

ÍNDICE GENERAL

Introducción	1
Antecedentes	1
Justificación e importancia	1
Planteamiento del problema	1
Objetivos	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
1. Entorno Empresarial	3
1.1. Fischer, Knoblauch & Co.	3
1.2. Estructura organizacional	4
1.3. Cargo ocupado por el pasante	4
2. Marco Teórico	5
2.1. Conceptos básicos sobre el area de trabajo	5
2.1.1. E-learning o aprendizaje electrónico	5
2.1.2. B-learning o aprendizaje híbrido	6
2.1.3. Sistema de Gestión de Aprendizaje	6
2.2. Desarrollo de <i>software</i>	7
2.2.1. Modelo Vista Controlador	7
2.2.2. Arquitectura cliente-servidor	8
2.2.3. Framework o entorno de trabajo	8

3. Marco Tecnológico	9
3.1. Cliente	9
3.1.1. HTML	9
3.1.2. CSS	9
3.1.3. Javascript	9
3.1.4. Ajax	10
3.1.5. JQuery	10
3.1.6. Bootstrap	10
3.2. Servidor	10
3.2.1. PHP	10
3.2.2. Smarty	11
3.2.3. Microsoft SQL Server	11
3.2.4. Servidor HTTP Apache	11
3.2.5. Swift mailer	11
3.3. Pruebas	12
3.3.1. PHP Unit	12
4. Marco Metodológico	13
4.1. Naturaleza del proyecto	13
4.2. Metodología ágil	13
4.3. <i>Scrum</i>	14
4.3.1. Dueño del Producto o Product owner	14
4.3.2. Equipo	14
4.3.3. Facilitador o Scrum master	15

4.3.4. Stakeholders o Partes interesadas	15
4.3.5. Eventos	15
4.3.6. Sprint	15
4.3.7. Sprint Planning	16
4.3.8. Daily Scrum	16
4.3.9. Sprint Review	16
4.3.10. Sprint Retrospective	16
4.3.11. Artefactos	17
4.3.12. Product Backlog	17
4.3.13. Sprint Backlog	17
4.4. Pruebas de software	17
5. Desarrollo de las funcionalidades	18
5.1. Primer Sprint	18
5.1.1. Objetivos	18
5.1.2. Actividades	18
5.1.2.1. Familiarización con las herramientas	18
5.1.2.2. Análisis a fondo el funcionamineto del SGA	19
5.1.2.3. Levantamiento de requerimientos	20
5.1.2.4. Exploración de otras plataformas	20
5.2. Segundo sprint	20
5.2.1. Objetivos	20
5.2.2. Actividades	20
5.2.2.1. Amplicación de la base de datos	20

5.2.2.2.	Creación del CRUD	21
5.2.2.3.	Integración con google maps	21
5.3.	Tercer sprint	22
5.3.1.	Objetivos	22
5.3.2.	Actividades	22
5.3.2.1.	Análisis de los cursos implementados en el sistema	22
5.3.2.2.	Desarrollo del módulo cursos del tipo seminario	22
5.3.2.3.	Creación del usuario instructor	23
5.4.	Cuarto sprint	24
5.4.1.	Objetivos	24
5.4.2.	Actividades	24
5.4.2.1.	Representación en la base de datos	24
5.4.2.2.	Creación del CRUD	25
5.4.2.3.	Creación de una sesión	25
5.4.2.4.	Actualización de una sesión	26
5.4.2.5.	Borrado de una sesión	26
5.4.2.6.	Visualización de sesiones activas de una ubicación	26
5.5.	Quinto sprint	27
5.5.1.	Objetivos	27
5.5.2.	Actividades	27
5.5.2.1.	Diseño de la interfaz	27
5.5.2.2.	Listado de las sesiones disponibles	28
5.5.2.3.	Confirmación y cancelación de una sesión	28
5.5.2.4.	Exportar sesión al calendario	29

5.5.2.5.	Integración con el módulo de mensajería interna del sistema	29
5.5.2.6.	Modal con los datos de la ubicación	29
5.6.	Sexto sprint	29
5.6.1.	Objetivos	29
5.6.2.	Actividades	30
5.6.2.1.	Mantener la integridad de la base de datos	30
5.6.2.2.	Calificar una sesión	30
5.6.2.3.	Actualizar la funcionalidad de borrado de una sesión	31
5.6.2.4.	Generación de PDF	31
5.6.2.5.	Módulo de seminarios como una opción	31
5.7.	Septimo sprint	32
5.7.1.	Objetivos	32
5.7.2.	Actividades	32
5.7.2.1.	Sesiones en línea en la base de datos	32
5.7.2.2.	Presentación de las sesiones en línea	33
5.7.2.3.	Notificaciones	33
5.7.2.4.	Integración de las estadísticas	34
5.8.	Octavo sprint	34
5.8.1.	Objetivos	34
5.8.2.	Actividades	35
5.8.2.1.	Adaptación de la base de datos	35
5.8.2.2.	Asignación de un seminario	36
5.8.2.3.	Modificación de la interfaz del aprendiz	36
5.8.2.4.	Aprobación de los módulos	36

5.8.2.5. Integración con el calendario del usuario	36
5.9. Noveno sprint	37
5.9.1. Objetivos	37
5.9.2. Actividades	37
5.9.2.1. Migración para el soporte de caracteres UTF-8	37
5.9.2.2. Implantación del SGA de FKC	38
5.9.2.3. Implantación del SGA Bibliomed	38
5.10. Décimo sprint	38
5.10.1. Objetivos	38
5.10.2. Actividades	39
5.10.2.1. Actualizar los esquemas de la base de datos de la empresa	39
5.10.2.2. Realización del informe de pasantias	39
5.11. Dificultades encontradas	39
Conclusiones y Recomendaciones	41
A. Diagramas	42
B. Screenshots de los sistemas	47

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1. Estructura organizacional de FKC.	4
A.1. Diagrama de casos de uso.	42
A.2. Diagrama que demuestra los distintos estados en los que se puede encontrar una sesión presencial.	43
A.3. Diagrama UML parcial de la base de datos del SGA de FKC previa al proyecto.	44
A.4. Diagrama UML parcial de la base de datos final del SGA de FKC.	45
A.5. Diagrama UML parcial de la base de datos final del SGA de Bibliomed. . .	46
B.1. Vista del listado de Ubicaciones.	47
B.2. Vista de la edición de una ubicación.	48
B.3. Vista de la creación de un seminario.	49
B.4. Vista del listado de cursos del sistema para el administrador.	50
B.5. Vista de la asignación de un seminario a un grupo.	50
B.6. Vista de la creación de una sesión de un seminario.	51
B.7. Vista del listado de las sesiones de un seminario.	52
B.8. Vista de los cursos de un instructor.	52
B.9. Archivo PDF generado con la lista de los estudiantes de un curso.	53
B.10. Vista de los cursos disponibles para el usuario aprendiz.	54
B.11. Vista de los cursos disponibles para el usuario aprendiz antes de la extensión realizada en la pasantía.	54
B.12. Vista del modal mostrado con los datos de la ubicación de la sesión correspondiente.	55

B.13.Vista de una sesión confirmada por el usuario.	55
B.14.Formato de los correos enviados por el sistema.	56
B.15.Vista de las estadísticas mostradas al administrador.	56
B.16.Vista de la adaptación hecha para la creación de seminarios en el SGA de Bibliomed.	57
B.17.Vista de cursos disponibles para el aprendiz antes de la integración de el módulo de seminarios en el SGA de Bibliomed.	58
B.18.Vista de una sesión reservada en el SGA de Bibliomed.	59

CAPÍTULO 5

DESARROLLO DE LAS FUNCIONALIDADES

En este capítulo se describe el proceso de desarrollo del proyecto de pasantía. Realizado bajo las directrices de la metodología SCRUM y a lo largo de diez sprints, comprendiendo las fases: especificación y análisis de requerimientos, diseño e implementación, e implantación de los cambios realizados a Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) de Fischer Knoblauch & CO (FKC). A continuación, se describen las actividades realizadas en cada fase, las dificultades encontradas, artefactos generados y las soluciones tomadas a lo largo del desarrollo de cada sprint.

5.1. Primer Sprint

5.1.1. Objetivos

- Familiarizarse con el ambiente de trabajo de la empresa.
- Aprender a usar el lenguaje de programación PHP y sus buenas prácticas.
- Analizar a fondo el funcionamiento del SGA a extender.
- Levantamiento de requerimientos del proyecto a realizar.

5.1.2. Actividades

5.1.2.1. Familiarización con las herramientas

El pasante no poseía experiencia previa con el lenguaje de programación usado en la empresa, PHP, por lo que se acordó la exploración de referencias sobre el funcionamiento y el correcto uso de dicho lenguaje.

Se usaron distintos recursos tanto literarios como web, mayormente la página web que contiene la documentación oficial del lenguaje como referencia.

5.1.2.2. Análisis a fondo el funcionamiento del SGA

Para esto el pasante tuvo que instalar las herramientas comunes de desarrollo en inglés, puesto que recibió un ambiente completamente en alemán. Entre estos: sistema operativo, manejador de las distintas bases de datos Microsoft SQL y Microsoft Access, y el navegador.

Una vez instalado el ambiente de desarrollo adecuado el pasante procedió a explorar el sistema. Rápidamente se dió cuenta que el código fuente escrito estaba muy desorganizado. Código alto acoplamiento en el que se mezclaban lógica del negocio con la presentación. constante uso de instrucciones SQL construidas dentro de cada vista susceptibles a inyecciones de SQL. Muy bajo reuso de código a lo largo de la aplicación y técnicas de programación desactualizadas para el código PHP escrito en la actualidad especialmente al momento de recuperar información de la base de datos. El código fuente no describía ninguno de los patrones de diseño que podían ayudar para la construcción de sistemas de este tipo, como composición, observador, entre otros. No existía para el sistema en cuestión ningún tipo de pruebas, ni documentación que apoyara al pasante en esta exploración.

Se descubrió el uso del lenguaje de maquetado Smarty que permite la separación de la capa lógica y la de presentación y se procedió a conseguir referencias para el aprendizaje de esta librería.

Se estudió además el esquema de la base de datos usando la herramienta SQL Management studio que genera automáticamente un esquema visual de la base de datos, donde se buscó entender los patrones con los que fue construida con el fin de mantener consistencia en las nuevas funcionalidades a desarrollar. Entre estas, implementación de las relaciones entre tablas, nombramiento de los campos, así como el tipo y tamaño de los mismos.

Asimismo se analizó la estructura de los archivos, para mantener la misma estructura con la que estaban ordenados, separando los distintos componentes de la aplicación como archivos de código PHP, Javascript, CSS y archivos estáticos. Se evidenció una estructura en el nombramiento de los archivos que se siguió a lo largo del desarrollo, colocando primero el nombre de lo que podría llamarse módulo y luego la acción específica dentro del mismo, por ejemplo: `seminar_session_create`, `seminar_session_update`, `location_create`, etc.

5.1.2.3. Levantamiento de requerimientos

Al terminar el análisis de la base de código y entender a grandes rasgos su funcionamiento y estructura se procedió a hacer el levantamiento de los requerimientos necesarios para la extensión. El objetivo era dividir el proyecto en piezas de funcionalidad con el fin de obtener una visión más clara y objetiva de las necesidades del cliente, así como un mapa que permitiera al pasante crear un plan y una estimación para la realización del proyecto. De esta reunión surgió el diagrama de casos de uso (anexo A.1.)

5.1.2.4. Exploración de otras plataformas

En esta fase también se realizó una investigación sobre la implementación de esta funcionalidad en otros SGA como e-front y moodle con el fin de tener una referencia de un producto que ya se encuentra en el mercado.

5.2. Segundo sprint

5.2.1. Objetivos

- Desarrollo del módulo ubicaciones que sirvan como locación de los seminarios.

En este sprint se desarrollo el módulo de manejo de ubicaciones representando en el diagrama de casos de uso (anexo A.1). Se decidió iniciar con este módulo por ser una funcionalidad aislada, sencilla y componente necesario para la creación de sesiones presenciales. Tomando así un acercamiento de abajo hacia arriba en el desarrollo del proyecto.

5.2.2. Actividades

5.2.2.1. Ampliación de la base de datos

Para soportar esta funcionalidad en la base de datos se creo una tabla llamada ubicación con los datos que parecieron relevantes para el cliente ilustrada en el anexo A.4. Dicha ubicación estaría relacionada con las sesiones, pudiendo una ubicación alojar distintas sesiones. El SGA permite mantener distintos clientes para dar soporte de grandes compañías

con filiales, por lo que las ubicaciones se construyen aisladas del grueso de la funcionalidad (los seminarios) para poder ser usadas luego en funcionalidades futuras o integrada en sistemas de los clientes activos de SGAs de FKC. Tienen una relación directa con la tabla cliente a través de una llave foránea. Para la clave primaria se uso un identificador creciente autogenerado.

5.2.2.2. Creación del CRUD

Se acordó que el manejo de las ubicaciones se llevara acabo en el área de administración de la aplicación, por el usuario administrador. Se agrego una nueva entrada de manejo de ubicaciones en la interfaz del adminstrador con este fin.

Se procedió entonces a la construcción de interfaces que permitieran la creación de una ubicación nueva, listar las ubicaciones existentes, modificar una ubicación existente tanto como eliminar una ubicación. Se hizo énfasis en que las interfaces creadas siguieran un aspecto consistente con las otras funciones de administración ilustradas en los apendices B.1 y B.2.

5.2.2.3. Integración con google maps

Al terminar la funcionalidad básica el dueño del producto sugirió integrar las ubicaciones del sistema con la aplicación google maps. Tarea para la cual el pasante debió investigar sobre el uso de este API. Se logró conseguir un producto gratis de esta aplicación que permitiera mostrar ubicaciones marcadas en un mapa generado por google enganchado a un iframe en el sistema, con tan solo especificar medidas latitud y longitud, que tuvieron que ser agregadas luego a la tabla ubicación.

Para mantener el uso de esta funcionalidad de manera gratuita para la empresa el usuario debia ingresar los valores de latitud y longitud de la ubicación deseada, para esto el pasante ofreció como solución analizar gramaticalmente la URL mostrada en la aplicación web google maps por medio de expresiones regulares para extraer los valores necesarios, facilitando así al usuario el proceso de agregar una ubicación sin que la empresa tuviera que usar las funcionalidades pagas de google.

Se recomienda en un futuro el pago de este API (Javascript de google maps) si se desea facilitar aun más la interacción con mapas dentro de la aplicación. Con el beneficio de no depender que en algun momento el proveedor google modifique la estructura de sus URL

o desaparezca los datos de latitud y longitud de las mismas.

En el anexo B.2 se muestra como se integro el mapa a la vista de editar ubicación.

5.3. Tercer sprint

5.3.1. Objetivos

- Analizar la estructura de cursos actual del sistema.
- Desarrollo e integración del módulo cursos del tipo seminario.
- Crear un nuevo usuario para el sistema gestionar solo cursos presenciales.

5.3.2. Actividades

5.3.2.1. Análisis de los cursos implementados en el sistema

Luego de examinar las tablas y entender el funcionamiento de los cursos y como son asignados a los grupos (Anexo A.3) se decidió extender esta tabla como una generalización.

El sistema solo daba soporte a cursos del tipo multimedia dentro del mismo sistema, que podian ser de autoría del cliente o externos. Estos dos tipos eran manejados con un booleano “cursoDeAutoria” decisión de diseño que no daba espacio para la expansión de mas tipos de cursos. El pasante sugirió agregar un campo “tipo” a la tabla de Curso asignandole el entero 2 al tipo de curso seminario. dejando los enteros 0 y 1 a los anteriores tipos de cursos. La migración de los tipos anteriores para ser representados con el nuevo campo “tipo” fue sugerida pero los demás desarrolladores rechazaron la propuesta por provocar cambios en otras funcionalidades del sistema. el estado final de la base de datos se demuestra en el anexo A.4.

5.3.2.2. Desarrollo del módulo cursos del tipo seminario

Una vez diferenciado el nuevo tipo curso de los demás en la aplicación se procedió a dar soporte a las actividades CRUD para los seminarios. para esto se reutilizó la sección del sistema usada para la creación de cursos. Agregando la opción *seminario* a las opciones previas en la creación de un curso y cambiando la estructura de la forma HTML

usando Javascript, así como los datos enviados mediante el método POST y su respectiva validación en el servidor para el soporte de los seminarios. La vista se incluyó en el anexo B.3.

Una de las diferencias de los seminarios con los cursos multimedia es la forma en la que son aprobados, se decidió que podían existir dos tipos:

- Aprobar con tan solo asistir al curso.
- Aprobar asistiendo al curso y aprobando un examen presencial.

Para el soporte de estos dos tipos se agregó un campo “con_examen” que permite la representación.

El pasante aprovechó los métodos de eliminación, listado y asignación a grupos que el sistema ya poseía, juntándolos para el funcionamiento con los seminarios.

Para lograr esto debió separar visualmente los distintos tipos de cursos en las vistas de listado, para esto agregó un icono que los diferenciara en la vista de cursos del administrador (anexo B.4). Además agregó un filtro persistente en la sesión HTTP que permitiera al administrador la visualización de solo cursos del tipo seminario a lo largo de su conexión.

En el método asignación se agregó luego un *preview* con las sesiones disponibles para el seminario visibles en el apéndice B.5 además del icono para los seminarios.

5.3.2.3. Creación del usuario instructor

Para el manejo de la puntuación de las sesiones y el manejo de la asistencia se decidió crear un nuevo tipo de usuario en el sistema que pudiera apoyar al administrador en estas tareas. el usuario administrador tiene acceso a todas las funciones de un instructor en todos los cursos del sistema, mientras que el usuario solo tiene acceso a las sesiones en la que él mismo es el instructor.

Para esto se debió modificar el módulo de *login* para agregar la autenticación del nuevo usuario, que primero confirma si el usuario tiene una jerarquía más alta que la de instructor (un usuario de más rango que contenga sus funciones), en caso contrario, verifica si el usuario que intenta ingresar es instructor de algún curso.

El manejo de la autorización es realizado de forma manual, así que solo se debió popular

una estructura del tipo diccionario con las funcionalidades que se consideraran necesarias para el usuario instructor. En este caso, administrar los cursos de los que es instructor, funcionalidad desarrollada en el *sprint* cinco.

5.4. Cuarto sprint

5.4.1. Objetivos

- Desarrollar el módulo de sesiones de seminario.
- Integrar el nuevo módulo con los demás módulos del sistema.
- Agregar visualización de sesiones activas para una ubicación

En este sprint se desarrollo el módulo de gestión de las sesiones de un seminario representado en el diagrama de casos de uso (anexo A.1), la parte más importante del proyecto. Interactua con los demás módulos implementados y es la funcionalidad central que da vida al sistema. Es la información mas importante que se guarda en la base de datos, Los datos de las sesiones y la interacción de los usuarios con éstas.

Cabe destacar que al momento de mencionar sesión se hace referencia a las sesiones de los seminarios y no la sesión HTTP a menos que se especifique lo contrario.

5.4.2. Actividades

5.4.2.1. Representación en la base de datos

Para soportar la funcionalidad en la base de datos se creo la tabla llamada Sesión que contiene todos los datos relevantes para la descripción de una sesión. Es importante recalcar que las sesiones solo tienen sentido si forman parte de un curso del tipo seminario, cosa que se evidencia en la relación de agrupacion en el modelo final de la base de datos en el anexo A.4.

Un seminario puede estar compuesto por muchas sesiones, mientras que las sesiones no pueden ser compartidas entre los distintos seminarios, por lo que se representa como una relación 1 a muchos.

Una sesión se lleva a cabo en una ubicación por lo que se relacionan estas dos tablas. Una sesión puede suceder en solo una ubicación y las ubicaciones pueden albergar una cantidad de sesiones, por lo que la relación se modelo como 1 a muchos

Una sesión además es dictada/supervisada por un instructor por lo que se modelo como una relación 1 a muchos análoga a las demás.

La ultima relación es la mas interesante, las sesiones se relacionan directamente con los usuarios que asisten a ella (aprendices) y cada uno debe tener un espacio en la base de datos para modelar el resultado que este obtuvo en la misma. es una segunda relación de la tabla sesiones con la tabla Usuario que en este caso es muchos a muchos pues un usuario puede participar en cualquier número de sesiones que le hayan sido asignadas, mientras que a una sesión concurren la cantidad de usuarios que su capacidad permita. Se modelo con una tabla auxiliar que posee las dos foráneas y toda la información que la relación *sesión-usuario* necesitó al momento del desarrollo y la que pueda necesitar en el futuro, haciendo el diseño flexible, una de las metas del proyecto.

5.4.2.2. Creación del CRUD

El proceso básico de creación del CRUD fué muy parecido al CRUD de las ubicaciones, pero con más consideraciones a tener en cuenta, pues aquí se integraban distintas partes de la aplicación, como un instructor, que debía ser un usuario del sistema; una ubicación, en la que se llevaría a cabo la sesión creada, manejo de fechas, activación y desactivación de las sesiones. La vista de CRUD se presenta en el anexo B.6.

5.4.2.3. Creación de una sesión

Primero se procedió a integrar el módulo con las ubicaciones. Para poder crear una sesión debía estar creada en primer lugar una ubicación, por lo tanto se integró una entrada al módulo de ubicaciones desde el CRUD de la sesión que mantuviera en forma de *cookie* cual sesión estaba siendo modificada para volver a ella. La capacidad de la sesión no podra ser mayor a la capacidad de la locación seleccionada.

Además, una sesión no podria ser creada en una fecha en la que la ubicación seleccionada estuviera ocupada (tuviera otra sesión cuyo horario choque). Esta limitación dio pie a que se implementara una visualización de las sesiones activas de una ubicación.

Para el campo de instructor podia ser seleccionado cualquier usuario activo del sistema del cliente en el que se este realizando la operación. El cliente puede obtenerse por medio de la tabla curso, así que por normalización no se agregó información del cliente a la sesión como si se agrego a la ubicación.

Se agregaron campos que limitaban las confirmación y la cancelación de una sesión por parte de los aprendices, con el fin de dar seguridad al instructor de la cantidad asistentes a un curso.

Mas adelante en el sprint 7 se decidió la implementación de una opción para dar potestad al instructor de recibir o no los correos que notificaran las confirmaciones y cancelaciones por lo que se integro un campo para tal fin.

5.4.2.4. Actualización de una sesión

Las sesiones tiene un campo “activa” para que puedan ser desactivadas en caso de cualquier eventualidad manteniendo los datos de la sesión para poder asi ser reusados.

Las fechas de inicio y final de una sesión no pueden ser cambiadas si ya poseen usuarios confirmados, por lo que primero tendriar que se eliminados y notificados de la misma para poder realizar los cambios.

5.4.2.5. Borrado de una sesión

El borrado básico se realizó en este sprint pero luego tuvo restrisciones que surgieron del manejo de las calificaciones implementado en el sexto sprint y además se agregaron opciones de notificación a los usuarios de una sesión cancelada en el sprint siete. el borrado se puede realizar desde el listado de las sesiones en el administrador como se muestra en las opciones del anexo B.7. El usuario instructor no puede borrar la sesión, solo desactivarla.

5.4.2.6. Visualización de sesiones activas de una ubicación

Se agregó para facilitar el proceso de elegir una locación libre en la fecha de la sesión.

Para la visualización se uso un *plug-in* de calendario bootstrap-year-calendar creado usando *bootstrap* y *jquery*. *Plug-in* que permite la representación de los meses en distintos lenguajes asi como la personalización de sus colores, aspectos necesarios para el amplio

rango de necesidades de los clientes de FKC.

Este calendario se llena con AJAX a través de un *endpoint* creado para tal fin que devuelve las sesiones activas de la locación como un objeto json que luego se muestra en los días del calendario como se muestra en el anexo B.2. las sesiones desactivadas se muestran con un tipo de letra mas pequeño y en cursiva para diferenciarlas de las demás.

5.5. Quinto sprint

5.5.1. Objetivos

- Diseño de la interfaz para la gestión de sesiones.
- Desarrollar las funcionalidades para el aprendiz.

En este sprint luego de haber realizado los requerimientos básicos necesarios para el soporte del módulo o lo que generalmente es llamado *backend* de la aplicación. Se procedió a realizar el *frontend* que permitiera a los usuarios interactuar con los cursos del tipo seminario y sus sesiones. Específicamente los casos de uso pertenecientes al usuario aprendiz en la parte baja del diagrama de casos de uso (anexo A.1).

5.5.2. Actividades

5.5.2.1. Diseño de la interfaz

El reto mas importante esta etapa del proyecto fue encontrar donde mostrar las sesiones de los cursos, si crear otra pestaña en el menu del sistema solo para los cursos del tipo seminario o integrar de alguna forma los cursos diferenciandolos de los demás.

La opción que se tomó fue la segunda. La primera opción agregaba una entrada más a un menu que comenzaba a lucir un poco abarrotado, pero, la segunda opción trajo sus dificultades. Se tuvo que modificar un código escrito de una forma complicada debido al mal uso de la librería de maquetado *Smarty*. La interfaz era una lista rígida de los cursos como se muestra en el anexo B.11 por lo que se decidió dar una opción para generar un pestaña debajo de cada curso.

Este nuevo espacio generado debajo de los seminarios permitió colocar las sesiones

disponibles del usuario, pero termino siendo un poco inconsistente que unos cursos tuvieran la opción de generar pestañas con mas información y otros no. Como respuesta a esto los clientes sugirieron que ingresara un nuevo campo a la tabla curso para colocar una imagen que pudiera ser mostrada en todas las pestañas junto con la descripción del curso.

A simple vista era difícil para el usuario diferenciar los seminarios de los cursos multimedia por lo que se agregó un icono para los seminarios al lado del nombre de cada curso. Una vez visibles los seminarios, se considero necesario notificar al usuario visualmente que la acción de confirmación de una sesión de seminar era necesaria o que dicha acción ya estaba realizada.

El pasante acudió al equipo de diseñadores gráficos para la realización de todos los iconos necesarios que mostraran el estado de un seminario, reservado, no reservado, sin sesiones disponibles como se muestra en el anexo B.10.

5.5.2.2. Listado de las sesiones disponibles

Para el listado de las sesiones se hizo una consulta que buscaba en la base de datos las sesiones que estaban asignadas a los grupos a los que pertenecía el usuario y en cada caso también recolectaba las sesiones confirmadas del usuario para mostrar mas información (anexo B.13). Al finalizar el siguiente sprint donde se desarrolló la calificación de la sesión también se consultó por las sesiones aprobadas del usuario para no mostrar las sesiones disponibles.

5.5.2.3. Confirmación y cancelación de una sesión

Se crearon dos *endpoints* para la confirmación y cancelación de las sesiones que se acceden mediante el ultimo botón en el listado de la sesión. si no hay una sesión confirmada por el usuario es posible confirmar cualquiera de ellas. Al poseer una sesión confirmada el usuario solo tiene la opción de cancelar la sesión confirmada actual y se hace el chequeo en el *endpoint* de que la cancelación sea posible dados los datos de la sesión al igual que en la confirmación.

5.5.2.4. Exportar sesión al calendario

Al ser la mayoría de los clientes usuario del servicio de correo *outlook* fue solicitado por los cliente una facilidad para exportar automáticamente al calendario *outlook* del aprendiz. Para lograr esto el pasante investigó sobre la especificación formatos para la transmisión de eventos a través del protocolo HTTP *iCalendar* usado previamente por la empresa. *iCalendar* es soportado por las plataformas más famosas como *google*, *apple*, *microsoft outlook* entre otras. Se creo un pequeño módulo que recibida los datos de una sesión del sistema y producía un archivo en formato ics para ser descargado por el usuario y usado en su aplicación de calendario de preferencia. Con esto se pudo cumplir el requerimiento del cliente y más.

5.5.2.5. Integración con el módulo de mensajería interna del sistema

En la revisión continua de las funcionalidades realizadas surgió la necesidad por parte del cliente de enviar mensajes al instructor de una sesión directamente desde el listado de las sesiones disponibles. Para esto el pasante tuvo que conectar el listado de las sesiones disponibles con el módulo de mensajería interna del sistema colocando automáticamente como destinatario el instructor del curso.

5.5.2.6. Modal con los datos de la ubicación

Se integró una ventana modal para mostrar directamente el mapa y los datos de la ubicación que eran previamente mostrados en el módulo de ubicación. Usando el mapa el usuario puede guardar la ubicación directamente en su cuenta *google* si se encuentra autenticado con esta aplicación.

5.6. Sexto sprint

5.6.1. Objetivos

- Implementar las funcionalidades de calificación de las sesiones de seminarios.
- Generar PDF con la lista de estudiantes de una sesión.
- Implementar funcionalidad para hacer el módulo de seminarios opcional.

En este sprint, una vez que se contó con confirmaciones válidas que procedían desde usuarios aprendices del sistema se procedió a implementar la calificación por parte del usuario instructor y administrador. El estado de un usuario con respecto a una sesión se modela en la tabla auxiliar Sesión-Usuario que puede apreciarse en el anexo A.4.

5.6.2. Actividades

5.6.2.1. Mantener la integridad de la base de datos

Un usuario solo debe poseer una única entrada en la tabla Sesión-Usuario que lo relacione inequívocamente con una sesión, para esto se utilizó como clave primaria de la tabla la combinación de las foráneas *sesion_id* y *usuario_id*. Además se implementó una excepción para arrojar un error al usuario y notificar al administrador del sistema por medio de una entrada en la bitácora del sistema si este caso llegara a suceder.

5.6.2.2. Calificar una sesión

Una vez asegurada la unicidad de la relación usuario cursa una sesión se puede proceder a calificarla. Tanto el administrador como el instructor pueden calificar una sesión. La calificación de la sesión permite al usuario aprendiz cambiar el estado del seminario que se encuentra en la tabla Curso. Para facilitar la explicación se construyó un diagrama de estados que demuestra los posibles cambios (anexo A.2).

Para la calificación se construyeron dos *endpoints* uno para la modificación de la asistencia y otro que soporta la modificación del estado aprobado/reprobado. que solo pueden ser alcanzados si la fecha de inicio de la sesión ha sido alcanzada.

El proceso puede resumirse en:

1. Un administrador asigna un seminario a un grupo compuesto por una cantidad de usuarios (anexo B.5).
2. Una vez asignado el seminario, todas las sesiones que lo componen son asignadas como posibles para los usuarios del grupo a través de la interfaz de listar cursos del anexo B.10.
3. El usuario puede confirmar cualquier sesión que no este llena.

4. Con una sesión confirmada el usuario puede cancelarla y volver al punto 1 para elegir una sesión distinta.
5. El usuario que confirmó una sesión asiste a ella. El instructor por lo tanto puede marcar la asistencia en la interfaz contruida para ello que se muestra en el anexo B.8. Si el seminario no posee examen final, la sesión y por lo tanto el seminario, son aprobados.
6. Si el seminario tiene un examen presencial se le presenta la opción de notificar que el aprendiz aprobo el examen, en caso de dejar este campo en blanco se intuye que el usuario reprobó dicho examen.
7. En el caso de que el aprendiz sea reprobado el seminario se marca como reprobado hata que el usuario confirme otra sesión.

5.6.2.3. Actualizar la funcionalidad de borrado de una sesión

Se decidió agregar condiciones para el borrado de las sesión al desarrollar esta funcionalidad. Para borrar una sesión esta no debe tener usuarios que la hayan confirmado. Tampoco debe tener resultados de ningun usuario. Borrar una sesión con resultados eliminaría también el estado de aprobado que pudieran tener algunos usuarios.

5.6.2.4. Generación de PDF

Se permitió además al usuario instructor la opción de imprimir una lista con los estudiantes de la sesión que contiene los datos de la sesión y los estados posibles de cada uno dependiendo del tipo de seminario. Esto se logró creando una planilla de estilos CSS distinta para la vista de impresión de la página. El resultado se muestra en el anexo B.9.

5.6.2.5. Módulo de seminarios como una opción

Dado que el SGA es un producto que se personaliza para los distintos clientes de la compañía, los clientes se interesaron en tener la opción de crear una nuevo SGA sin la funcionalidad del módulo seminario creado por el pasante. Para poder ofrecerlo con una opción extra que pudiera flexibilizar el esquema de precios del producto.

Para esto el pasante debió modificar la funcionalidad de otro tipo de usuario: *super admin*. Específicamente la creación y actualización de un cliente. Dependiendo de si los cursos del tipo seminario estaban activados o no, todas las opciones relacionadas con este módulo debían desaparecer. Entre estas:

- Creación de un curso del tipo seminario.
- Manejo de las ubicaciones si éstas solo son usadas para sesiones de seminarios.
- Visualización de los cursos del tipo seminario y sus sesiones a lo largo de la aplicación.
- Desactivación del nuevo tipo de usuario creado por el pasante *instructor*.

5.7. Séptimo sprint

5.7.1. Objetivos

- Crear nuevo tipo de sesiones: *sesiones en línea*.
- Implementar notificaciones para los eventos del módulo.
- Integrar los cursos del tipo seminario a las estadísticas del sistema.

Al mitad del desarrollo del sprint anterior el cliente consideró agregar una nueva funcionalidad al módulo. La posibilidad de agregar sesiones dentro de los seminarios que pudieron darse en conferencias en línea. El pasante decidió incluir esta funcionalidad en el presente sprint que ya contenía el envío de notificaciones por correo en los principales eventos del sistema y la integración de los seminarios en las estadísticas de los cursos.

Con este sprint se finalizó el desarrollo del módulo de seminarios excluyendo futuras correcciones.

5.7.2. Actividades

5.7.2.1. Sesiones en línea en la base de datos

Añadir sesiones en línea fue un proceso parecido al de agregar los seminarios a los cursos. Se especificaron los datos que diferenciaban a las sesiones en línea de las ya existentes

y se decidió por lo tanto crear una especialización de la tabla Sesión en física y “en línea” (anexo A.4).

La diferencia entre estas sesiones y las anteriores es que estas ya no tendrían asignadas una ubicación física, en este caso tendrían una URL y un código de acceso para ingresar a la misma. se ingresó un campo tipo a la Tabla Sesión para diferenciarlas. el entero cero representa las sesiones físicas y el uno se refiere a las en línea.

5.7.2.2. Presentación de las sesiones en línea

La lógica de negocio detrás de las sesiones en línea terminó siendo la misma que para las sesiones físicas por lo que la calificación de éstas no debió ser modificada. El reto estuvo en la creación, actualización y presentación de las mismas al usuario.

Para crear una sesión online se agregó una opción de tipo en la creación de las sesiones (anexo B.6) al igual que con los cursos.

Este tipo de sesiones debían ser mostradas de forma distinta en las vistas que involucraran las sesiones ya que estas cuentan con datos distintos. por lo que se modificó la visualización del antiguo modal del aprendiz para la ubicación. En el caso de una sesión física se seguiría mostrando el mismo modal y en caso contrario se mostraría el modal con los datos referentes a la sesión en línea solo en el caso en que el usuario haya confirmado dicha sesión.

En lugares donde se listan las sesiones el campo de ubicación pasó a llamarse “ubicación/url” y en el caso de una sesión en línea se muestra el texto “sesión en línea” en vez de el nombre de la ubicación.

5.7.2.3. Notificaciones

Se procedió primero a identificar cuáles eran los eventos que requerían de notificaciones a los usuarios entre estos se encontraron:

- Información de una sesión confirmada o cancelada por el usuario.
- Correo informando al usuario que una de sus sesiones confirmadas fue cancelada.
- Notificar al instructor que un usuario ha confirmado o cancelado una de sus sesiones.

Las notificaciones en el sistema generalmente son hechas a través de correos, el pasante decidió mantener ésta práctica. Se utilizó para este propósito la librería *swift mailer*.

El proceso de agregar las notificaciones paso por crear una función de envoltura a la librerías de *swift mailer* que recibiera los datos básicos necesarios para enviar un correo como: encabezado, mensaje y destinatarios dentro de un arreglo.

El resto fue ubicar los envios de correos en los sitios adecuados, llenando los datos correctos según fuera el caso.

Al comenzar a probar el sistema, los clientes se dieron cuenta que las notificaciones podían llegar a ser demasiadas en cursos compuestos por muchos estudiantes, por lo que luego se desarrollo una opción para desactivar los correos recibidos por el instructor de una sesión. como ejemplo se muestra uno de los correos enviados por la aplicación en el anexo B.14.

5.7.2.4. Integración de las estadísticas

Las estadísticas es una de las partes mas importantes en el manejo de los cursos (anexo B.15). Allí los administradores pueden corroborar el desempeño de los aprendices. Al ser los seminarios un nuevo tipo de curso tambien debían ser incluidos en las estadísticas. La empresa proveyó un mapa de los estados de los cursos al que el pasanté tuvo que moldear los resultados de las sesiones.

Debió modificar algunas consultas en las estadísticas para que estas pudieran reflejar los resultados de los seminarios. generalmente suavizando condiciones de los *joins*. Se diferenciaron los seminarios con el uso de un icono distintivo.

Además, algunos datos en la tabla de visualización de las estadísticas no corcodaban con los datos referentes a los seminarios. Estos datos se omitieron como: momento de inicio, momento de terminación, tiempo de aprendizaje que mas adecuados y facilmente medibles en los cursos web.

5.8. Octavo sprint

5.8.1. Objetivos

- Integrar el módulo de seminarios al SGA de Bibliomed

A mitad del desarrollo del módulo uno de los clientes de FKC (Bibliomed) poseedor de su SGA se interesó por el módulo de seminarios. Por lo que la primera tarea al finalizar el desarrollo fue integrar las funcionalidades al sistema personalizado para esta compañía.

En este sprint cuando se habla de cliente se hace referencia a la empresa Bibliomed.

El SGA de Bibliomed poseía una abstracción por encima de los cursos llamada Módulos, que hizo que la integración no fuera tan trivial como era esperado. Además, el cliente agregó nuevas condiciones a la interacción de los seminarios.

Los Módulos no son más que agrupaciones de cursos en línea que deben ser realizados para su finalización. El cliente especificó que los seminarios podían ser un reemplazo o un corequisito a los cursos en línea, es decir, según los requerimientos del creador del módulo las formas de aprobarlo serían:

1. Aprobar todos los cursos en línea.
2. Aprobar el seminario asociado al Módulo.
3. Aprobar ambos, cursos en línea y el seminario.

Se decidió entonces hacer las modificaciones necesarias para el soporte de estas peticiones en la base de datos del SGA de Bibliomed. El resultado final quedó plasmado en el anexo A.5.

5.8.2. Actividades

5.8.2.1. Adaptación de la base de datos

La relación entre módulos y seminarios es 1 a 1, es decir, solo puede existir un seminario dentro de cada módulo, de igual manera el esquema se realizó con la flexibilidad necesaria para permitir más seminarios por módulo en el futuro. Para esto se colocó la foránea identificador del módulo en la tabla Seminario y no en los dos como es comúnmente implementado. Que un seminario no pueda ser asignado a dos módulos distintos se asegura a través de la interfaz. Un cambio a una interfaz más permisiva puede hacer que se necesite especificar la foránea de los dos lados de la relación.

Se agregó también el campo “modo_aprobacion” para representar los modos de aprobación descritos anteriormente.

El resto del esquema termina siendo el mismo que en el SGA base de FKC. uno de los objetivos de la integración fue alejarse lo menos posible del sistema base para facilitar la mantenibilidad. Por lo que los procesos de integración fueron realizados, pero no se nombrar por ser los mismos explicados en los sprints anteriores.

5.8.2.2. Asignación de un seminario

En el SGA de Bibliomed la creación de un curso del tipo seminario paso a ser la asignación de un seminario a un módulo. Como los seminarios solo pueden existir asignados a un módulo, la asignación se hace desde la vista de edición del módulo como se demuestra en el anexo B.16 en contraste con la creación de curso del tipo seminario del anexo B.3.

Al realizarse desde la vista de actualización del módulo se asegura que el seminario exista solo en ese módulo, ya que no puede elegirse un seminario previamente creado.

5.8.2.3. Modificación de la interfaz del aprendiz

La interfaz del listado de los módulos disponibles para el aprendiz se adaptó para el soporte de los seminarios la interfaz anterior se muestra en el anexo B.17 y la interfaz final en el anexo B.18.

5.8.2.4. Aprobación de los módulos

El mayor desafío de este sprint fue la programación de la aprobación de los módulos. Para esto el pasante trabajo muy de cerca con el desarrollador del SGA de Bibliomed, asegurandose que se modificaba correctamente el algoritmo para la aprobación de un módulo de aprendizaje.

El pasante proveyó una interfaz para la fácil consulta de terminación de un seminario dentro de un módulo y juntos unieron las culminaciones de los dos tipos de cursos para cumplir las restricciones pedidas por el cliente para la aprobación de los módulos.

5.8.2.5. Integración con el calendario del usuario

El pasante debió además hacer una integración de las sesiones confirmadas por el usuario con un módulo de calendario para el usuario implementado en el SGA de Bibliomed.

Agregó a las consultas del previas que llenaban el calendario una consola que ofreciera las consultas confirmadas y atendidas por el usuario de manera que se mostraran en su calendario personal. Cuidando mantener la misma estructura de los eventos para su correcta presentación.

5.9. Noveno sprint

5.9.1. Objetivos

- Migrar el SGA base de FKC para el manejo de caracteres UTF-8.
- Implantar el SGA de FKC en los ambientes Munich y producción.
- Implantar el SGA de Bibliomed en el ambiente de producción.

Hasta el momento todo el desarrollo se habia realizado en servidores de prueba, en este sprint se translada la base de código actualizada a los servidores de producción de cada empresa y se realizan las pruebas correspondientes.

5.9.2. Actividades

5.9.2.1. Migración para el soporte de caracteres UTF-8

Al integrar las nuevas funcionalidades en el SGA de Bibliomed el pasante se dió cuenta que muchos de los caracteres especiales de lenguaje alemán perdian representación. Esto se debió a que el SGA de Bibliomed representaba caracteres en el formato UTF-8 en comparación con el más viejo ISO del sistema base.

Bibliomed al soportar el lenguaje ruso usa la mejor opción UTF-8. Pero mantener este esquema significaría que los próximos sistemas vendidos por FKC también podrian luego necesitar la migración a UTF-8 para soportar otros lenguajes. El equipo decidió entonces asignar la tarea al pasante de migrar el sistema al soporte de caracteres UTF-8 en su versión básica.

Para lograr esto debian guardarse todos los archivos con el nuevo formato que previamente estaban guardados en el formato ISO y cambiar la etiqueta HTML que especifica

el *charset* en todos los archivos del sistema. Se utilizaron expresiones regulares dentro del editor de texto para modificar este parámetro satisfactoriamente.

Los otros desarrolladores realizaron las pruebas pertinentes para comprobar el resultado de la operación.

5.9.2.2. Implantación del SGA de FKC

El proceso de implantación del sistema consistió en modificar las tablas en el servidor objetivo y enviar los archivos a través de FTP. Este era un proceso totalmente manual.

Para FKC debió hacerse en dos servidores distintos, uno para la filial en Munich y el otro para producción.

Se realizaron pruebas manuales para la integración del módulo con las demás partes del sistema

5.9.2.3. Implantación del SGA Bibliomed

El proceso fue análogo a la implantación del SGA de FKC solo cuidando las diferencias en la estructura de la base de datos.

5.10. Décimo sprint

5.10.1. Objetivos

- Explicar a los demás desarrolladores la estructura de la solución implementada.
- Actualizar los esquemas de la base de datos de la empresa.
- Realizar del informe de pasantía.

Durante este sprint el pasante mantuvo charlas con los desarrolladores sobre el desarrollo del módulo, explicando cuales partes podían ser mejoradas, describiendo los *plugins* utilizados, respondiendo preguntas y haciendo correcciones menores al sistema.

El pasante expuso sus recomendaciones para el mejoramiento del sistema y los métodos de trabajo, así como también recibió sugerencias sobre el trabajo realizado.

5.10.2. Actividades

5.10.2.1. Actualizar los esquemas de la base de datos de la empresa

Se actualizaron los esquemas generados en la herramienta SQL Management Studio para que mostraran los cambios hechos por el pasante en los sistemas de FKC y Bibliomed.

5.10.2.2. Realización del informe de pasantías

El último sprint fue mayormente usado para la realización del informe de pasantías a entregar en la Universidad Simón Bolívar.

5.11. Dificultades encontradas

A lo largo de la realización del proyecto de pasantía se encontraron las siguientes dificultades:

- El idioma fue una limitante para el pasante a la hora de hacer el análisis del sistema y del código a modificar en algunos casos. El código muchas veces no explicaba por si solo la funcionalidad que implementaba. Teniendo el pasante que acudir a los otros desarrolladores para la explicación de casos borde no apreciables en el análisis semántico. Además, comentarios y nombres de rutinas se encontraban escritos en alemán, idioma que el pasante no dominaba al nivel necesario para su completo entendimiento.
- El manejo de la internacionalización del sistemas como fechas, usos horarios y lenguajes fue un reto interesante que el pasante debió sortear, siendo los clientes de diversos países dentro de la Unión Europea.
 - Para los el manejo de fechas y usos horarios se aprovecho la interacción de los campos tipo *datetime* de SQL Server y la clase *DateTime* de PHP, que permitió configurar las locales dependiendo de las características del servidor donde se encuentre alojado el sistema.
 - Para el manejo del texto en diferentes lenguajes el pasante manejó un base de datos de la empresa donde se encuentran todos los textos de la aplicación. Insertando y consultando los textos adecuados en cada ocasión. Los textos de la

base de datos luego pasaban a ser parte de una función filtro de todos los textos del sistema. Dicha función detectaba el idioma guardado en la sesión HTTP y mostraba el texto oportuno. El pasante ingresó todos los textos en inglés que luego fueron traducidos por colegas de la empresa.