías utilizadas**

Se realiza un resumen de las tecnologías asociadas al desarrollo e implementación del trabajo, introduciendo los conceptos de red social, la norma TinCan, la arquitectura LAMP y, sobre todo, sentando las bases teóricas del funcionamiento general de la plataforma Elgg, donde será desplegado el módulo realizado.

- **Capítulo 3: Diseño y desarrollo**

Este capítulo se divide en 3 apartados.

En el primero se explica el funcionamiento general de los plugins `events_collector` y `lrs_export_import` de los cuales se obtiene la información utilizada por el módulo desarrollado.

En el segundo se exponen las principales decisiones de diseño para el módulo, junto con diagramas de flujo para ilustrar el funcionamiento del mismo.

Por último se muestran los resultados obtenidos de la realización del trabajo apoyándonos en imágenes.

- **Capítulo 4: Conclusiones y líneas futuras**

Se analizan las conclusiones del desarrollo del trabajo y posibles líneas futuras.

- **Capítulo 5: Bibliografía**

Se mencionan los documentos y recursos consultados para la elaboración del trabajo.

- **Anexo 1: Instalación del plugin**

Servirá como una pequeña guía para poner en funcionamiento el *plugin* desarrollado en este proyecto.

Capítulo II

Tecnologías utilizadas

1. Arquitectura LAMP

LAMP es el acrónimo usado para describir un sistema de infraestructura de Internet que usa las siguientes herramientas:

- **Linux:** Sistema Operativo.
- **Apache:** Servidor Web.
- **MySQL:** Sistema Gestor de Bases de datos.
- **PHP:** Lenguaje de programación.

Para este Trabajo de Fin de Grado se ha utilizado como Sistema Operativo la distribución de Linux “Ubuntu” en su versión 14.04 por ser una de las distribuciones más utilizadas en entornos de este estilo.

Para la instalación y configuración de del servidor web, sistema gestor de bases de datos e interprete PHP se ha optado por instalar el software “BitNami LAMP Stack” que provee los servicios necesarios para desplegar de una forma fácil y rápida una arquitectura LAMP, además de proporcionar la aplicación “PHPMyAdmin”, una herramienta web para la gestión de bases de datos ampliamente utilizada entre los desarrolladores Web.

2. Redes Sociales

Una red social es una plataforma que permite a los individuos establecer algún tipo de relación entre ellos de acuerdo a algún criterio (amistad, relación profesional, parentesco etc.). Normalmente se representan simbolizando a los actores como nodos y las relaciones entre ellos con líneas que los unen.

Las investigaciones han mostrado que las redes sociales construyen representaciones útiles en muchos niveles, desde relaciones de amistad y parentesco hasta redes de organizaciones a nivel global. En el ámbito del proyecto representa una red social educativa en la que los usuarios serán los alumnos y docentes y las relaciones que establezcan entre si formando comunidades para el aprendizaje.

El análisis de redes sociales estudia la estructura social aplicando la Teoría de Grafos e identificando las entidades como nodos y las relaciones como enlaces.

En los últimos años el número de redes sociales se ha incrementado cada vez más lo que ha provocado que los estudios sobre ellas se incrementen y también sus diferentes implementaciones. En este proyecto se busca una plataforma de red social de código abierto lo más adaptable posible, cumpliendo con este requisito la plataforma Elgg.

3. Plataforma Elgg

Elgg es un motor de redes sociales, ganadora del premio a la “Mejor plataforma de redes sociales de código abierto” en el año 2008, que proporciona un framework robusto sobre el que construir todo tipo de entornos sociales, desde un Campus virtual para tu Universidad, Escuela o Instituto, una plataforma colaborativa para tu empresa hasta una herramienta para reforzar la marca de su empresa proporcionando una red social para los empleados y clientes.

Elgg dispone de una API bastante potente, lo que permite añadir todas las características y personalización que se desee a través de plugins. Cuenta además con una gran comunidad de desarrolladores con más de 2000 plugins en su repositorio oficial.

3.1 Funcionalidades

Elgg ofrece una gran cantidad de funcionalidades, tanto para desarrolladores como para administradores del sistema.

Como funcionalidades para los desarrolladores figuran las siguientes:

- Licencia permisiva.
- Sistema de temas.
- Internacionalización.
- Motor de modelos (templates).
- Sistema de artugios (widgets).
- API de complementos.
- Grafo social.
- API de servicios web.
- Sistema JavaScript basado en JQuery.
- Gestión de sesiones.
- Encaminamiento de URL personalizado.

En cuanto a administradores cuenta con las siguientes funcionalidades:

- Perfiles y avatares de usuarios.
- Listas de control de acceso flexibles.
- Contactos y listas de contactos (similares a los círculos de G+).
- Diseño responsivo compatible con dispositivos móviles.
- Compatibilidad con RSS.
- Flujo de actividad.
- Complementos para tipos de contenido habituales, como blogs, marcadores, ficheros, microblogs, mensajes privados, documentos, tableros de mensajes y discusiones.
- Autenticación y administrador de usuarios.

3.2 Plugins

Elgg ofrece un conjunto de herramientas bastante elevado incluso con una instalación limpia, sin añadir ningún plugin extra, creando un entorno simple pero funcional. Algunas de estas características que vienen incluidas en el núcleo de Elgg son:

- **Blogs:** Los usuarios pueden crear sus propios blogs personales y hacer comentarios sobre ellos, compartirlos con sus amigos etc.
- **Archivos:** Posibilidad de subir archivos y compartirlos.
- **Marcadores:** Enlaces de interés que el usuario desea compartir con los miembros de la red social.
- **Actividad reciente:** En la ventana principal se muestra la actividad reciente de los amigos.
- **Foros:** Permite la creación de foros de discusión entre miembros de la red.
- **Wire:** Característica similar a Twitter con la que compartir información en un número reducido de caracteres.
- **Mensajes:** Los usuarios pueden mandarse mensajes entre si y comunicarse con los administradores a través de mensajes internos de la red.
- **Grupos:** Permite la creación de comunidades dentro de la red. Estos grupos pueden disponer de todos los servicios mencionados anteriormente pero restringidos solo a miembros del grupo, además el administrador del grupo podrá acceder a las herramientas de gestión del grupo que le permitirán cambiar la configuración del grupo entre otras cosas. Por todo esto los grupos son uno de los elementos principales Elgg y una herramienta de gran utilidad para la docencia.

3.3 Licencia

El paquete completo de Elgg, con la infraestructura y un grupo de complementos fundamentales, está disponible bajo los términos de la versión 2 de la Licencia Pública General de GNU (GPLv2). La infraestructura (sin los complementos) está además disponible bajo los términos de la licencia **MIT**.

3.4 Requisitos

Para su ejecución Elgg necesita un servidor Web (Apache o Nginx), el sistema gestor de bases de datos MYSQL y un intérprete de lenguaje PHP.

3.5 Modelo de Datos

Elgg provee un modelo de datos que permite la total abstracción de la Base de Datos. Proporciona un modelo de datos unificado llamado Entidad-Atributo-Valor (ver figura 1).

ElggEntity es la clase base para el modelo de datos de Elgg y es compatible con un conjunto de propiedades y métodos:

- Un identificador numérico único (GUID)
- Permisos de acceso Cuando un complemento solicita datos, no puede conseguir acceso a datos para los que el usuario actual no tiene permiso
- Un subtipo de dato
- Un propietario
- El sitio al que pertenece la entidad
- Un contenedor, utilizado para asociar el contenido con un usuario o un grupo

Las entidades reales serán instancias de alguna de las cuatro subclases diferentes que ofrece ElggEntity, cada una con sus propias propiedades y métodos adicionales:

- **ElggObject:** De este tipo será la mayoría del contenido creado por los usuarios, como foros, blogs, archivos, comentarios, etc.
- **ElggGroup:** Grupo organizado de usuarios con su propia página de perfil.
- **ElggUser:** Los usuarios de la plataforma serán instancias de esta clase.
- **ElggSite:** El sitio ofrecido por la instalación de Elgg.

Elgg Data Model

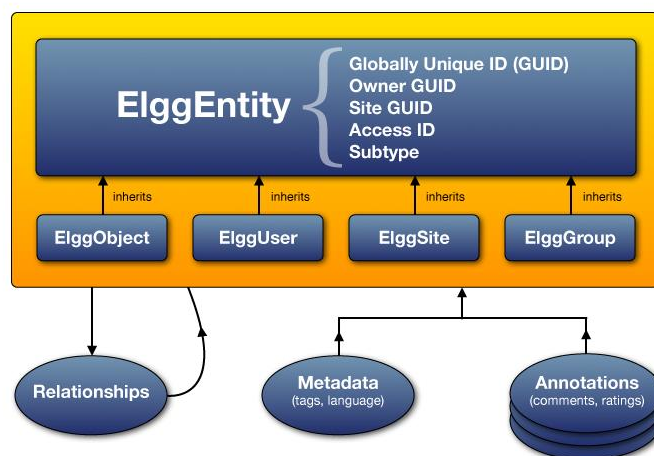


Figura 1: Modelo de datos Elgg

3.6 Acciones

Las acciones en Elgg es el código que se ejecuta para realizar cambios en la base de datos cuando un usuario hace algo. Por ejemplo, en el registro, publicación de un comentario, y escribir una entrada de Blog son acciones. El script de la acción procesa la entrada, hace las modificaciones apropiadas en la base de datos y proporciona información al usuario acerca de la acción.

3.7 Eventos

Elgg cuenta con un sistema de eventos que se pueden utilizar para substituir o extender su funcionalidad predeterminada. Estos eventos se desencadenan cuando se crea, actualiza o elimina un objeto. También tienen lugar en puntos importantes del proceso de carga de la infraestructura Elgg. Por ejemplo, existen eventos que suceden al crear un artículo de blog o al acceder un usuario al sitio.

Algunos eventos se dividen en “antes” y “después”. Los eventos “antes” tienen nombres que terminan en “before” y se activan antes de que suceda algo. Al igual que los procesos tradicionales, estos se pueden cancelar mediante la devolución de “false”. Los eventos de después, con nombres que terminan en “after”, ocurren después de que algo suceda. A diferencia de los eventos tradicionales, sus manejadores no pueden cancelar estos eventos; se llama siempre a todos los manejadores.

3.8 Sistema de Vistas

El sistema de vistas convierte los datos en páginas HTML susceptibles a ser mostradas por pantalla al usuario a través del navegador.

Esta tarea se realiza mediante 2 pasos:

En el primero, el controlador llama al sistema de vistas para que pueda mostrar los datos y en el segundo esta salida es insertada en un diseño y representada en una página HTML.

Estos diseños se denominan “views”, breves scripts preconfigurados en el núcleo de Elgg que proporcionan bloques de construcción para la creación de páginas web, como pueden ser la barra superior o los menús laterales. Estas views pueden ser modificadas directamente en el núcleo de Elgg (aunque no es recomendable), o sobrescritas por algún plugin.

3.9 Internacionalización

La versión 1.0 de Elgg marcó una diferencia con las anteriores en cuanto a internacionalización: Elgg 1.0 y versiones posteriores usan un vector de texto personalizado en lugar de Gettext. Esto mejora la eficiencia del sistema y hace más flexible el sistema de traducción.

4. Norma TinCan

La norma TinCan, rebautizada como Experience API (xAPI), es un nuevo estándar para las aplicaciones de e-learning que estructura y permite almacenar las interacciones de una persona ante distintas actividades de aprendizaje online. Esta norma es la sucesora de SCORM y nace por las limitaciones de esta, al no poder adaptarse a las nuevas realidades tecnológicas y sociales.

Para conocer el motivo de la creación de la xAPI es necesario, por tanto, saber cuáles son estas limitaciones en la norma SCORM.

La norma SCORM (Sharable Content Reference Model) es un conjunto de estándares y especificaciones que permite crear objetos pedagógicos estructurados.

Los principales objetivos que el modelo SCORM trata de satisfacer son:

- **Accesibilidad:** capacidad de acceder a los componentes de enseñanza desde un sitio distante a través de las tecnologías web, así como distribuirlos a otros sitios.
- **Adaptabilidad:** capacidad de personalizar la formación en función de las necesidades de las personas y organizaciones.
- **Durabilidad:** capacidad de resistir a la evolución de la tecnología sin necesitar una reconcepción, una reconfiguración o una reescritura del código.
- **Interoperabilidad:** capacidad de utilizarse en otro emplazamiento y con otro conjunto de herramientas o sobre otra plataforma de componentes de enseñanza desarrolladas dentro de un sitio, con un cierto conjunto de herramientas o sobre una cierta plataforma. Existen numerosos niveles de interoperabilidad.
- **Reusabilidad:** flexibilidad que permite integrar componentes de enseñanza dentro de múltiples contextos y aplicaciones.

SCORM proporciona datos interesantes sobre la experiencia de un alumno dentro del entorno de una plataforma de aprendizaje o LMS: nos permite saber cuánto tiempo ha dedicado a cada material, en qué momento ha accedido, qué puntuación ha obtenido en una prueba o cuantas páginas ha visitado de un curso determinado.

Pero a pesar de todas sus ventajas, SCORM se ha quedado atrás en los últimos años por los cambios que han surgido en el ámbito del e-learning:

- **Aprendizaje móvil.** El aprendizaje ya no se produce frente a una pantalla de ordenador dentro del contexto de un LMS, si no que puede realizarse desde un teléfono móvil, con una app, o viendo un video en YouTube.
- **Nuevos entornos.** La llegada del aprendizaje informal y el uso de las redes sociales para la enseñanza hace que esta norma quede obsoleta en los tiempos actuales.

Por estos motivos aparece TinCan, que pretende registrar y dar valor a la experiencia de aprendizaje más allá del marco de una plataforma LMS como Moodle o similares.

Al igual que SCORM, TinCan API registra actividades del usuario, con la diferencia de que esta registra un abanico más amplio de actividades lo que permite aportar más información sobre un proceso de aprendizaje, pudiendo registrar interacciones que se producen tanto dentro como fuera de la plataforma de aprendizaje. Entre los datos alternativos que puede capturar destacan las interacciones en dispositivos móviles, las actividades en simulaciones, mundos virtuales o juegos y las actividades informales que se realizan en redes sociales, que es precisamente el objetivo de este Trabajo de Fin de Grado.

TinCan registra los datos en forma de oración siguiendo la estructura **sujeto-verbo-objeto** obteniendo registros de una forma similar a la siguiente: *Pedro completo el tema 3 de la asignatura de cálculo.*

Otra característica importante a destacar es la capacidad que tiene TinCan para almacenar resultados de actividades que se hayan realizado offline. Con ello los registros de actividad se guardan de forma local hasta el momento en el que se reestablece la conexión a internet y se puedan sincronizar con el LRS.

El concepto de LRS (Learning Record Store) nace junto al de TinCan, y es un sistema que recoge, almacena, filtra y muestra los registros de la actividad que realiza el usuario. Es un concepto que viene a romper con la idea de que es necesario un LMS como sistema de organización y gestión del e-learning. El LRS es totalmente independiente de cualquier plataforma de aprendizaje, dispositivo o tecnología empleada, de manera que se puede centralizar toda la información que proviene que los diferentes dispositivos y plataformas utilizados para el aprendizaje en un único sistema.

Capítulo III

Diseño y desarrollo

1. Introducción

La plataforma Elgg carece de las herramientas necesarias para el registro de la actividad del alumnado dentro de un grupo y de las características para adaptarse a la nueva realidad del e-learning con la norma TinCan. Los plugins `events_collector` y `lrs_export_import` subsanan esta necesidad, dotando a Elgg de la capacidad de registrar eventos internos y de ejercer como un LRS, importando eventos producidos en otros entornos de aprendizaje. Estos plugins han sido desarrollados en otros Trabajos de Fin de Grado, el primero de ellos con anterioridad y el segundo simultáneamente a la elaboración de este trabajo.

La finalidad de este Trabajo de Fin de Grado es presentar los datos obtenidos por estos 2 plugins de una forma clara y simple para su comprensión a los administradores de los grupos, así como hacer un procesado de dicha información para obtener datos de mayor interés como pueden ser gráficas generales del curso o de un usuario concreto o rankings de usuarios según diversos criterios.

Para el correcto funcionamiento de este módulo es imprescindible que estén habilitados en la plataforma los plugins `events_collector` y `lrs_export_import` ya que de sus bases de datos se tomará la información necesaria para en funcionamiento de este plugin.

Se explicará en este capítulo las principales decisiones de diseño y desarrollo tomadas para la realización de este trabajo.

2. Plugins `events_collector` y `lrs_export_import`

Este trabajo parte del hecho de la existencia de dos plugins encargados del registro e importación de eventos de aprendizaje en una plataforma de e-learning basada en Elgg, de los cuales obtendrá los datos necesarios para su correcto funcionamiento. Es por tanto necesario conocer el funcionamiento de ambos módulos.

El primero de ellos, llamado *events_collector*, es el encargado de recoger todas las acciones realizadas por los usuarios dentro de la plataforma. Para ello se ayuda en el sistema de eventos de Elgg, creando handlers y asociándolos a cada uno de los eventos que se desean capturar. Los handlers son funciones que se ejecutan cada vez que ocurre uno de los eventos a los que está asociado. Estos eventos se guardan en la Base de Datos con la siguiente estructura:

Tabla 1: Estructura de la Tabla de eventos locales

Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción
id	int	Identificador único de cada fila de la tabla
actor_guid	int	Identificador único del usuario que realizó la acción.
action_type	varchar	Tipo de acción realizada por el usuario
resource_type	varchar	Tipo de recurso sobre el que se realiza la acción.
resource_guid	int	Identificador único del recurso sobre el que se realiza la acción
tags	text	Etiquetas del recurso
categories	text	Categorías del recurso
owner_guid	int	Identificador único del propietario del recurso
container_guid	int	Identificador único del lugar donde se realizó la acción
time_created	int	Fecha y hora en la que se produjo la acción

Opciones	id	actor_guid	action_type	resource_type	resource_guid	tags	categories	owner_guid	container_guid	time_created
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190138	65	LOGGED		38			65	65	1465498568
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190137	38	LOGGED		65			38	38	1465498538
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190136	65	LOGGED		38			65	65	1465498513
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190135	38	LOGGED		65			38	38	1465498504
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190134	38	VIEWED	blog	54			38	51	1465470779
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190133	0	LOGGED		38			0	0	1465469800
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190104	38	CREATED	page	73			38	51	1465468352
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190105	38	VIEWED	page	73			38	51	1465468352
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190102	38	CREATED	page_top	72			38	51	1465468326
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190103	38	VIEWED	page_top	72			38	51	1465468326
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190100	38	UPDATED	groupforumtopic	71			38	51	1465468263
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190101	38	VIEWED	groupforumtopic	71			38	51	1465468263
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190099	38	VIEWED	groupforumtopic	71			38	51	1465468241
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190097	38	UPDATED	file	56			52	51	1465468221
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	190098	38	VIEWED	file	56			52	51	1465468221

Figura 2: Base de datos events_collector

Este plugin cuenta con su propio visualizador de eventos, no obstante es un visualizador bastante rudimentario limitado a mostrar los datos de las tablas sin ningún procesamiento por lo que le deja al docente la ardua tarea del procesamiento de los mismos para obtener resultados del grupo.

El segundo plugin, lrs_export_import, se encarga de la importación y exportación de eventos de aprendizaje a través de la norma TinCan. Nos centraremos en este análisis en la parte del plugin encargada de la importación de eventos ya que es la que tiene relevancia para este proyecto.

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN VISOR PARA EL REGISTRO DE EVENTOS DE APRENDIZAJE EN UNA PLATAFORMA DE E-LEARNING BASADA EN ELGG

Para realizar la importación el plugin creara una URL univoca para cada grupo que actuará de endpoint para la recepción de los eventos de aprendizaje asociados a cada grupo. El administrador del grupo será el encargado de distribuir esta URL a los alumnos para que la ingresen en la plataforma desde la que se van a exportar los eventos. Además de esta URL cada alumno deberá introducir su nombre de usuario y contraseña de la plataforma Elgg como método de autenticación en el envío de los datos. Una vez con todo configurado cuando un usuario realice una acción en la plataforma externa este evento será enviado al endpoint antes mencionado y almacenado en la Base de Datos de Elgg con la siguiente estructura:

Tabla II: Estructura de la Tabla de eventos Importados

Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción
id	int	Identificador único de cada fila de la tabla
web	varchar	Web de la que procede el evento
platform	varchar	Tipo de plataforma desde la que se enviaron los datos (por ejemplo Moodle, Elgg, etc.)
actor_guid	int	Identificador único del usuario que realizó la acción.
action_type	varchar	Tipo de acción realizada por el usuario
resource_type	varchar	Tipo de recurso sobre el que se realiza la acción.
object_name	varchar	Nombre del recurso sobre el que se realiza la acción
url_object	tinytext	URL del recurso sobre el que se realiza la acción
url_parent	tinytext	URL del creador del recurso
group_name	tinytext	Nombre del grupo al que pertenece el recurso
group_id	int	Identificador único del grupo al que se vincula la acción
time_created	datetime	Fecha y hora en la que se produjo la acción

	id	web	platform	actor_guid	action_type	resource_type	object_name	url_object	url_parent	group_name	group_id	time_created
	1	prueba	elgg	38	VIEW	ewr	ert	ssdf	sdf	dfgfdg	51	0000-00-00 00:00:00
	2	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	VIEWED	blog	blog 1 (54)	http://localhost:8080/elgg/blog/view/54/blog-1		Grupo 1	51	2016-05-25 09:19:01
	3	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	COMMENTED	blog	blog 1 (54)	http://localhost:8080/elgg/blog/view/54/blog-1		Grupo 1	51	2016-05-25 09:19:01
	4	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	VIEWED	blog	blog 1 (54)	http://localhost:8080/elgg/blog/view/54/blog-1		Grupo 1	51	2016-05-25 09:19:01
	5	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	VIEWED	file	esphp (56)	http://localhost:8080/elgg/file/view/56/esphp		Grupo 1	51	2016-05-25 09:19:01
	6	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	REMOVED	admin_notice	[REMOVED] 70	http://localhost:8080/elgg/			51	2016-05-26 09:18:01
	7	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	CREATED	groupforumtopic	sasaddfsadfg (71)	http://localhost:8080/elgg/discussion/view/71/sasa...		Grupo 1	51	2016-05-29 11:11:01
	8	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	VIEWED	groupforumtopic	sasaddfsadfg (71)	http://localhost:8080/elgg/discussion/view/71/sasa...		Grupo 1	51	2016-05-29 11:11:01
	9	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	FOLLOWED	friend	[NO_EXISTS] 65	http://localhost:8080/elgg/			51	2016-05-29 11:22:02
	10	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	LOGGED	Usuario	10 (65)	http://localhost:8080/elgg/profile/user10			51	2016-05-29 11:22:02
	11	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	LOGGED	Usuario	10 (65)	http://localhost:8080/elgg/profile/user10			51	2016-05-29 11:32:01
	12	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	FOLLOWED	friend	[NO_EXISTS] 63	http://localhost:8080/elgg/			51	2016-05-29 11:38:02
	13	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	UNFOLLOWED	friend	[NO_EXISTS] 65	http://localhost:8080/elgg/			51	2016-05-29 11:38:02
	14	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	FOLLOWED	friend	[NO_EXISTS] 53	http://localhost:8080/elgg/			51	2016-05-29 14:28:01
	15	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	UNFOLLOWED	friend	[NO_EXISTS] 53	http://localhost:8080/elgg/			51	2016-05-29 14:28:01
	16	localhost:8080	Elgg v1.12.9	38	VIEWED	file	archivo 1 (56)	http://localhost:8080/elgg/file/view/56/archivo-1		Grupo 1	51	2016-06-09 03:31:01

Figura 3: Base de datos lrs_export_import

Este plugin no dispone de un visualizador de eventos propio por lo que, en este caso resulta más importante que en el anterior la implementación de un visor ya que de modo contrario los datos obtenidos mediante este módulo solo podrían ser vistos inspeccionando la Base de Datos de Elgg directamente, acción que solo el administrador de la plataforma puede realizar, lo que dejaría a los docentes (o por lo menos a la mayoría de ellos) sin acceso a esta información tan importante para la evaluación de los estudiantes.

3. Diseño del módulo lrs_viewer

Expondremos en este apartado las principales decisiones de diseño tomadas para este Trabajo de Fin de Grado.

A continuación se muestra un diagrama de flujo que resume el funcionamiento general del módulo y se realizará una explicación detallada del mismo:

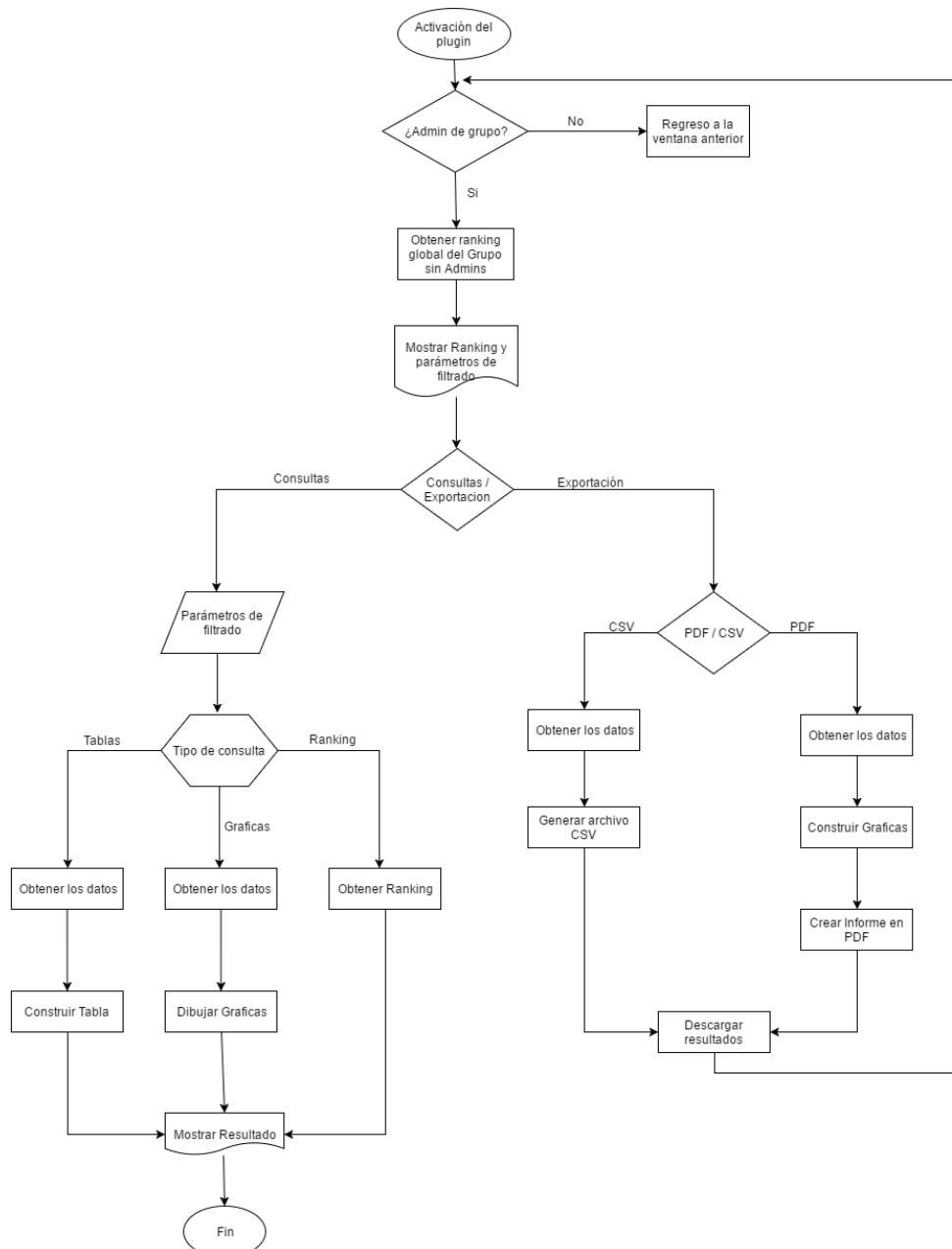


Figura 4: Diagrama de flujo del plugin

Cuando se activa el plugin este comprueba si el usuario que intenta acceder a los datos es un administrador del grupo o no lo es. En caso de que no lo sea no se le permitirá el acceso a la visualización de los datos y se le redirigirá a página desde la que intento el acceso. Esto es simplemente una medida de seguridad más ya que recordemos que los usuarios que no sean administradores del grupo no tendrán en su menú la opción para entrar a esta herramienta. En el caso de que si sea un administrador del grupo se mostrará la pantalla para poder visualizar los registros, la cual estará compuesta por tres secciones principales:

- **Sección de consultas:** En esta sección los administradores podrán especificar los criterios de búsqueda que desean para realizar la consulta, por ejemplo tipo de acción, usuario, tipo de recurso, etc.
- **Sección de Top de usuarios:** Esta sección muestra una tabla con los 5 usuarios más activos dentro del grupo, sin incluir administradores.
- **Sección de resultados:** Aquí se mostrarán los resultados de las consultas realizadas por los docentes.

El usuario deberá escoger que acción desea realizar, realizar una consulta o exportar los datos.

Los datos pueden ser exportados en dos formatos diferentes y cada uno de ellos aportará un tipo de información diferente. Al exportar en formato CSV todos los eventos de aprendizaje almacenados para el grupo serán estructurados siguiendo esta norma y se descargará un archivo con los resultados. En el caso de la exportación en formato PDF se descargará un documento en el que se incluyen las principales gráficas necesarias para obtener una visión global de la actividad llevada a cabo en el grupo.

Por otra parte pueden realizarse consultas y obtener la información en pantalla, para este caso se dispone de 3 opciones:

- **Tablas:** Los eventos de aprendizaje serán mostrados en formato de tabla.
- **Gráficas:** Se mostrarán gráficas que muestran el comportamiento general del grupo.
- **Ranking:** Se organizará a los usuarios del grupo por orden descendiente de actividad dentro del grupo.

Para estas consultas se podrán filtrar los resultados obtenidos por *Nombre de Usuario* (excepto Ranking), *Acción*, *Tipo de recurso*, *Fecha de inicio*, *Fecha de finalización* y *eventos Locales o Importados* de otra plataforma.

Se muestra en la figura 1 que un usuario debe ser administrador del grupo para poder entrar a la visualización de los eventos de aprendizaje del mismo por lo que la mejor opción para el acceso a la herramienta será un botón solo disponible para los usuarios que sean gestores del grupo. El lugar más común para situar las herramientas dentro de un grupo es el menú principal del grupo por lo que ese será el lugar elegido para situar el botón. Este menú no es específico para administradores por lo que será necesario identificar a los usuarios para poder mostrar el enlace a la herramienta solo a los usuarios adecuados.

4. Resultados

Como se mencionó anteriormente el acceso a la herramienta se realizará a través del menú principal de cada grupo, ofreciendo esta opción solo a los usuarios administradores del grupo. (Ver figura 5)

Dado que el plugin events_collector, encargado del registro de los eventos de aprendizaje locales a la plataforma Elgg, dispone de un sistema para la visualización de los eventos, este módulo desactiva dicha funcionalidad mientras está activo debido a que la información proporcionada en ese visor también puede ser consultada mediante el uso de este nuevo módulo.

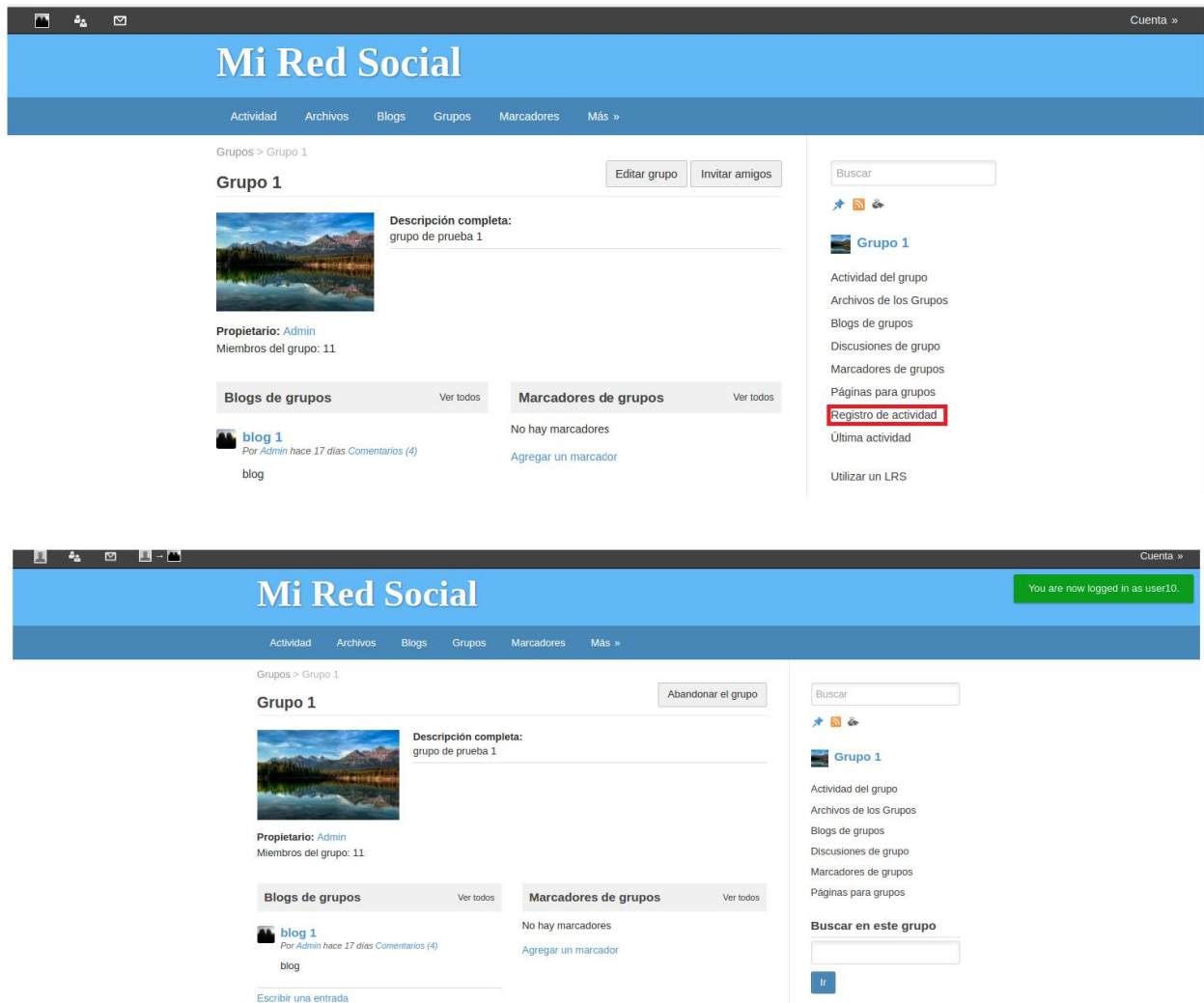


Figura 5: Botón en el menú del Grupo

Puede verse como en la parte de arriba de la figura 4 aparece el botón de registro de actividad al ser un usuario administrador del grupo mientras que en la parte de abajo se muestra como ese botón desaparece para usuarios normales.

Una vez dentro de la herramienta se mostrará al usuario una página compuesta por 3 secciones en la cual se realizarán todas las consultas que el administrador quiera. (Ver figura 6)

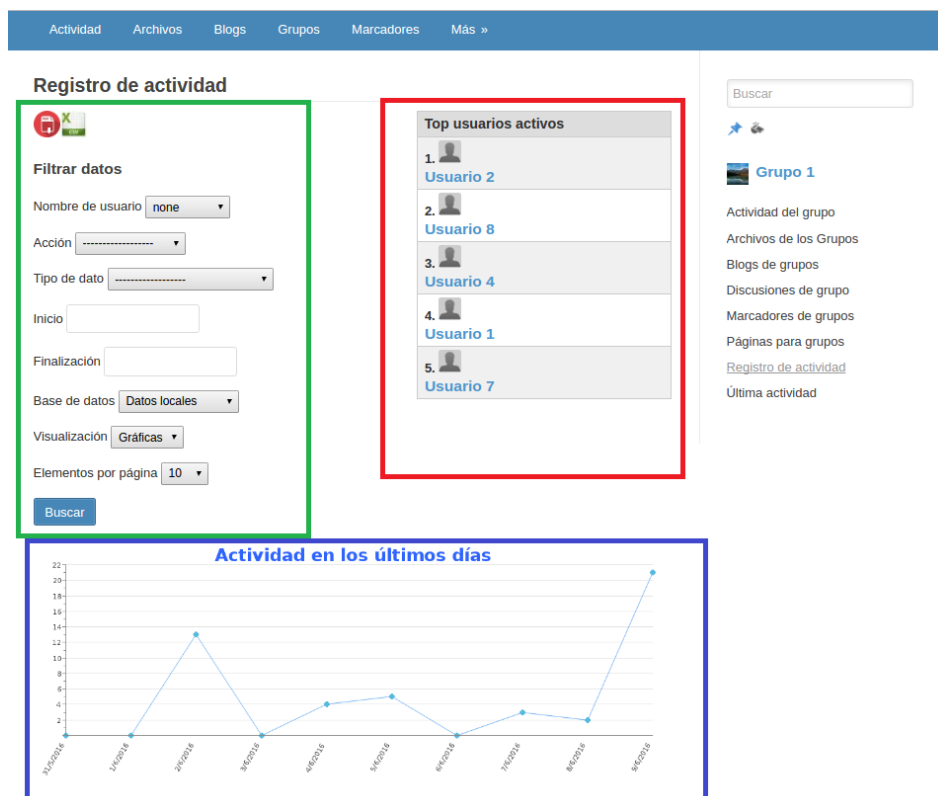


Figura 6: Página principal

En la sección de consultas (marcada en verde), el usuario dispone de los botones de exportar tanto a PDF como a CSV y de las herramientas para hacer las consultas. Se pueden hacer consultas filtrando por los siguientes campos:

- **Nombre de usuario:** Muestra resultados solo para el usuario indicado.
- **Acción:** Muestra solo las acciones seleccionadas.
- **Tipo de dato:** Permite filtrar por un tipo de dato en concreto.
- **Fecha de Inicio:** Fecha desde la que se desea obtener los resultados.
- **Fecha de Fin:** Fecha hasta la que se desean los resultados.
- **Base de datos:** Permite elegir entre los eventos generados en la propia red o importados desde otras plataformas
- **Tipo de visualización:** Permite elegir el tipo de visualización entre Gráficas, Tablas y Ranking (Si se elige Ranking el filtro por Nombre de usuario no será contemplado)
- **Elementos por página:** Numero de resultados que se mostrarán en cada página. No es aplicable a consultas del tipo Gráficas.

En la sección de Top de usuarios (marcada en rojo en la figura 6), se muestra a los 5 usuarios más activos en el grupo sin tener en cuenta a los administradores. Se puede acceder a ver el registro personal de eventos de cada uno de ellos pinchando sobre su nombre y acceder a su página de perfil pinchando en su imagen.

En la sección de resultados (marcada en azul en la figura 6), se muestran los resultados obtenidos de las consultas realizadas, por defecto se muestra un gráfico de la actividad en el grupo de los últimos 10 días. A continuación se describe con más detalle cuales son los resultados de las consultas.

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN VISOR PARA EL REGISTRO DE EVENTOS DE APRENDIZAJE EN UNA PLATAFORMA DE E-LEARNING BASADA EN ELGG

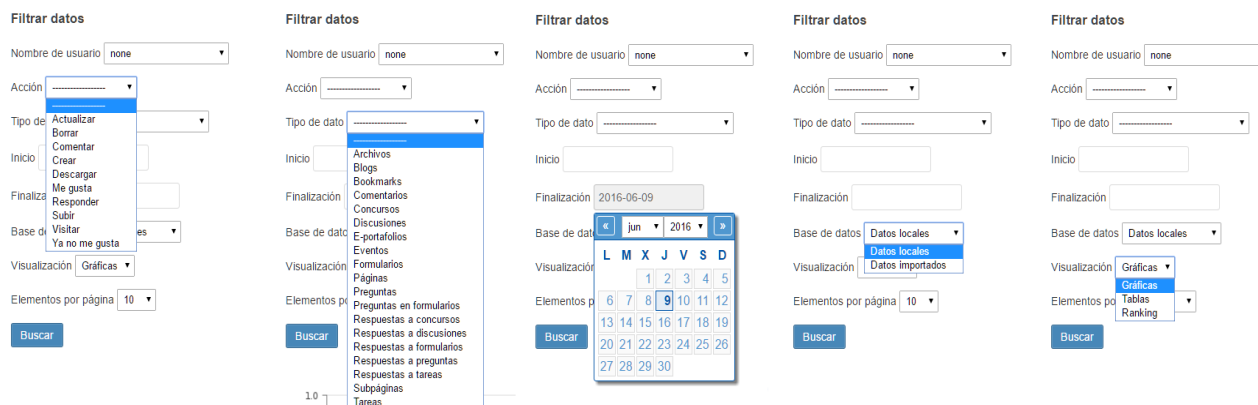












Figura 7: Filtrado de datos

En la figura 4 se pueden ver las diferentes posibilidades para el filtrado de los datos. Destacar que tanto la lista de *Nombre de usuario* como la de *Tipo de dato* son listas dinámicas adaptadas la primera a los usuarios de cada grupo y la segunda a los tipos de dato presentes en la plataforma en el momento de la consulta, ya que estos tipos de datos se pueden ampliar o reducir al añadir o eliminar plugins.

Para una consulta del tipo Tabla se obtendrá la siguiente información (ver figura 8):

- **Fecha y Hora:** Momento en el que fue realizada la acción.
- **Actor:** Se muestra la imagen de perfil y el nombre del usuario que realizó la acción. Se puede acceder rápidamente al registro personal de un usuario haciendo click en su nombre de usuario o visitar su perfil si se hace click en su imagen de perfil
- **Tipo de acción:** acción realizada por el usuario, ya sea Crear, Visitar, Actualizar, etc.
- **Tipo de recurso:** Tipo del recurso sobre el que se realiza la acción.
- **Recurso:** Nombre del recurso sobre el que se realiza la acción. Se puede acceder a dicho recurso haciendo click sobre él.

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN VISOR PARA EL REGISTRO DE EVENTOS DE APRENDIZAJE EN UNA PLATAFORMA DE E-LEARNING BASADA EN ELGG

Fecha y tiempo	Actor	Tipo de acción	Tipo de recurso	Recurso
05-06-2016 17:40:41	 Usuario 1	Visitar	Blogs	blog 1
04-06-2016 18:14:01	 Usuario 7	Visitar	Blogs	blog 1
04-06-2016 18:14:01	 Admin	Visitar	Blogs	blog 1
04-06-2016 18:14:01	 Usuario 8	Visitar	Blogs	blog 1
04-06-2016 17:40:41	 Usuario 7	Visitar	Blogs	blog 1
02-06-2016 18:30:41	 Usuario 4	Visitar	Blogs	blog 1
02-06-2016 18:30:41	 Usuario 4	Visitar	Blogs	blog 1
02-06-2016 18:30:41	 Usuario 4	Visitar	Blogs	blog 1
02-06-2016 18:30:41	 Usuario 4	Visitar	Blogs	blog 1
02-06-2016 18:30:41	 Usuario 4	Visitar	Blogs	blog 1

« Anterior
1
2
3
4
5
...
19009
Siguiente »

Figura 8: Consulta en formato de Tabla

Para el caso de consultas de tipo Graficas se mostraran las estadísticas asociadas a los criterios de búsqueda especificados. En la imagen 9 puede verse el resultado de una consulta de este tipo filtrando por la acción Ver.

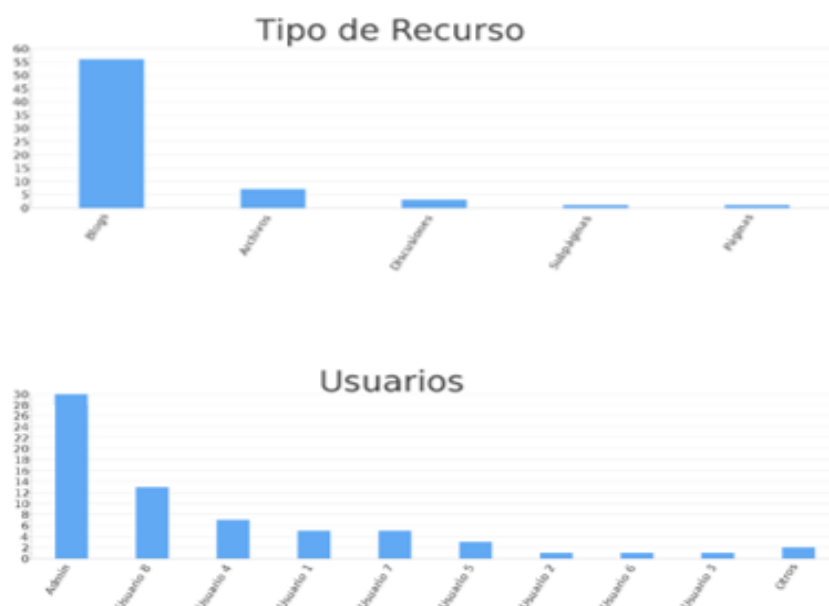












Figura 9: Graficas de visitas

En la primera Gráfica se representan los tipos de recursos más vistos y cuantas veces ha sido visto cada uno, mientras que en la segunda gráfica Se muestra cuantas veces realizo cada alumno la acción *Ver*, Las gráficas están ordenadas de izquierda a derecha en orden descendente y, como puede verse en la figura, para los usuarios solo un máximo de 10 alumnos, agrupando con la etiqueta “Otros”, todos los resultados que no sean de estos usuarios más activos. Esto es así para asegurarse de que la gráfica sea legible y no resulte en datos amontonados unos encima de otros.

Para el caso de consultas de Ranking se ordenará a los usuarios en orden descendente en número de eventos que cumplan las condiciones establecidas, indicando además cual es el número de acciones realizadas por cada usuario. Puede verse en la figura 10 un ranking en el que no se aplican filtros por lo que representará la actividad global de los usuarios en el grupo. Al igual que en las consultas de tipo Tabla, se podrá acceder al registro personal de cada uno de los usuarios haciendo click en su nombre de usuario o visitar su perfil haciendo click en su imagen.

Usuarios	Número de eventos
1.  Usuario 2	100001
2.  Admin	90043
3.  Usuario 8	13
4.  Usuario 4	8
5.  Usuario 1	7
6.  Usuario 7	5
7.  Usuario 5	3
8.  Usuario 6	1
9.  Usuario 3	1
10.  Usuario 9	1

[« Anterior](#)
[1](#)
[2](#)
[Siguiete »](#)

Figura 10: Ranking de usuarios

Los profesores dispondrán también de la opción de exportar todos los eventos almacenados en la Base de Datos mediante los botones de “Exportar a PDF” y “Exportar a CSV” (ver figura 11).



Figura 11: Botones de exportación

Los datos en formato CSV serán los eventos almacenados en la base de datos estructurados mediante el formato Comma-separated values, mientras que al exportar en PDF se creará un archivo que incluya las gráficas que se están visualizando en el momento de apretar el botón o el conjunto de las gráficas más importantes para observar el comportamiento general del grupo en el caso de que no se esté visualizando ninguna Gráfica.

Por último mencionar que, haciendo uso del mecanismo de internacionalización propio de Elgg este plugin está disponible en 3 idiomas: Castellano, Gallego e Inglés. El idioma se cambia automáticamente al escoger un idioma para la plataforma.

Capítulo IV

Conclusiones y líneas futuras

Los objetivos propuestos al inicio del Trabajo de Fin de Grado han sido completamente cumplidos.

El plugin implementado a lo largo de este Trabajo de Fin de Grado permitirá a los administradores de los grupos de una plataforma de aprendizaje basada en Elgg visualizar de una forma clara y simple los eventos producidos tanto en la propia plataforma como importados a través del estándar TinCan desde otras. Con esta herramienta los profesores tendrán la oportunidad de seguir la implicación de los alumnos en la asignatura de una forma sencilla y ayudar así a una justa evaluación del trabajo realizado por cada alumno. Además gracias a las gráficas, rankings y filtrados los profesores podrán disponer de toda la información del grupo resumida y ordenada lo que es de gran ayuda sobre todos para grupos muy numerosos en los que visualizar todos los eventos en formato de tablas puede ser una tarea muy tediosa.

Con toda la información que aporta este módulo pueden generarse informes sobre el curso de una forma más simple, ya sean informes sobre cada alumno o del grupo en general, ayudando así a identificar los principales puntos fuertes y débiles del curso, ayudando así al personal docente a adaptar los contenidos disponibles en la plataforma según la demanda del alumnado.

Por otra parte, ya fuera del ámbito de este Trabajo de Fin de Grado, estos datos podrían ser usados para generar recomendaciones personalizadas basándose en los patrones de comportamiento de los alumnos, detectando posibles carencias de los alumnos y recomendando actividades y contenidos adecuados.

Además, durante el periodo de realización de este Trabajo de Fin de Grado se publicó en fase beta la versión 2.0 de la plataforma Elgg, por lo que se adaptó el código a esta nueva versión haciendo así que no sea necesario, en un futuro próximo, adaptar el código para su funcionamiento en versiones posteriores.

Capítulo V

Referencias bibliográficas

1. **Elgg 1.8 Social Networking** – Create, customize, and deploy your very own social networking site with Elgg. Cash Costello & Mayank Sharma – Ed. Packt Publishing.
2. **PhpMyAdmin Starter**. Marc Delisle – Ed. Packt Publishing
3. <https://elgg.org> – Página principal de Elgg.
4. <http://learn.elgg.org/en/1.12/> - Documentación de la versión 1.12 de Elgg.
5. <http://reference.elgg.org/1.12/> - API de Elgg versión 1.12.
6. <https://secure.php.net/> - Web de PHP.
7. <http://jgraph.net> – Librería para la generación de gráficas en PHP.
8. <https://tools.ietf.org/html/rfc4180> - Especificación del formato CSV.

Anexo I

Instalación del *plugin*

Para la instalación del plugin, solo será necesario copiar la carpeta del plugin diseñado en la ruta `elgg_site/mod/` y otorgarle los permisos necesarios. Una vez copiada dicha carpeta, el administrador de la plataforma tendrá que habilitarlo desde el panel de Administración de la Red. Hay que recordar que este plugin requiere la activación de los módulos `events_collector` y `lrs_export_import` por lo que estos deberán estar en funcionamiento para poder activar el módulo desarrollado, en caso contrario se mostrará un mensaje advirtiéndolo de que no se puede activar el módulo y los motivos por los cuales no es posible activarlo.