

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Sistema Web para programación de horarios académicos del turno regular UNAN-FAREM Matagalpa, año 2023

Web system for programming academic schedules for the regular UNAN-FAREM Matagalpa shift, year 2023

Jeffrey Josué Soza Castro¹

Ernesto Ramiro Valdivia Rivera²

Isai Jonathan Blandón Castro³.

Guisselle Raquel Martínez Ramos⁴

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo automatizar el proceso de programación de los horarios académicos en el turno regular en la UNAN Managua - FAREM Matagalpa durante el 2023. Esta investigación es aplicada con un paradigma socio-crítico, de enfoque cualitativo, por su diseño es una Investigación Acción Participativa (IAP), de corte longitudinal. La población fue conformada por coordinadores de carreras, secretaria administrativa y director de departamento, se recolectó la información por medio de entrevistas, análisis de datos tabulados por el equipo de investigación, se llevaron a cabo grupos de discusión para el estudio de la información, Se analizó el proceso, así mismo se encontraron redundancia de información y de trabajo, uso excesivo del recurso humano, datos erróneos, entre otros. Las dificultades anteriores fueron analizadas con los implicados, lo que permitió proponer la automatización como aplicaciones web para la mejora del proceso, esta propuesta se presentó al director de departamento, siendo la aplicación web, una vez aprobada, se procedió a recopilar requerimientos, diseñar interfaces, programar las mismas, e implementar dicha aplicación; esto, a través de reuniones periódicas semanales asesoradas por una docente coordinadora de la carrera de contabilidad y su aprobación continua.

PALABRAS CLAVE: Automatización, académico, horarios, programación.

ABSTRACT

The objective of this study is to automate the process of scheduling academic schedules in the regular shift at UNAN Managua - FAREM Matagalpa during 2023. This research is applied with a socio-critical paradigm, with a qualitative approach, due to its design it is a Participatory Action Research (PAR), longitudinal. The population was made up of career coordinators, administrative secretary and department director, the information was collected through interviews, analysis of data tabulated by the research team, discussion groups were carried out to study the information, analyzed the process, and redundancy of information and work, excessive use of human resources, erroneous data, among others, were found. The previous difficulties were analyzed with those involved, which allowed us to propose automation as web applications to improve

1 Estudiante de ingeniería en sistemas de información de la UNAN - Managua. FAREM-Matagalpa. Correo electrónico jeffreypoza2000@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-5897-8477>

2 Estudiante de ingeniería en sistemas de información de la UNAN - Managua. FAREM-Matagalpa. Correo electrónico totosaik15@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-0450-494X>

3 Estudiante de ingeniería en sistemas de información de la UNAN - Managua. FAREM-Matagalpa. Correo electrónico isaibcastro21@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-2409-3811>

4 Docente, UNAN Managua - FAREM Matagalpa. Correo electrónico guissellemartinez@unan.edu.ni. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2420-7906>

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

the process. This proposal was presented to the department director, and the web application, once approved, proceeded to collect requirements, design interfaces, program them, and implement said application; this, through regular weekly meetings advised by a coordinating teacher of the accounting degree and its continuous approval.

KEYWORDS: Automation, academic, schedules, programming

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, las instituciones educativas universitarias, realizan procesos académicos - administrativos de forma manual, estos procesos enfrentan una serie de problemas, incluyendo los siguientes.: Saturación de trabajo en el área administrativa, duplicidad de información y de trabajo, exposición a errores humanos (por parte del personal involucrado), etc. Estos problemas afectan el desempeño, eficacia y eficiencia de las instituciones, al optimizar la gestión de estos procesos puede ser un determinante de éxito. A continuación, se muestran algunos antecedentes de trabajos realizados a nivel nacional e internacional que lograron solventar dichos problemas, y que fueron un insumo importante para esta investigación, dado que muestran una ruta o un modelo a seguir en esta problemática.

En Lima, Perú, Milla (2012) realizó un estudio titulado; "Sistema para la generación de horarios académicos en instituciones universitarias usando algoritmo Tabú", Este estudio tiene como objetivo apoyar las actividades del personal del área de dirección académica de un instituto superior al mejorar la carga académica y simplificar procedimientos extensos y complejos, a través del desarrollo de un sistema de información, el actor concluye que mediante su uso disminuirán los problemas y contribuye de esta manera a agilizar la carga académica de la institución.

En Managua, Nicaragua, Peralta Altamirano, Calero Zelaya & Maradiaga González (2021), evaluaron procesos de gestión de horarios y asignaciones laborales para los educadores de Casa Alianza Nicaragua, para resolver la problemática, desarrollaron un sistema, lograron identificar puntos débiles en la organización y entrega del horario laboral, debido a esto se desarrolló un sistema web funcional solventando así la entrega de sus actividades en tiempo real de dichos horarios, y una terminal móvil dirigida a los educadores. Los autores manifestaron que se logró implementar dicho sistema, y mejorar así, los procesos mencionados.

El objetivo central de esta investigación consistió en automatizar el proceso de programación de los horarios a la UNAN - FAREM Matagalpa, se identificaron dificultades en dicho proceso, para valorar y proponer una solución que permitan la agilización en la programación de horarios académicos de la institución.

Este estudio cobra relevancia al no solo identificar obstáculos en el proceso, sino también al proponer una solución efectiva, con una propuesta que minimiza de gran manera las dificultades que se dan en el proceso de manera manual; lo que beneficiará al área académica en la agilización del proceso y tendrá un mejor control en la asignación de los bloques horarios por docentes, además de la obtención de reportes y horario validados por el sistema.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

A igual que beneficiará a la secretaria de la dirección de departamento quien minimizará el tiempo invertido en la verificación de choques de horarios académicos, sin necesidad de realizar la tarea de verificar choques de horario constantemente, lo que permitirá llevar una mejor eficiencia en la programación de los horarios académicos. De forma indirecta se beneficiarán los estudiantes y docente quienes dispondrán y permitirá dar horarios más precisos en tiempo y formas para el inicio de clases de cada estudiante.

Esta investigación obtiene importancia en la práctica de la línea de investigación IIC-1: “Innovación, tecnología y medio ambiente”, en la sub línea IIC-1.5. “Ingeniería y tecnología de software” (UNAN Managua, 2021).; además, da respuesta a lo estipulado en el Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) 2022-2026, que indica “fortalecer la investigación y la innovación en temas prioritarios para el país por medio del impulso de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, así como incubación de emprendimientos tecnológicos” (Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, 2021, p. 94). Este estudio representa una contribución de valor tanto en el ámbito teórico como metodológico. Ofrece referencias bibliográficas y documentación sobre proyectos enfocado en la planificación RRHH, aun no abordados y que facilitan la investigación y se convierten en pilares fundamentales para investigadores interesados en aplicar el modelo y la solución propuesta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Los materiales empleados en esta investigación se dividen en tres categorías: recursos humanos (tabla 1), recursos de hardware (tabla 2) y recursos de software (tabla 3). A continuación, se proporciona un detalle de cada uno de ellos.

Tabla 1

Recursos humanos

Función	Descripción
Desarrollador frontend	Jeffrey Josué Soza Castro
Desarrollador backend	Isai Jonathan Blandón Castro
Asesor	Ernesto Ramiro Valdivia Rivera
Analista	Ernesto Ramiro Valdivia Rivera
Diseñador UI/UX	Jeffrey Josué Soza Castro
Capacitadores	Investigadores

Nota: La tabla presenta todos los roles que los investigadores tuvieron en el desarrollo de la propuesta. Información tomada del análisis de requerimientos.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Tabla 2

Recursos de hardware

Cantidad	Descripción
1	MSI.procesador Intel I5 10500H, 16GB RAM 500GB almacenamiento
1	(Desarrollo)
1	Dell Inspiron, procesador AMD Ryzen 5 3200, 16GB RAM 280 GB NV.2 almacenamiento (Desarrollo)
1	Lenovo 11e, procesador Intel Celeron, RAM de 8GB (Desarrollo)

Nota: La tabla presenta el hardware que se utilizó para el desarrollo de la propuesta. Tomado del análisis de requerimientos.

Tabla 3

Recursos de software

Software	Descripción	Software	Descripción
Windows 11	Sistema operativo	LARAGON	Servidor local
Windows 10	Sistema operativo	Laravel	Framework de <u>php</u>
Visual Studio	Editor de código	Tailwind	Framework de CSS
Code		CSS	Framework de JavaScript
Git hub	Control de versiones	Livewire	

Nota: La tabla presenta el software utilizado para el desarrollo de la aplicación. Tomado del análisis de requerimientos.

Métodos

Área de estudio

Este estudio se llevó a cabo en la "UNAN Managua - FAREM Matagalpa", ubicado en el municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, en el periodo 2023. Fue dirigido al Coordinador de departamento, Secretaría administrativa y Coordinador de carrera de contabilidad y Coordinador de carrera ingeniera en sistemas de esta institución educativa.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Tipo de estudio

Este estudio adopta las características del paradigma socio-crítico con el diseño de una Investigación Acción Participativa, debido a que se contó todo el tiempo (nueve meses) con la participación activa de los actores principales involucrados en los procesos de creación de horarios académicos. De la universidad "UNAN Managua - FAREM Matagalpa". Cada fase de la investigación se abordó de manera colaborativa con los investigadores, lo que permitió llegar a una solución consensuada para mitigar las dificultades encontradas. en el proceso antes mencionado; para la implementación de dicha solución. el beneficiario aceptó adoptar un enfoque de trabajo nuevo, reconociendo que esta adaptación optimizaría sus tareas y llevaría a la obtención de los resultados esperados. Díaz López & Pinto Loría, (2017) Zapata & Rondán, (2016).

Debido a la naturaleza de la investigación, se clasifica como descriptiva, ya que implica la caracterización detallada de cada proceso estudiado con el propósito de identificar posibles dificultades en dichos procesos Shuttleworth, (2008). En cuanto a su enfoque, esta investigación es cualitativa, ya que implica la recopilación de datos específicos del proceso estudiado con el objetivo de comprender su comportamiento y características en profundidad, basándose en una comunicación interactiva con los implicados en el proceso, para analizar e interpretar la información. Smith, (2013)

Debido a la metodología empleada, este estudio se clasifica como longitudinal. Se recopilaban datos de forma continua en encuentros semanales con los beneficiarios, lo que permitió un seguimiento continuo desde la recopilación inicial de datos hasta la implementación de la propuesta automatizada. Durante este proceso, se realizaron modificaciones pertinentes en los momentos adecuados para avanzar con éxito en cada etapa del estudio. Guzmán Martínez, (2018).

En términos de su aplicabilidad, esta investigación se considera aplicada, ya que se enfocó en la resolución efectiva de numerosas dificultades encontradas en el proceso estudiado. De creación de horarios académicos en la UNAN Managua - FAREM Matagalpa. Empresariales, (2020).

Universo y muestra

El objeto de estudio fue conformado por 4 personas: un director de departamento, una secretaria, una coordinadora de carrera de contabilidad y otra de ingeniería en sistemas; Se conformó como muestra la población total del estudio ya que es una cantidad manejable para la investigación.

Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Inicialmente, se llevó a cabo una fase de observación y entrevista con el propósito de conocer más detalladamente con el centro de estudio y las personas que desempeñan funciones en dicho entorno. Además, se diseñó una entrevista dirigida al director de departamento de la institución educativa con el objetivo de explorar y comprender más a detalle el proceso.

Se aplicaron entrevistas a profundidad con los diferentes participantes, que sirvió de evidencia para una comprensión clara del proceso. Lo anterior ayudó a identificar dificultades, y aportó a realizar detenidamente una lista de requerimientos para solventar las mismas.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Durante las etapas de análisis de requerimientos, diseño y desarrollo del sistema, se continuaron llevando a cabo grupos de discusión de forma semanal. Estos grupos se enfocaron en analizar las dificultades encontradas en el proceso estudiado y las posibles soluciones para resolver la problemática. Los datos recopilados fueron proporcionados de manera participativa, colaborativa y consensuada, lo que permitió generar una serie de alternativas que contribuyeron significativamente a mejorar el desarrollo del proceso.

Figura 1

Grupos de discusión para la automatización del proceso de creaciones de horarios académicos de la “UNAN Managua - FAREM Matagalpa”



Fuente: Fotos tomadas en grupos de discusión “UNAN Managua - FAREM Matagalpa”

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La UNAN Managua - FAREM Matagalpa es una institución de Educación Superior, de servicio público, comprometida con la formación de profesionales en distintas áreas del conocimiento. Con esta acción se realizan diversos procesos académicos del cual nos enfocaremos en la programación de los horarios académicos en las carreras del turno regular.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

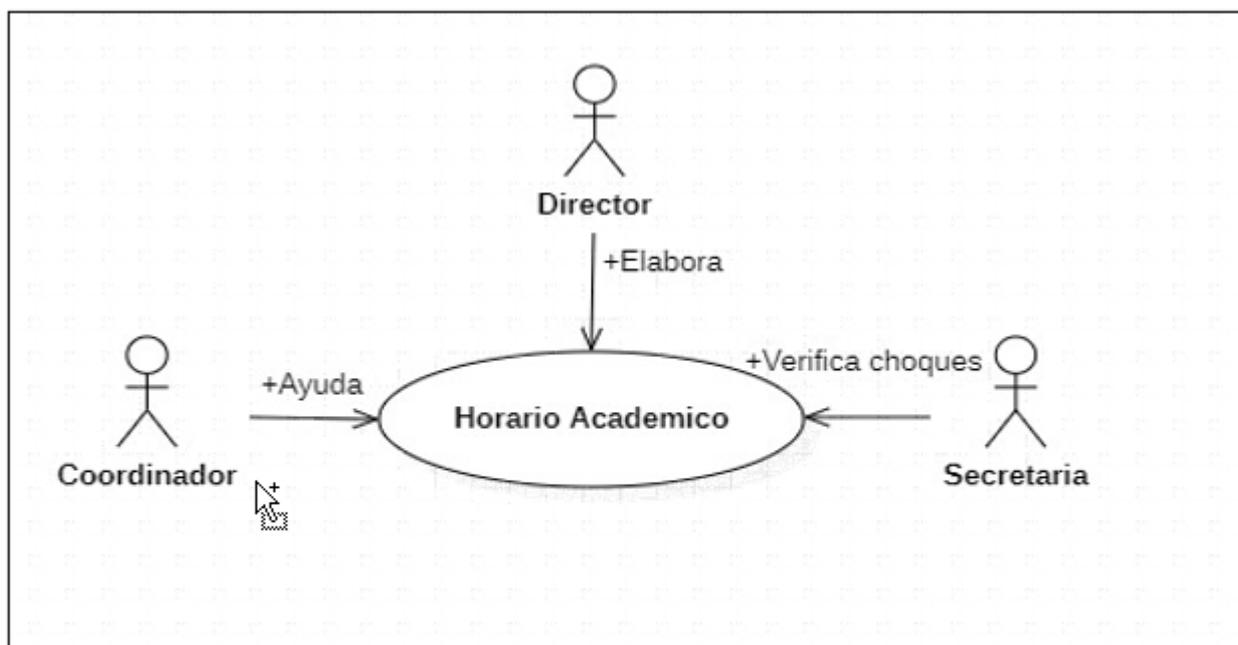


Figura 2

Proceso de creación de horarios académicos

Fuente: Elaboración propia en base a la entrevista realizada a director de departamento

El proceso de creación de los horarios académicos se da dos veces al año aproximadamente para primer semestre y segundo semestre, la institución realiza las propuestas de horarios para el siguiente año académico con la participación de algunos coordinadores de carrera, secretarias y el director de departamento, del cual el director elabora y aprueba el horario que tiene como asignado, es decir, a cada director se le asigna un turno para elaborar el horario de su respectiva modalidad (regular, vespertino, matutino o por encuentros) quien se apoya de coordinadores y secretarias para la debida verificación del mismo. Milla (2012) explican que la elaboración manual de horarios académicos genera una carga de trabajo ineficiente por el área encargada del mismo, una automatización beneficiaria y reduce los problemas encontrados en este proceso.

El rol del director de departamento consiste en elaborar y aprobar los horarios según su modalidad asignada, por la elaboración manual de los horarios, se necesita la ayuda de personal extra en primera opción secretarias que validen, y coordinadores de carrera que apoyan según su experiencia y con condicionales como dejar un día por clase o dejar libre viernes según la carrera de esta forma se ordenan al docente/asignatura haciendo uso de un documento en Excel donde esta toda la información necesaria para elaborar los horarios con el nombre del docente y la clase que impartirá.

El proceso descrito anteriormente, permitieron la identificación de dificultades por parte de los beneficiarios y los investigadores, siendo las más relevantes las mostradas en la tabla 4. Cabe recalcar que diversos autores coinciden con las dificultades presentadas, puesto que los registros manuales generalmente provocan este tipo de problemas durante el desarrollo de los procesos de gestión

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

académica.

Tabla 4

Dificultades identificadas en los procesos de programación de horarios académicos UNAN Managua - FAREM Matagalpa.

Proceso	Dificultad	Descripción
Horario Académico	Duplicidad de trabajo	Debido al proceso manual de verificación el mismo trabajo se realiza por varias personas y se repite en caso de encontrar un choque después de validar el horario.
	Resultados Erróneos	Cuando un horario es aprobado el resultado es ineficiente al depender de varias personas para validar los choques incluso se puede dar luego de publicar los horarios académicos en las carreras
	Dependencia	Al realizarse un horario este depende de muchas variables de las principales es el uso de laboratorios y la disponibilidad del docente a la hora asignada aumentando el tiempo de elaboración.
	Cantidad de Datos	EL documento de planta docente cuenta con un aproximadamente de 620 registros solo en el turno regular por ende la cantidad de personas involucradas no basta para procesar esa cantidad de datos en un tiempo límite.

Fuente: Elaboración propia recopilada de la entrevista con Coordinadores de carrera y director de departamento.

Según los beneficiarios e investigadores pasaron a la siguiente etapa de la investigación, la que consistió en buscar alternativas de mejora del proceso estudiado; la alternativa más idónea para todos fue la automatización del mismo, agregando la necesidad de realizar también el seguimiento del horario docente para la toma de decisiones, ya que surgió la necesidad porque se consideró que debería existir un mecanismo para conocer el horario de un docente para su disponibilidad en otras áreas.

El equipo de investigadores propuso a los beneficiarios un sistema a la medida: sistema de entorno web. Esta propuesta fue analizada mediante el estudio de factibilidad operativa, técnica, económica, legal y ambiental (tabla 5). Llegando a una selección en consenso, donde el sistema web se consideró idóneo para cumplir todos los requerimientos de mejora. Milla, (2012)

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Tabla 5

Estudios de factibilidades de la propuesta de automatización del proceso de programación de horarios académicos.

Factibilidad	Sistema web
Operativa	El área administrativa y la mayoría de los responsables cuentan con los conocimientos informáticos necesarios para la manipulación básica y necesaria del sistema.
Técnica	Se cuenta con los recursos de hardware y la infraestructura de redes necesaria.
Económica	\$ 8,000.00
Legal	Unan Managua todos los derechos reservados Copyright ©
Ambiental	Media

Fuente: Elaboración propia adaptado de análisis documental y grupos de discusión

Luego de elegir la propuesta, se creó una lista de requerimientos y se seleccionó el modelo de desarrollo adecuado: el modelo en cascada. Este enfoque permitió abordar las etapas de análisis de requerimientos, diseño, implementación, verificación y mantenimiento del software de manera secuencial, lo que ayudó a mitigar los errores identificados. González, Calero, & Loaiza, (2019).

Teniendo los requerimientos se seccionó el sistema por módulo, el cual consta de año lectivo, planta docente y bloque horario como funcionamiento principal del sistema, y se procedió al diseño de interfaces propuestas para ser discutidas y aprobadas por los beneficiarios. Los investigadores explicaron aspectos relacionados con la psicología del color, que según Quispe (2016), el color capta la atención del espectador y ayuda a la comunicación eficaz de la información en un entorno visual.

Para la elaboración de cada interfaz propuesta se utilizaron colores relacionados con la marca institucional de la UNAN Managua - FAREM Matagalpa. Para los usuarios, el color azul simboliza seguridad. Los derivados del color azul juegan un matiz monocromático para el desarrollo de interfaz del sistema apoyado también de colores para contrastar como: rojo y amarillo. Colores propios de la institución

Una vez presentadas y aprobadas las interfaces propuestas, se procedió al diseño de las mismas, en este documento, se presentarán las principales: Inicio de sesión (figura 3), planta docente (figura 4), año lectivo (figura 5), bloque horario (figura 6), reporte (figura 7), entre otros.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Figura 3

Inicio de sesión



Fuente: Sistema web diseñado

Esta interfaz permitirá dar acceso sólo a usuarios registrados por el administrador, cada usuario tiene permisos limitados al proceso donde participa. Esto hace que el acceso al sistema sea seguro y no corra riesgos de acceso a usuarios no autorizados.

Figura 4

Planta Docente

#	Nombre	IESS	Componente	Grado	Semestre Académico	Grupo	Código Grupo	Carrera	Turno	Eliminar	Editar
1	Zeledón Alanz Guillermo Alexander	1234L	Componente Identidad Institucional	1	1		141M	Ingeniería Agroindustrial	Matutino		
2	Zeledón Alanz Guillermo	1774L	Facultad de Ciencias Exactas	1	1		141M	Contaduría Pública	Vespertino		

Fuente: Sistema web diseñado

Aquí registran datos de los docentes que entran a través de un archivo anexo a otro sistemas conocido como planta docente.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Figura 5

Año Lectivo



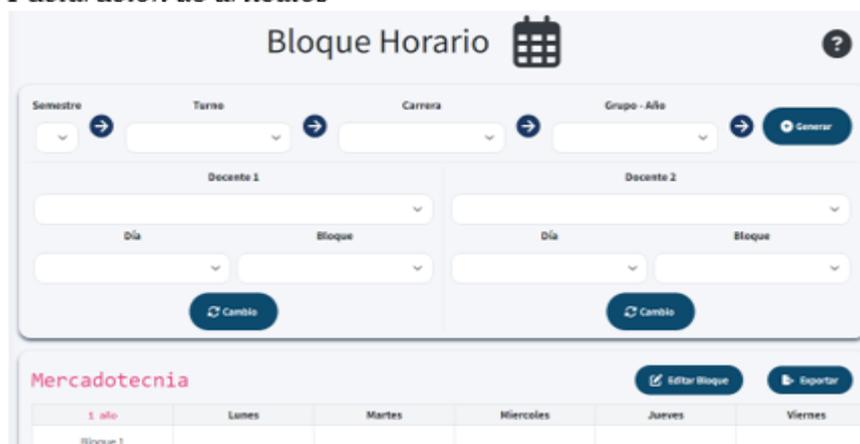
#	Año	Turno	Bloques	Duración Bloques	Estado
1	2024	Mañana	3	80 minutos	Activo
2	2024	Vespertino	3	80 minutos	Activo

Fuente: Sistema web diseñado

A través de esta interfaz, se podrá hacer efectivo la configuración de año lectivo en curso que permitirá programar los horarios acorde a los requerimientos del turno configurado.

Figura 6

Facturación de artículos



Fuente: Sistema web diseñado

Esta interfaz permite programar un horario según los filtros aplicados desde semestre hasta año de carrera con su exportación e edición.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Figura 7

Reportes

The screenshot shows a web interface for generating reports. At the top, the word 'Reportes' is displayed next to a clipboard icon. Below this, there are two main sections. The left section has a search bar labeled 'Búsqueda Docente' with a dropdown menu showing 'Docente' and 'Semestre'. Below this is a 'Generar' button. The right section has a search bar labeled 'Modalidad' with a dropdown menu showing 'Carrera' and 'Semestre'. Below this is another 'Generar' button. To the right of these sections is a 'Limpiar' button.

Fuente: Sistema web diseñado

Por este medio se puede acceder a los reportes generando el horario según la carrera o docente solicitado una vista solo de muestra para validar que ningún usuario sin privilegio pueda editar los horarios.

CONCLUSIONES

Basado en los hallazgos de la investigación realizada, se puede concluir lo siguiente:

- La programación de horarios de clase en la UNAN FAREM Matagalpa es elaborada por los directores de departamentos, apoyado por algunos coordinadores y revisado por las secretarías de docencia. Se realiza antes de iniciar cada semestre académico.
- Las principales dificultades encontradas es el arduo trabajo que conlleva la elaboración y los choques en horarios elaborados.
- Se propone una alternativa de solución que generará los horarios de forma automática, eliminando la posibilidad de choques de horario de clases a través de un sistema web a la medida.

REFERENCIAS

Díaz López, C., & Pinto Loría, M. (enero de 2017). scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0328-97022017000100005#:~:text=El%20paradigma%20socio%2Dcr%C3%ADtico%20est%C3%A1,a%20trav%C3%A9s%20de%20la%20capacitaci%C3%B3n

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Empresariales, D. e. (Julio de 2020). ¿Qué es la investigación aplicada y como se puede aprovechar en la empresa? Obtenido de <https://blog.up.edu.mx/que-es-la-investigacion-aplicada-y-como-se-puede-aprovechar-en-la-empresa>

González, F., Calero, S., & Loaiza, D. (2019). Comparación de las metodologías cascada y ágil para el aumento de la productividad en el desarrollo de software. Recuperado el 04 de Octubre de 2020, de Universidad Santiago de Cali: <https://repository.usc.edu.co/bitstream/20.500.12421/1208/1/COMPARACION%20DE%20LAS%20METODOLOGIAS%20CASCADA%20Y%20AGIL.pdf>

Guzmán Martínez, G. (24 de Agosto de 2018). Estudios longitudinales: qué son y cómo funcionan en investigación. Recuperado el 23 de Julio de 2022, de Psicología y Mente: <https://psicologiymente.com/miscelanea/estudios-longitudinales>

Milla, F. R. (2012). Sistema para la generación de horarios académicos en . Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/323345325.pdf>

Shuttleworth, M. (26 de Septiembre de 2008). EXPLORABLE. Obtenido de <https://explorable.com/es/disenio-de-investigacion-descriptiva>

Smith, Y. D. (29 de Junio de 2013). La investigación o enfoque cualitativo. Obtenido de <https://yamilesmith.blogspot.com/2012/06/la-investigacion-o-enfoque-cualitativo.html>

Zapata, F., & Rondán, V. (2016). Obtenido de <https://mountain.pe/recursos/attachments/article/168/Investigacion-Accion-Participativa-IAP-Zapata-y-Rondan.pdf>