



INFORME FINAL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN PROYECTO SKEDUL

NOMBRE DEL SEMILLERO	Semillero de Investigación de emprendimiento y empresarismo Tomasino (SIEET)
NOMBRE DEL PROYECTO	SKEDUL
NOMBRE DEL INTEGRANTE	Luisa María Alzate Parrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería en Informática
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Nakota: sociedad, emprendimiento, innovación e industria
ÁREA DEL CONOCIMIENTO	Informática
FECHA DE INGRESO AL SEMILLERO	2020-2

ABSTRACT	The aim of the current project was to bring a solution to several problems derived from scheduling Universidad Santo Tomás' lectures manually, specifically in Cau Villavicencio Campus. As this process was not automated, there was a considerable loss of time and money, in addition to the low quality of the services offered by the university, that were never exempt of human errors like scheduling more than one lecture in the same classroom and hour, unexpected changes without notifying student, inconsistent information and not using the resources (teachers, classrooms) profitably. For that reason, it was proposed to create a web application that automated these processes. This software helps the user manage information about available classrooms, active students and teachers, subjects, and most importantly, schedule the lectures/classes distributing them through an intelligent algorithm that makes the most of the university's resources.
PALABRAS	Software, horarios, programación, recursos, administración, clases, optimización,

CLAVES	usuarios, aplicativo
GLOSARIO	- Desarrollo de software: conjunto de actividades informáticas dedicadas al proceso de creación, diseño, despliegue y compatibilidad de software - Algoritmo: conjunto de instrucciones definidas, ordenadas y acotadas para resolver un problema. - Codificación: Es la conversión de un algoritmo en programa. Es la etapa de escritura de la solución de un problema en un código reconocible para la computadora a través de un lenguaje de programación.
PROBLEMA	A medida que evolucionan las tecnologías de la información y sus variadas aplicaciones en la vida laboral y cotidiana del ser humano, se hace cada vez más evidente la necesidad de automatizar procesos que comúnmente se realizaban de manera manual. Según Colplex, la automatización de procesos es “la aplicación de un grupo de herramientas de software y hardware, que conforman un sistema de información buscando aumentar su eficiencia.” (2018) En el 2020, el mercado de la tecnología aplicada a la educación (EdTech) recaudó más de \$10 mil millones de dólares en inversiones de venture capital a nivel mundial (Mascarenhas, 2020). Entre las tendencias se encuentran la realidad aumentada, el E-learning, el homeschooling entre otras. En Colombia, el EdTech se considera un “sector con potencial de crecimiento”, pues ya se cuenta con varias startups e incubadoras promoviendo su desarrollo. Un claro ejemplo de esto es Platzi, la plataforma de aprendizaje en línea fundada por el colombiano Freddy Vega y avalada por YCombinator. Por su parte, numerosas instituciones educativas en nuestro país han decidido incluir las TICs cada vez más en la automatización de procesos y como complemento al aprendizaje. En la Universidad Santo Tomás abierta y a distancia, sede Villavicencio, campus Aguas Claras, uno de los procesos que más se ha buscado automatizar a través del software es el de la programación de los horarios de tutorías, el cual se solía realizar manualmente utilizando hojas de cálculo como Excel. La programación manual de las clases, además de ser un proceso engorroso que consume tiempo por parte de los administrativos, se encuentra sujeto a errores humanos como programar una tutoría en un salón que ya se encuentra ocupado o para un docente

	que ya tiene una clase asignada en determinado horario. Incluso cuando se logra disminuir al máximo este tipo de errores, no se puede garantizar que la programación de tutorías obtenida sea la que más eficientemente distribuya los recursos (tiempo/personal/salones). Debido a lo anterior, existe una gran necesidad de automatizar este tipo de procesos, utilizando sistemas informáticos que sean intuitivos y útiles no solo para administrativos, sino también para docentes y estudiantes.
JUSTIFICACIÓN	Cuando deciden automatizarse a través del software procesos manuales como el ya mencionado, las ventajas son evidentes. Se cuenta con una interfaz especializada que permite visualizar los datos de una manera más organizada al programar, modificar y consultar horarios de clases. Además del tiempo ahorrado en la planeación y programación de clases, los recursos son mejor utilizados; ya que el software se encarga de distribuir inteligentemente docentes y salones según disponibilidad. Los errores derivados del “factor humano” se reducen significativamente, y la experiencia de los docentes y estudiantes al consultar las clases se hace mucho más agradable, pues se puede enriquecer incluso con características como notificar al correo cada vez que una clase es reprogramada o cancelada, chat en tiempo real, entre otras. Podría decirse, en realidad, que se abre un mundo de posibilidades que trascienden limitaciones humanas. Como se ha mencionado, existe un beneficio directo para los administrativos, que ahorran tiempo y esfuerzo; para docentes y estudiantes, es una mejoría en la facilidad de uso. Para la universidad en general, un progreso en la distribución de los recursos, reduciendo incluso los cruces de clases de los estudiantes. Otros beneficios indirectos que pueden tomarse en cuenta son el mejoramiento de la calidad del servicio que presta la universidad e incluso el prestigio que puede ganar al implementar tecnología moderna para automatizar los procesos. Adicionalmente, es bien conocido también, por la universidad y la humanidad en general que la gran industria del software, se ha hecho, forzosamente, una parte vital de la vida laboral, académica y personal.

	Es por esta razón que se hace necesaria la presente investigación, para poder recopilar y definir sistemáticamente cuáles son los requerimientos que debe cumplir el sistema para suplir las necesidades de la universidad, y llevar a cabo su respectivo desarrollo y codificación.
OBJETIVO GENERAL	Desarrollar el aplicativo web de gestión de horarios de clases Skedul, para que se ajuste a las necesidades de la Universidad Santo Tomás abierta y a distancia, sede Villavicencio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	● Establecer el mejor algoritmo para automatizar la programación de clases y distribuirlas según disponibilidad de recursos como salones y docentes ● Determinar los módulos necesarios para la administración de las clases, a nivel lógico y de interfaz ● Codificar el sistema según los requerimientos y el algoritmo previamente definido
METODOLOGÍA	Para el desarrollo del presente proyecto se eligió la metodología Scrum, que es una de las metodologías ágiles más utilizadas en la actualidad. Las metodologías ágiles nacen en el contexto de la industria del software. A medida que esta crecía, más y más desarrolladores se percataron de la necesidad de una reforma en los procesos que para entonces eran bastante estrictos y no consideraban el “factor humano” en el desarrollo, como, por ejemplo, cambios sobre la marcha en los requerimientos del cliente o errores de código. La popularidad de las metodologías ágiles se ha extendido ampliamente gracias a la flexibilidad y la agilidad (como su nombre lo indica) que ofrecen con respecto a las metodologías tradicionales de desarrollo de software. La metodología Scrum se basa en tres pilares: ● Transparencia (Todos los participantes tienen un entendimiento común de lo que sucede en el proyecto) ● Inspección (Se examina constantemente el proceso) ● Adaptación (Permite flexibilidad al momento de tener que ajustarse a cambios)

INFORME

1. PLANEACIÓN

Skedul comenzó a diseñarse desde inicios del año 2020 con base en las necesidades del Cau Villavicencio en lo referente a la programación de clases. Se comenzó con una etapa de planeación en la que el objetivo era conocer con detalle, cuáles eran los requerimientos para el sistema. Se llevaron a cabo distintas reuniones, entrevistas y encuestas con el coordinador del Cau Villavicencio, y las secretarías académicas, quienes se encargan de agendar las clases. Durante este proceso, se pudo conocer a profundidad los problemas a los que se enfrentaba la administración del Cau al realizar este proceso manualmente.

2. DISEÑO

Luego de establecer los requerimientos, se inició una fase de diseño del software. Primero, se estableció un prototipo funcional, un diseño que indicaba dónde se iban a ubicar los distintos elementos dentro de la aplicación, los módulos que se construirían, la distribución y la navegación.

Requerimientos software horarios .xlsx ☆ ☑ ☁

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Ayuda Última modificación el 10 de septiembre de 2020

A1:J2 fx REQUERIMIENTOS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	REQUERIMIENTOS										Tiempo estimado
3	MÓDULO DE AUTENTICACIÓN	Existirán 3 tipos de usuarios: administrador, docente y estudiante. Los usuarios pueden ingresar al sistema con su correo institucional y la contraseña. El sistema debe validar que un usuario no esté registrado no pueda ingresar al sistema. Además los usuarios deben tener un documento de identidad y un nombre.									29/8/2020
4	USUARIO ADMINISTRADOR										
5	MÓDULO DE DOCENTES	La aplicación debe permitir agregar docentes, con su nombre, email, documento de identidad.									5/9/2020
6		La aplicación debe permitir editar la información de un docente, su nombre, su email, documento									
7		La aplicación debe permitir eliminar un docente, se valida que no se puede eliminar si tiene asignaturas relacionadas									
8		El administrador puede resetear la contraseña del docente, que volvería a ser su número de identificación (notificar al docente por correo que su contraseña fue reseteada)									
9		Se puede ver el detalle de un docente, sus asignaturas y sus clases programadas en un día, semana o mes específicos									
10	MÓDULO DE ESTUDIANTES	Se puede programar una clase para un docente, especificando la asignatura, la duración y la fecha. La aplicación debe realizar lo siguiente: (1) dar sugerencias de horas en las que puede realizarse (Buscar horas en las que ni el docente ni ninguno de los estudiantes tengan clases programadas), (2) Una vez el administrador elija la hora, debe dar sugerencias de salones libres a esa hora, (3) Una vez se elija el salón, la aplicación debe notificar al docente y a los estudiantes de la asignatura por correo que se programó una nueva clase.									12/09/2020
11		La aplicación debe permitir agregar estudiantes, con su nombre, email, documento de identidad y las asignaturas relacionadas.									
12		Se debe permitir editar la información de un estudiante, su nombre, su email, documento y sus asignaturas relacionadas									
13		La aplicación debe permitir eliminar un estudiante.									
14		Se pueden ver el detalle de un estudiante, sus asignaturas y sus clases programadas en un día, semana o mes específicos									
15	MÓDULO DE ASIGNATURAS	La aplicación debe permitir agregar asignaturas, relacionarle un nombre, docente y estudiantes									19/9/2020
16		Se debe permitir editar la información de una asignatura, su nombre, docente y estudiantes									
17		La aplicación debe permitir eliminar una asignatura, pero borraría todas sus clases									
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											

Luego de recibir la retroalimentación de secretaría académica y aplicar los cambios necesarios, se procedió a definir el diseño a nivel visual, en cuanto a fuentes, colores, sombras y otros elementos que permiten que la interfaz sea más agradable para el usuario.

3. DESARROLLO

Después de que el diseño fuese establecido y aprobado, se procedió a codificarlo. El primer paso fue escoger las tecnologías en las que desarrollaría, pues se buscaba que fueran tecnologías modernas, de fácil mantenimiento y con una amplia popularidad y documentación.

Las herramientas escogidas para el desarrollo fueron Laravel (<https://laravel.com/>), Vue (<https://vuejs.org/>) y Vuetify (<https://vuetifyjs.com/en/>), siguiendo los patrones de Material Design, que fueron estandarizados por Google (<https://material.io/design>).

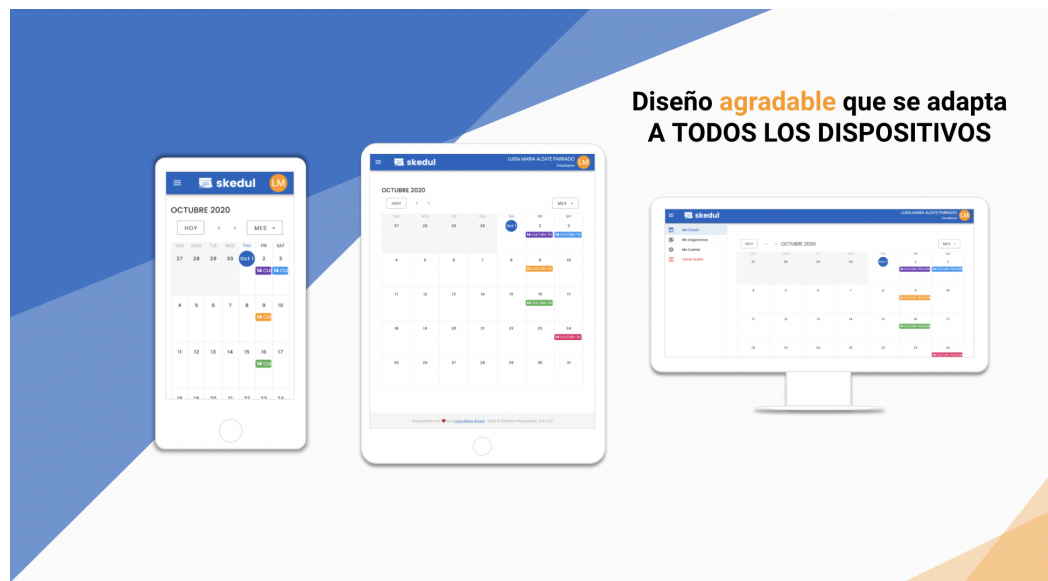
Adicionalmente, la solución tiene soporte en los siguientes navegadores:

- Chrome
- Edge
- Firefox
- Safari 10+

Los navegadores Internet Explorer 9, 10, 11 y Safari 9 no serán soportados.



También es responsive, es decir, que un usuario puede navegar en la plataforma cómodamente desde un dispositivo móvil, pues se adapta a los distintos tamaños.



El sistema tiene tres tipos de usuarios: administrador, docente y estudiante. Los administradores pueden gestionar la información de los estudiantes, sus asignaturas matriculadas, docentes con sus asignaturas encargadas y salones disponibles para clases. Adicionalmente, el sistema les permite programar clases de manera automatizada, de modo que ellos solo tendrán que definir las asignaturas que tendrán

clase en un día específico y el programa decidirá los horarios y los salones a ocupar cuidando que no se crucen con horarios de docentes y estudiantes.

En total, esta fase tuvo una duración de aproximadamente un año.

4. DESPLIEGUE

Una vez desarrollado el software, se realizó el despliegue en la nube utilizando la herramienta Digital Ocean (<https://www.digitalocean.com/>)

Esta plataforma permite comprar espacios virtuales en servidores, llamados *droplets*, con su propio sistema operativo y almacenamiento.

Se llevó a cabo todo el proceso de instalación del entorno necesario, incluyendo Ubuntu, mysql, php, Apache y git.

5. CAPACITACIÓN

Una vez desplegado el sistema, se procedió a capacitar a las personas que harían uso del mismo en la parte administrativa. Se realizaron reuniones virtuales en las cuales se expuso toda la funcionalidad del software con cada uno de sus módulos.

6. PRUEBAS

PRUEBAS SOFTWARE HORARIOS



Luisa Maria Alzate Parrado <luisaalzate@ustadistancia.edu.co>
para William, William, Cau

vie, 16 oct 2020, 17:38



Buenas tardes,

Me complace presentarles la URL de prueba para el aplicativo web de los horarios de la universidad. Los invito a que exploren todas las funcionalidades que les he venido exponiendo y me c

PASO A PASO:

1. Dar click en: <http://68.183.99.146/>
2. Ingresar con usuario admin@ustadistancia.edu.co y contraseña **password**.

Mi recomendación es que puedan hacer el ejercicio de subir la base de datos de excel, crear algunos docentes, crear salones y programar algunas clases de prueba.

¡Estoy muy agradecida con la universidad por permitirme llevar a cabo este proyecto!

Durante el semestre 2021-1 se realizó una puesta en marcha del software. Se crearon usuarios para todos los docentes y estudiantes y se programaron las tutorías regionales en SKEDUL. Surgieron algunos errores que fueron depurados y corregidos rápidamente, pero, en general, la prueba fue satisfactoria. El software fue una gran ayuda en la programación de las clases, un avance total en contraste con la manera en la que se hacía previamente (en hojas de excel). Para los estudiantes y docentes fue bastante intuitivo y organizado, y para los administradores significó un ahorro de tiempo y esfuerzo.

7. FERIA EMPRESARIAL

Desde los inicios de la Fase de Desarrollo, SKEDUL fue inscrito en la Feria Empresarial a nivel regional, y luego pasó a competir en la nacional.

Para la participación en la Feria, se planteó el software de una manera menos técnica y más a nivel de producto. Se realizaron piezas gráficas, videos y presentaciones que permitieron que personas externas al Cau conocieran la problemática y la utilidad que SKEDUL representa.

CONCLUSIONES

El diseño y desarrollo del presente proyecto fue una experiencia enriquecedora de

Y PROYECCIONES	muchas maneras. En primer lugar, la problemática no era ajena al estudiante o la institución, sino que era un problema real y conocido por la mayoría. Se ha dicho en la industria del software que “uno no debería desarrollar un sistema que no esté dispuesto a usar”, y, en el caso de SKEDUL, la necesidad era totalmente real. Por otro lado, fue una oportunidad excelente para aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera profesional de una manera más práctica. Además, un tiempo de investigación y aprendizaje. La puesta en marcha del software y análisis de los resultados trajo la satisfacción de saber que se contaba con los conocimientos y capacidades necesarias para resolver problemas cotidianos y a nivel de institución a través de la tecnología. Por último, la participación en las Ferias Empresariales de la mano del semillero permitió que la aplicación se diera a conocer en otras regiones, generando gran interés en estudiantes y administrativos de los demás Cau, e incluso se iniciaron negociaciones para su implementación a nivel nacional. Cabe mencionar, que Skedul fue ganadora de la Feria Empresarial del Cau Villavicencio en el periodo 2020-2.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	Abellán, E. (05 de Marzo de 2020). <i>We are marketing</i>. Obtenido de https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html Caballero, J. M. (2008). <i>Asignación de horarios de clases universitarias mediante algoritmos evolutivos</i>. Barranquilla: Universidad Del Norte. Colplex. (16 de Mayo de 2018). Obtenido de https://blog.colplex.com/la-importancia-de-la-automatizacion-de-los-procesos-administrativos-de-las-instituciones/ Mascarenhas, N. (22 de December de 2020). <i>TechCrunch</i>. Obtenido de https://techcrunch.com/2020/12/22/to-win-post-pandemic-edtech-needs-to-start-thinking-big/ Rodriguez, E. S. (21 de Julio de 2016). <i>AGENCIA INFORMATIVA CONACYT</i>. Obtenido de https://www.mipatente.com/inteligencia-artificial-para-la-automatizacion-de-horarios-escolares/ Sampieri, R. H. (2014). <i>Metodología de la investigación</i>. México: Mc Graw Hill.

ANEXOS DE PRODUCTOS COMPROMETIDOS	1. Aplicación web: http://67.207.92.164/ a. Usuario: admin@ustadistancia.edu.co b. Contraseña: <i>password</i> 2. Video SKEDUL https://drive.google.com/file/d/10HSbYZrLeiRI4sUXy8vmjMYFPMiZZKBG/view?usp=sharing 3. Presentación SKEDUL https://docs.google.com/presentation/d/1uNjagi1nzH4D3_cMkq0qKeJrACULkISi/edit?usp=sharing&ouid=104543814948319310012&rtpof=true&sd=true 4. Certificación de la prueba realizada en el Cau Villavicencio https://drive.google.com/file/d/1zshkni_ofu8fTM8MxSb8R8KeczsiXZc/view?usp=sharing 5. Requerimientos del sistema https://docs.google.com/spreadsheets/d/1PEuNwoZcN1bLjBlsvoQsFBDzBbGYa1o1/edit?usp=sharing&ouid=104543814948319310012&rtpof=true&sd=true 6. Socialización memorias de las ferias de emprendimiento y empresarismo de alto impacto https://repository.usta.edu.co/handle/11634/31306 7. Presentación signos distintivos semillero de investigación https://repository.usta.edu.co/handle/11634/31033?show=full https://repository.usta.edu.co/handle/11634/31033 8. Certificados https://drive.google.com/drive/folders/1VpfL5reKzc6ZAW423ykdGMw17yl-cDHS?usp=sharing 9. Hoja de vida https://www.linkedin.com/in/luisa-mar%C3%ADa-alzate-parrado-89a88a17a/
ASESORES	Docente Luis Carlos Triviño Docente Laura Lorena Araujo

