



Universidad Veracruzana
Facultad de Estadística e
Informática

Licenciatura en Ingeniería de Software
Región Xalapa

Proyecto Educativo Innovador:

**Diseño y reporte de un ambiente de aprendizaje híbrido
para la EE Diseño de Software de la Licenciatura en
Ingeniería de Software Septiembre 2020-Enero 2021**

Elaboración: Agosto 2020
Desarrollo: Septiembre 2020-Enero 2021
Conclusión del proyecto: 31 de Enero de 2021

Lineamiento 1.2.2.5 del PEDPA



Presentado por:

Dra. María Karen Cortés Verdín

Dr. Jorge Octavio Ocharán Hernández

MIS. Ana Luz Polo Estrella



TABLA DE CONTENIDO

DATOS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA IMPLICADA.....	3
RESUMEN	3
DESARROLLO	4
JUSTIFICACIÓN (ANÁLISIS DEL CONTEXTO DE LA EE Y NECESIDADES DE INNOVACIÓN EDUCATIVA)..	4
ALCANCES DEL PROYECTO.....	5
DESCRIPCIÓN DE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA.....	6
MEDIOS Y RECURSOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	8
RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	8
PROPUESTA DE MEJORA	12
REFERENCIAS	12

DATOS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA IMPLICADA

Nombre de la Experiencia Educativa: Diseño de Software

Área de Formación: Disciplinar

Bloque: 5º

Secciones: 1 y 2

Programa Educativo: Licenciatura en Ingeniería de Software

Total de créditos del PE : 356

Facultad. Estadística e Informática

Campus: Xalapa

Periodo: Septiembre 2020- Enero 2021

Horas: 4 de teoría 2 de práctica

Créditos: 10

Carácter: Obligatoria

Academia: Modelado y Análisis de Software

Unidad de Competencia:

El estudiante propone una solución arquitectónica basada en componentes empleando los formalismos y heurísticas correspondientes del diseño de software con creatividad, apertura, honestidad y tolerancia en un ambiente de colaboración y respeto con el fin de apoyar las etapas subsecuentes del proceso de desarrollo de software.

RESUMEN

La Experiencia Educativa (EE) Diseño de Software de la Licenciatura en Ingeniería de Software plantea el desarrollo, por parte del estudiante, de una propuesta arquitectónica basada en componentes para una solución de software. Para ello, el estudiante elabora distintos modelos en los que analiza y sintetiza una solución de software basada en componentes.

Esta EE requiere de un abordaje que permita a los estudiantes el desarrollo de habilidades de razonamiento crítico y creativo. Estas habilidades son difíciles de desarrollar en un ambiente virtual convencional; donde solamente se reproduzca la dinámica de la clase presencial. Por lo tanto, se presenta una propuesta innovadora para el abordaje de esta EE que incluye tanto el uso de TICs, como de estrategias de

enseñanza-aprendizaje innovadoras adecuadas a esta modalidad, tomando como base la experiencia acumulada en la impartición de este EE.

La propuesta innovadora llevó a la construcción de un ambiente de aprendizaje híbrido y fue ejecutada en el periodo Septiembre 2020-Enero 2021. Se evaluaron y seleccionaron actividades y prácticas mediadas electrónicamente que emplean las plataformas institucionales. La percepción de los estudiantes con respecto al curso fue satisfactoria y su rendimiento mejoró con respecto a ocasiones anteriores (a pesar de ser una modalidad virtual).

Palabras clave: ambiente híbrido de aprendizaje, aula invertida, aprendizaje activo, diseño de software, ingeniería de software.

DESARROLLO

Se presenta el desarrollo del Proyecto Educativo Innovador, que consiste en un ambiente híbrido de aprendizaje para la EE de Diseño de Software de la Licenciatura en Ingeniería de Software en el periodo Septiembre 2020-Enero 2021. En este apartado, se presentan la justificación, los alcances, la descripción de la innovación llevada a cabo y los medios y recursos empleados para su implementación.

JUSTIFICACIÓN (ANÁLISIS DEL CONTEXTO DE LA EE Y NECESIDADES DE INNOVACIÓN EDUCATIVA)

La EE de Principios de Diseño de Software es una EE del área disciplinar perteneciente al quinto y trata de la competencia de Diseñar. En la EE de Diseño de Software, emplea una metodología para diseñar componentes y, por primera vez se acerca a las áreas de arquitecturas de software y diseño de interfaces gráficas. En esta EE, el estudiante, elabora haciendo modelos, analizando ahora diversas situaciones y proponiendo soluciones de diseño, por lo que emplea, además del razonamiento básico, los razonamientos crítico y creativo (Morín, 2009)

En marzo de 2020 las actividades presenciales de la Universidad Veracruzana fueron suspendidas por la contingencia sanitaria ocasionada por el SARS-CoV2. Ante esta situación, la comunidad universitaria se vio obligada recluirse. A nivel local, nacional e internacional hubo cambios drásticos en la manera de hacer las cosas. Crece así el *home office*. En el caso de la educación, la llamada educación virtual cobra mayor importancia y hay una necesidad urgente de cambiar el paradigma. Es

así que se incrementa el uso de plataformas de educación virtual o a distancia o LMS (*learning management system*), se elaboran contenidos digitales para sustituir materiales educativos tradicionales; mientras que a profesores y estudiantes se les demandan nuevas habilidades para llevar a cabo su labor. No sólo eso, se hace imprescindible contar con el software necesario, teléfono celular, tableta o computadora y conexión a internet. Esta situación ha dejado en el camino a muchos estudiantes que no han podido superar la necesidad de contar con los recursos necesarios. Los que sobreviven de todas formas deben afrontar los malos servicios de telefonía e internet y, en ocasiones, la obsolescencia de sus equipos.

El cambio de paradigma no es fácil, no es suficiente cambiar materiales y “dar clase” en línea. Se requieren recursos y materiales diferentes, así como habilidades diferentes. Afortunadamente, la Universidad Veracruzana cuenta con su propia herramienta de administración de ambientes de aprendizaje. La Universidad Veracruzana, también provee las herramientas necesarias (software de videoconferencias y de ofimática) para hacer el cambio de paradigma. Corresponde entonces a profesores y estudiantes desarrollar las habilidades necesarias. Además, los profesores han de construir los ambientes de aprendizaje adecuados para este cambio. Estos nuevos ambientes deben colocar el aprendizaje en el centro del proceso, para ser exitosos (The World Bank Group, 2018).

Es así que este proyecto busca la elaboración de un ambiente de aprendizaje híbrido (*blended learning*) (CHRISTENSEN INSTITUTE, 2020) adecuado a la situación impuesta por el SARS-CoV2 para los estudiantes de la EE de Diseño de Software de Licenciatura en Ingeniería de Software para el periodo Septiembre 2020-Enero 2021.

ALCANCES DEL PROYECTO

Con base en la situación que priva por la contingencia sanitaria, que impide las clases presenciales para el periodo Septiembre 2020-Enero 2021, para esta EE se propuso construir un ambiente de aprendizaje híbrido (*blended learning*) (CHRISTENSEN INSTITUTE, 2020). Para ello, se aprovecharon los recursos que ofrece la Universidad Veracruzana: MS TEAMS y Eminus. Se incluyen, además, materiales y recursos

didácticos que promueven el aprendizaje activo (Gogus, 2012) con una metodología de aula invertida (*flipped classroom*) (THE FLIPPED CLASSROOM, 2020).

DESCRIPCIÓN DE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

Para el ambiente híbrido de aprendizaje, se escoge la metodología de Aula Invertida (*flipped classrom*) (THE FLIPPED CLASSROOM, 2020) que permite la activación del aprendizaje (Gogus, 2012) (The World Bank Group, 2018) al incorporar actividades para la revisión y abordaje de materiales previos a la sesión síncrona. Así, los estudiantes revisan y preparan las lecturas, mediante actividades previamente definidas; posteriormente, en una la sesión síncrona, se trabajan actividades y ejercicios interactivos. Un Kahoot!, por ejemplo, con preguntas disparadoras de la discusión, motiva a los estudiantes a expresar sus propias ideas y conceptos, así como la discusión grupal. Así, la cátedra tradicional se transforma a metodología activa, los temas y subtemas se transforman en preguntas problematizadoras.

A partir de la unidad de competencia presentada en la página 3, se definen los siguientes desempeños de aprendizaje:

1er. Desempeño de aprendizaje

El estudiante diseña interfaces gráficas de usuario empleando principios y heurísticas propios del diseño de interfaces en un ambiente de colaboración y respeto para desarrollar software que sea fácil de usar.

2º. Desempeño de aprendizaje;

El estudiante especifica componentes siguiendo un proceso basado en componentes en un ambiente de colaboración y respeto para desarrollar software de calidad.

3er. Desempeño de aprendizaje:

El estudiante diseña vistas arquitectónicas para un sistema de software en un ambiente de colaboración y respeto, a fin de obtener software de calidad.

Se elabora entonces el despliegue didáctico para el ambiente híbrido. Este despliegue define las actividades, sesiones, recursos y materiales. Por limitaciones de espacio, no es posible presentar el despliegue didáctico completo, pero este puede consultarse en el Anexo A electrónico en (<https://www.uv.mx/personal/kcortes/files/2021/03/ANEXO-A-DESPLIEGUE.pdf>). El esquema de evaluación se definió de la siguiente manera:

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes escritos (2)	Pertinencia, suficiencia	Aula en forma individual	20%
Resolución de un caso práctico	Pertinencia, suficiencia y puntualidad	Aula en forma grupal	40%
Prácticas y trabajo en línea	Claridad, suficiencia, pertinencia, coherencia y puntualidad	Aula en forma individual	40%

Los exámenes fueron de opción múltiple y trataron sobre la parte teórica. La parte práctica se evaluó con las prácticas, actividades en línea y fuera de ella y resolución de un caso práctico (proyecto). El proyecto fue desarrollado en equipos de 2 a 3 estudiantes. El seguimiento al proyecto se hizo en reuniones síncronas en MS TEAMS, mediante correo electrónico y WhatsApp. El trabajo colaborativo de los equipos se realizó empleando los canales definidos TEAMS, durante las sesiones síncronas del curso o fuera de ellas.

Los estudiantes trabajaron a lo largo de 14 semanas desarrollando las actividades (Anexo A en <https://www.uv.mx/personal/kcortes/files/2021/03/ANEXO-A-DESPLIEGUE.pdf>), así como en el caso práctico (proyecto) mediante trabajo colaborativo en equipos (para un total de 28 estudiantes en dos secciones: matutina y vespertina). Es importante mencionar que, para las actividades, se diseñaron rúbricas. Por cuestiones de espacio, las rúbricas pueden consultarse en el Anexo C electrónico (<https://www.uv.mx/personal/kcortes/files/2021/03/ANEXO-C-RUBRICAS.pdf>). Como material didáctico, también se elaboraron prácticas y sus rúbricas correspondientes. Las rúbricas fueron entregadas a los estudiantes junto con las prácticas, de esta manera sabían los criterios con los que serían evaluados. Las prácticas y las rúbricas corresponden a los Anexos B y C, que por cuestiones de espacio (al igual que Anexos A y D) no se muestran aquí sino en <https://www.uv.mx/personal/kcortes/proyecto-educativo-innovador/>.

Las sesiones síncronas tuvieron una asistencia de casi el 100%. Pocos los estudiantes tuvieron problemas de energía eléctrica o de conexión a internet. En pocas ocasiones, hubo estudiantes sin cumplir con la entrega de actividades por estos problemas. Cuando sucedió, se dio una prórroga para la entrega.

Hacia la mitad del curso, hubo un retraso en el avance de las prácticas del tema de Desarrollo Basado en Componentes. Este es un tema relativamente complejo para los estudiantes. Por ello, hubo que repetir demostraciones y agregar ejercicios. Esto ocasionó un atraso, lo que afectó algunas actividades y prácticas del 3er. desempeño de aprendizaje que ya no pudieron realizarse. Las prácticas se transformaron en actividades en clase (sesión síncrona) que acompañaron a las demostraciones, tratando de cubrir la mayor parte del desempeño de aprendizaje. Es aquí donde tenemos un primer punto de mejora para el presente proyecto.

MEDIOS Y RECURSOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Se seleccionaron los siguientes recursos didácticos para las actividades de enseñanza-aprendizaje, buscando el aprendizaje activo:

- Kahoot!: plataforma para la creación de cuestionarios de evaluación, con lo que se pueden crear concursos en el aula. Los estudiantes son los concursantes y de esta forma se puede reforzar el aprendizaje. (<https://kahoot.com/>)
- Quizlet: herramienta para crear tarjetas (*flashcards*) con contenido (texto y multimedia) a manera de repaso. (<https://quizlet.com/>)
- Glogster: Plataforma para creación de presentaciones interactivas mediante un lienzo virtual, combina recursos multimedia. (<https://edu.glogster.com/>)
- Eminus 3 y 4 (Universidad Veracruzana): Para la administración del ambiente de aprendizaje y para alojar las actividades de enseñanza-aprendizaje.
- TEAMS (Microsoft, provista por le Universidad Veracruzana): Como plataforma para sesiones síncronas (videoconferencias). Permite manejar varios canales y compartir recursos.

Como medios de comunicación e intercambio de información: Eminus y MS TEAMS

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se diseñaron y elaboraron materiales didácticos con ayuda de los recursos didácticos, un total de 8 prácticas y 16 actividades divididas en: foros, Kahoot!, flashcards y glogs

para un total de 28 estudiantes de la EE divididos en dos secciones. La sección 1 con 17 estudiantes, la sección 2 con 11 estudiantes. En lo que se refiere a exámenes y calificaciones, se tienen los siguientes resultados:

1) Sección 1:

- 14 estudiantes aprobaron el primer parcial.
- Todos los 17 estudiantes aprobaron el segundo parcial.
- 1 estudiante pasó el ordinario.
- 2 estudiantes presentaron el extraordinario y lo aprobaron.
- Los 17 estudiantes aprobaron y el promedio general fue de 8.64.

2) Sección 2:

- 7 estudiantes aprobaron el primer parcial.
- 8 estudiantes aprobaron el segundo parcial y 1 no presentó.
- 6 estudiantes aprobaron el ordinario, 3 reprobaron y 2 estudiantes no presentaron.
- 1 estudiante presentó extraordinario y lo aprobó.
- No hubo título pues los otros 4 no lo intentaron.
- En total fueron 7 aprobados con promedio general de 8.

Se aplicó una encuesta con una escala de Likert a los estudiantes con respecto a su opinión del curso. Las preguntas de la encuesta fueron 26 y estuvieron divididas en 5 aspectos, los cuales son:

- 1) Temas del curso
- 2) Actividades y Prácticas
- 3) Materiales
- 4) Metodología
- 5) Condiciones

Un total de 25 de 28 estudiantes (89.28) contestaron la encuesta. La encuesta completa se presenta en el Apéndice D (<https://www.uv.mx/personal/kcortes/files/2021/03/ANEXO-D-ENCUESTA-A-ESTUDIANTES.pdf>) con las gráficas de cada respuesta. De manera resumida se puede concluir lo siguiente de la encuesta:

- 1) Los estudiantes en su mayoría (80%) coinciden en que los temas y contenidos fueron interesantes y que contribuyen a su formación. Sólo un 20% los consideró aburridos. Por otra parte, aunque se trató de incluir temas interesantes, sólo el 56% estuvo de acuerdo, por lo que puede ser un aspecto a mejorar.

- 2) Sobre la dificultad de Diseño de Interfaces, los estudiantes se mostraron neutrales. Sin embargo, una parte percibe el tema de Diseño Basado en Componentes como difícil y aunque un 44% lo percibe neutro, se considera un aspecto a trabajar en el curso para hacer dicho tema más accesible. En cuanto Arquitecturas de Software, un 48% sí lo consideró difícil, por lo que también debe trabajarse.
- 3) Para actividades y prácticas de Diseño de Interfaces, el 16% las consideraron difíciles y un 52% se mostró neutral por lo que parece que la dificultad es adecuada. Para Diseño Basado en Componentes se percibe mayor dificultad con 44% “de acuerdo” a “completamente de acuerdo”. Finalmente, las actividades de Arquitecturas de Software son difíciles por un 48%. Por lo tanto, se puede planear alguna intervención para ayudar al estudiante y mejorar su percepción.
- 4) Para las actividades que utilizaron elementos no convencionales para su diseño (Kahoot!, Gloster y flashcards) y uso de las tecnologías de la información se observa que un 68% está completamente de acuerdo con que estas resultaron ser útiles y un total 80% que está de “de acuerdo” a “totalmente de acuerdo” en que fueron de utilidad.
- 5) Para las prácticas, las de Diseño de Interfaces resultaron con una dificultad adecuada ya que al 43% no les parecieron particularmente difíciles y para un 36% sí lo fueron. Las prácticas de Diseño Basado en Componentes se observa que su dificultad es la adecuada. Para la dificultad en Arquitecturas de Software la encuesta mostró que el 28% estuvo de acuerdo, el 52% fue indiferente y 20% estuvo en desacuerdo.
- 6) El tiempo asignado a las actividades y prácticas resultó suficiente para el 62% de los estudiantes, 20% le resultó indiferente y el 18% pensaron que no fue suficiente.
- 7) Para los materiales proporcionados en el curso, el 32% de los estudiantes los encontraron difíciles, mientras que 20% estuvieron en desacuerdo y el 48% fue indiferente. El 76% manifestó que los materiales fueron suficientes. Sólo 1 estudiante (4%) estuvo en desacuerdo. Por último, el 84% estuvieron de acuerdo en que los materiales del curso fueron útiles.

- 8) El 60% de los estudiantes manifiesta que el hecho de que los materiales se encontraran en inglés no fue un obstáculo, 16% se mostró indiferente y el 24% estuvo de acuerdo.
- 9) En lo relativo al abordaje del curso fue aceptado por el 40% de los estudiantes, mientras que el 32% considera que no lo motivó. Para el 28% de los estudiantes, el abordaje fue indiferente.
- 10) Para las condiciones en las que se llevó a cabo el curso, en lo que se refiere al uso de tecnología, todos los alumnos tenían experiencia usando Eminus. El uso de MS TEAMS, tampoco dificultó el proceso de aprendizaje. Para el caso de internet, 16% manifiestan que su falta dificultó su proceso, mientras que el 64% están en desacuerdo. Con respecto a la falta de energía eléctrica, ésta no dificultó el proceso para el 68% de los estudiantes, mientras que el 4% afirma que sí.
- 11) En cuanto al tiempo de dedicación, 28% están en desacuerdo que la falta de tiempo haya dificultado el proceso de aprendizaje del curso, 36% están de acuerdo. A este respecto, la mayor parte de los estudiantes (44%) dedicó entre 4 y 6 horas semanales y sólo 4% menos de dos horas. El 52% de los estudiantes dedicó más de 6 horas a la semana al curso.

A partir de lo anterior se obtienen las siguientes conclusiones:

- 1) El objetivo general del proyecto se logró, pues se creó un ambiente de aprendizaje híbrido que integra recursos y actividades síncronas y asíncronas para el desarrollo de la competencia del curso.
- 2) Las actividades como Kahoot! glogs y flashcards fueron bien recibidas por los estudiantes.
- 3) La falta de tiempo por parte de los estudiantes fue un factor. Habría que investigar más sobre si fue una falta de tiempo por parte de los estudiantes o faltó administrar mejor su tiempo.
- 4) Existen temas o saberes que en la EE son difíciles y así fueron apreciados por los estudiantes: Desarrollo Basado en Componentes y Arquitecturas de Software.
- 5) Los estudiantes no manifestaron tener problema con el material en Inglés por lo que resulta satisfactorio y motiva a seguir usando este tipo de material.

- 6) Los estudiantes manifiestan que algunos temas fueron aburridos como Diseño de Interfaces de Usuario, por lo que habrá de considerarse en la propuesta de mejora.
- 7) Las herramientas institucionales (Eminus y MS TEAMS) resultaron efectivas para mediar el aprendizaje en este caso.
- 8) Dadas las calificaciones, se puede concluir que el aprovechamiento por parte de los estudiantes fue un alto.

PROPUESTA DE MEJORA

Esta propuesta consiste en los siguientes puntos:

1. Dado el tiempo de dedicación a las actividades y prácticas del curso y la dificultad de algunos temas, se propone trabajar materiales complementarios de diferente tipo (videos, podcast, webquest, etc.) para que den un mayor andamiaje.
2. Revisar actividades y prácticas asíncronas para revisar y ajustar tiempos. En el caso específico de las prácticas, revisar el proceso con detalle para mejorar.
3. Con respecto a los temas aburridos, se revisarán las actividades y materiales tratando de incorporar actividades activas (como Kahoot!) para hacerlo más interesante.
4. Asociado al punto anterior, el facilitador deberá hacer énfasis en la importancia de los temas a pesar de que sean aburridos.
5. Realizar una revisión y ajuste de actividades y prácticas con respecto a lo sucedido en el periodo Septiembre 2020-Enero 2021 para evitar repetir los temas y el atraso sucedido en este periodo.
6. Con respecto a los problemas con internet y energía eléctrica, se propone flexibilizar las entregas de actividades y tareas.

REFERENCIAS

CHRISTENSEN INSTITUTE. (Agosto de 2020). *BLENDED LEARNING UNIVERSE*.

Obtenido de BLENDED LEARNING UNIVERSE:

<http://www.blendedlearning.org/basics/>

Comisión para la Licenciatura en Ingeniería de Software. (2014). *Proyecto Curricular de la Licenciatura en Ingeniería de Software*. Xalapa: Universidad Veracruzana.

Gogus, A. (2012). Active Learning. En N. Seel, *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Boston: Springer.

Morín, E. (2009). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: GEDISA.

THE FLIPPED CLASSROOM. (Agosto de 2020). *THE FLIPPED CLASSROOM*.

Obtenido de THE FLIPPED CLASSROOM:

<https://www.theflippedclassroom.es/>

The World Bank Group. (2018). *World Development Report 2018: LEARNING to Realize Education's Promise*. Obtenido de THE WORLD BANK:

<https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2018#>