

UNIVERSIDAD
ICESI

**ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADA EN PROYECTOS MEDIADA POR LAS
TIC PARA FORTALECER EL TRABAJO COLABORATIVO: SISTEMATIZACIÓN
PEDAGÓGICA EN EL CURSO DE PROGRAMACIÓN PARA LA WEB**

JOHAN ALBERTO ROBLES SOLANO

Directora

SANDRA PATRICIA PEÑA BERNATE

UNIVERSIDAD ICESI

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MEDIADA POR LAS TIC

SANTIAGO DE CALI

2023

Derechos de autor “Para todos los efectos, declaramos que el presente trabajo es original y de nuestra total autoría; en aquellos casos en los cuales se ha requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he han otorgado los respectivos créditos.



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de Reconocimiento – No comercial – Compartir igual, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

Agradecimientos

A Dios, por mantenerme en pie, por guiarme en el camino, por haberme dado fortaleza en los momentos difíciles, a quien le debo todo.

A mi familia, a mi querida esposa Yamile Algarín, por su amor incondicional y por ser mi fuente constante de apoyo y motivación. Sus palabras de aliento y comprensión han sido fundamentales para alcanzar este anhelado sueño. Igual a mis hijos Valery y Camilo, por ser mi mayor inspiración, mis lectores favoritos, mis motores que me ayudan a perseverar y esforzarme por mis metas.

A mi tutora la profesora Sandra Patricia Peña, por su disposición, por su orientación, su paciencia y dedicación, por todas sus valiosas recomendaciones que han sido fundamentales para el desarrollo y la finalización de este trabajo.

A mi amigo, Manuel Esquea, por compartirme su experiencia de estudio en la maestría, por su orientación y buenos consejos para este proceso de aprendizaje. Y a mis compañeras de la maestría Marlen Rodríguez y Vanessa Calero, coequiperas, gracias por compartir sus conocimientos y experiencias, por su disposición y apoyo en casi todas las actividades de la Maestría.

A la universidad ICESI y los docentes de la maestría en Educación Mediada por las TIC, por sus valiosas enseñanzas y calidad humana en el transcurso de todo el proceso de formación. Y a la universidad del Magdalena y su programa de ingeniería de sistemas, por contribuir al desarrollo y consolidación en la sistematización de esta experiencia de aprendizaje.

A todos gracias.

Dedicatoria

A la memoria de mis queridos padres, Ana Solano y Carlos Robles, cuyo amor y sacrificio han sido la guía y el motor de este camino de superación. Su legado vive en cada logro alcanzado y en cada paso que doy hacia la realización de mis sueños. Sus recuerdos perdurarán por siempre en cada página de este trabajo.

A mis hermanos Milena, Carlos y Lineth, cuyo cariño me acompaña siempre y me anima a seguir unidos, este logro es un tributo a esa unión familiar indestructible y a las experiencias compartidas que han enriquecido mi vida de una manera única.

A mi amada esposa Yamile, cuyo amor y apoyo incondicional han sido mi mayor bendición en este camino. Su paciencia y su aliento constante han sido el impulso detrás de cada paso que he dado hacia este logro. Este trabajo es también suyo, como un testimonio de nuestra unión y el lazo de amor que compartimos.

A mis hijos Valery y Camilo, cuyas sonrisas y alegrías han sido mi mayor inspiración en cada momento de este proceso. Su presencia ha dado un significado más profundo a mis esfuerzos, y su amor ha sido la fuerza impulsora detrás de cada logro alcanzado. Este trabajo es una muestra más de mi compromiso de construir un futuro mejor para ellos, lleno de oportunidades y realizaciones.

Tabla de contenido

Introducción.....	10
1. Alistamiento del proceso de sistematización.....	10
<i>1.1 Descripción del contexto.....</i>	<i>10</i>
<i>1.2. Identificación del problema o necesidad que hace surgir la práctica.....</i>	<i>11</i>
<i>1.3. Caracterización de los actores que hacen parte de la práctica.....</i>	<i>13</i>
<i>1.4. Actividades y recursos que hacen parte de la práctica.....</i>	<i>14</i>
<i>1.5. Problema de sistematización.....</i>	<i>18</i>
<i>1.6. Ejes de la sistematización.....</i>	<i>18</i>
1.6.1 Preguntas eje de la sistematización.....	19
<i>1.7. Justificación de la sistematización.....</i>	<i>19</i>
2. Alcances del proceso de sistematización.....	20
<i>2.1. Objetivos prácticos y de conocimiento planteados.....</i>	<i>20</i>
2.1.1. Objetivos General.....	20
2.1.2 Específicos.....	20
<i>2.2. Resultados y usos esperados de la sistematización.....</i>	<i>20</i>
<i>2.3. Requerimientos personales e institucionales y posibles dificultades.....</i>	<i>21</i>
2.3.1 Condiciones personales.....	21
2.3.2 Condiciones institucionales.....	22
3. Marco Analítico.....	22

3.1 Sistematización de Experiencias Educativas	22
3.2 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).....	25
3.3 Trabajo en Equipo y Trabajo Colaborativo.....	27
3.4 Aprendizaje Autónomo	29
3.5 Design Thinking y el Trabajo Colaborativo	31
3.6 Aprendizaje Adaptativo	33
3.7 Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en ambientes de aprendizaje ..	34
3.8 Estándares ISTE.....	35
3.9 Antecedentes de investigaciones y sistematizaciones.....	36
4. Diseño metodológico de la sistematización.....	39
5.1 Instrumentos y procedimientos para la recolección de información	40
5.2. Procedimientos de validación y organización de la información recogida.....	50
5.3. Consideraciones éticas.....	50
6. Recuperación y Reconstrucción de la Experiencia	51
6.1 MOMENTO 1: Punto de partida.....	53
6.2 MOMENTO 2: Formación de equipos de trabajo.	60
6.3 MOMENTO 3: Definición del producto.....	65
6.4 MOMENTO 4: Organización planificación.....	75
6.5 MOMENTO 5: Investigación y Talleres.	81
6.6 MOMENTO 6: Lanzamiento de prototipo.	90
6.7 MOMENTO 7: Elaboración del Producto	97

<i>6.8 MOMENTO 8: Presentación del producto y Reflexiones colectivas.</i>	107
Conclusiones	114
<i>Beneficios a estudiantes</i>	114
<i>Beneficios al docente</i>	115
<i>Actividades y Herramientas TIC que Apoyaron la Estrategia de ABP y Favorecieron el Trabajo Colaborativo</i>	117
<i>Recomendaciones</i>	119
Referencias Bibliográficas	121

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Actividades y recursos de la práctica educativa</i>	15
Tabla 2. <i>Análisis comparativo entre Aprendizaje Basado en Proyectos, Problemas y Retos.</i>	27
Tabla 3. <i>Pasos para el desarrollo de la Sistematización</i>	40
Tabla 4. <i>Listado de URLs de sitios web publicados por cada equipo</i>	109
Tabla 5. <i>Actividades y herramientas TIC que apoyaron al ABP y favoreció el trabajo colaborativo</i>	117

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Recorrido de los Momentos Claves con el ABP</i>	52
Figura 2. <i>Presentación y Exploración de conocimientos previos</i>	55
Figura 3. <i>Código QR – Pantalla de Miro Momento 1</i>	55
Figura 4. <i>Conformación de Equipos desde el Tablero Miro</i>	62
Figura 5. <i>Consigna de Lluvia de Ideas Desde Microsoft Teams</i>	66
Figura 6. <i>Código QR – Pantalla de Consigna Momento 2</i>	66
Figura 7. <i>Formato de Puntos de Vista – Registro de Lluvia de Idea</i>	68
Figura 8. <i>Código QR – Documento en PDF Formato Puntos de Vista</i>	69
Figura 9. <i>Pantalla de Tablero Miro con los formatos de Lluvia de Ideas</i>	71
Figura 10. <i>Pantalla de Trello explicado por Estudiante</i>	79
Figura 11. <i>Consigna de Taller Individual – Diseño de Hoja de Vida (HTML)</i>	83
Figura 12. <i>Formato de Hoja de Vida Referencia para aplicar Diseño con HTML</i>	84
Figura 13. <i>Diseño Hoja de Vida entregado por Estudiante</i>	85
Figura 14. <i>Diseño Hoja de Vida Mejorado con CSS entregado por Estudiante</i>	87
Figura 15. <i>Consigna de Actividad para Presentación del Prototipo</i>	91
Figura 16. <i>Código QR – Consigna para Actividad de Presentación de Prototipo</i>	91
Figura 17. <i>Pantalla de Miro con las Presentaciones de Prototipos</i>	93
Figura 18. <i>Pantalla de Miro con los Modelos Relacionales de Datos</i>	98
Figura 19. <i>Diagrama de Casos de Uso con Funcionalidades Básicas del Usuario del Sistema</i> .	100
Figura 20. <i>Pantalla Miro - URL con las Funcionalidades Básicas del Usuario del Sistema</i>	101
Figura 21 <i>Tablero con Diagramas de Casos de Uso con funcionalidades particulares para cada proyecto</i>	103
Figura 22. <i>Ruleta online para generar orden de socialización</i>	107
Figura 23. <i>Código QR Tablero Miro del Curso de Programación para la Web 2023I</i>	119

Introducción

En el proceso de desarrollo de software, cada vez más se valora la capacidad de un individuo para participar de manera efectiva en un equipo. El trabajo en equipo es un escenario laboral habitual en proyectos de desarrollo de software. En esta sistematización, se considera una buena estrategia docente permitirle a los estudiantes del curso de programación para la web, una experiencia de aprendizaje basado en proyectos (ABP), aplicar desde lo académico escenarios del mundo laboral con proyectos reales, con la intención formadora de trabajo en equipo dentro del contexto de metodologías para el desarrollo de software y bajo enfoques pedagógicos mediados por las TIC para favorecer el proceso de aprendizaje y fortalecer el trabajo colaborativo. Además de provocar procesos de aprendizaje, no cabe duda que el ejercicio metodológico de describir, reflexionar e interpretar esta experiencia educativa será pertinente para poder explicar cómo la estrategia del ABP generará un impacto en el trabajo colaborativo y a la vez determinar por qué se obtuvieron ciertos resultados y extraer lecciones que nos permitan mejorarlos en una experiencia futura, así como comprender, mejorar y transformar la experiencia a través del análisis crítico de qué y cómo impacta la estrategia didáctica en el aprendizaje de los estudiantes.

1. Alistamiento del proceso de sistematización

1.1 Descripción del contexto.

La propuesta corresponde a la sistematización de una experiencia educativa, que incluye la incorporación de las TIC con la implementación de pedagogías y de estrategias didácticas, en este caso tomando el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), en la que se busca fundamentalmente: las ventajas del ABP para el fortalecimiento del trabajo colaborativo y cuáles actividades

articuladas con herramientas TIC harían más efectiva la experiencia con los estudiantes de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena que cursan la asignatura de programación para la web.

1.2. Identificación del problema o necesidad que hace surgir la práctica.

La Universidad del Magdalena, es una universidad de carácter público ubicada en la ciudad de Santa Marta, la cual cuenta con el programa de ingeniería de sistemas desde hace más de 27 años, cuya población estudiantil ha venido creciendo, sobretodo en el amplio territorio del departamento del Magdalena. Uno de sus objetivos es el formar integralmente Ingenieros de Sistemas con altas competencias que desarrollen y adapten tecnologías de la información como herramientas para la solución de problemas y la generación de cambios organizacionales, comprometidos con la innovación, responsabilidad social y la sostenibilidad de la región y del país.

Dentro del programa de Ingeniería de Sistema se orienta el curso de programación para la web. Un curso que incluye varias actividades prácticas de programación en el mundo de la web, basadas en fortalecer el perfil profesional y laboral como desarrollador de productos relacionados con el análisis, diseño e implementación de software. Esta asignatura se ha venido trabajando desde el año 2015 de manera presencial, con actividades teórico/prácticas tanto individuales y grupales. La pandemia originada por COVID-19, creó la necesidad de estudiar y practicar desde casa y poder colaborar con el uso de recursos de la Internet. Esto trajo consigo que los estudiantes trabajaran de manera remota y nos vimos obligados a utilizar y aprovechar herramientas colaborativas como tableros virtuales, gestores de actividades grupales, Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), donde obtenían información del curso, realizar las entregas de trabajos,

avances y poder interactuar con sus compañeros y docentes. Todas estas herramientas han tenido bastante aceptación, que al retornar a la presencialidad no queremos dejarlas de utilizar.

Hoy en día los acuerdos académicos producto de la pandemia han llevado que la Universidad proponga el uso de la nueva plataforma LMS institucional, para el aprovechamiento de recursos, para interacción actividades con los estudiantes. Actualmente por sugerencia de la dirección del programa, esta asignatura de programación para la web se está trabajando de manera combinada (semipresencial). Se quiere aprovechar ambas modalidades. Así es que, el diseño de experiencia de aprendizaje tanto de manera remota como presencial se aprovechará los recursos y metodologías que permitan fortalecer el trabajo colaborativo. De manera presencial esta asignatura se orienta dentro de un laboratorio de sistemas con equipos de cómputo y los recursos de software requeridos para la práctica, y de manera remota, los estudiantes acceden a través del LMS propuesto por la Universidad.

Por otro lado, es común en la mayoría de los semestres que algunos estudiantes manifiesten el querer trabajar de manera individual todas sus actividades. Ellos expresan que así avanzan más y que no dependen de los otros compañeros. Esto ha hecho ver la necesidad de fortalecer la experiencia en el trabajo colaborativo, aprovechar el uso de herramientas TIC, permitirles a los estudiantes una experiencia formadora de trabajo en equipo dentro del contexto de metodologías para el desarrollo de software y bajo enfoques pedagógicos de aprendizaje colaborativo con estrategias basadas en proyectos de la vida real.

Las metodologías de desarrollo de software sugieren el trabajo en equipo. Es por ello, que se hace necesario aprovechar el recurso de herramientas TIC para apoyar estas actividades de la mejor manera para que sean efectivas. Sería novedoso que se lograra tener dentro del programa de ingeniería de sistemas, que estos resultados de la sistematización se encamine hacia propuestas

de mejora e innovación pedagógica y educativa, donde otros docentes pueden animarse a implementar este tipo de experiencias, enfrentar y solucionar los retos de su entorno, descubrir otras metodologías, mejorar los aprendizajes de sus estudiantes, desarrollar autonomía y, esencialmente, a utilizar la reflexión como herramienta de lectura de la realidad, de producción de conocimiento pedagógico y de cambio en las acciones educativas.

1.3. Caracterización de los actores que hacen parte de la práctica.

En el proyecto hay dos actores principales: los estudiantes y el docente. *Los estudiantes* son parte del pregrado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena, que se encuentran matriculados en el curso de Programación para la Web del Periodo 2023-I, contando con 25 estudiantes, de los cuales 24 hombres y 1 mujer, en su gran mayoría residentes en Santa Marta o en municipios cercanos, con edades entre los 19 y 23 años de estratos socioeconómicos 2 y 3. Como prerequisite, ya han cursado asignaturas como algoritmos y programación orientada a objetos y han demostrado habilidades con herramientas TIC en cursos virtuales.

El Docente es Ingeniero de Sistemas, especialista en ingeniería de software, con 16 años de experiencia en la docencia tanto en institución educativa en secundaria como también universitaria. Es el encargado de desarrollar cada fase del proyecto y de construir de una manera organizada y crítica el análisis de los pasos que se han tomado para fortalecer en los estudiantes entre otras habilidades la del trabajo colaborativo mediante una estrategia ABP mediada por las TIC, para luego cambiar, mejorar e innovar mis prácticas en el aula.

1.4. Actividades y recursos que hacen parte de la práctica

En esta experiencia de aprendizaje se brinda la oportunidad a los estudiantes de formar equipos y participar de manera colaborativa, donde puedan explorar productos locales y proponer ideas para informar y promocionarlos a través de sitios web diseñados por ellos mismos. Se pretende dar la oportunidad de aprender a resolver juntos los problemas, desarrollar habilidades y competencias de liderazgo, comunicación, confianza, toma de decisiones y solución de conflictos, llevarlos a tener un acercamiento del trabajo en equipo en el proceso de desarrollo de software.

En esta experiencia, no solo los estudiante aplicarán los conocimientos técnicos de lenguajes para la presentación (HTML, CSS, Framework para Front-End, etc.) y funcionamiento del lado de servidores web (Back-End), propios del desarrollo de páginas o sitios web, sino también se aprovechará para que demuestren la importancia y el respeto a los temas relacionados con la propiedad intelectual y derechos de autor. Y es que, los retos de diseño son un medio apropiado para enseñar a los estudiantes sobre la propiedad intelectual en términos de sus propios diseños y cuando buscan ideas en diseños creados por otros.

Las actividades y recursos de esta experiencias de aprendizaje estarán guiadas paso a paso con el Aprendizaje Basado en Proyectos mediadas por las TIC, en busca de favorecer el trabajo colaborativo. La Tabla 1 nos muestra una descripción de las actividades y recursos dados en la experiencia educativa guardando relación con la metodología propuesta del ABP.

Tabla 1. *Actividades y recursos de la práctica educativa*

Actividades	Recursos
<p>1. Selección de la idea y planteamiento de la pregunta guía. Los estudiantes eligen una idea o propuesta ligado a la realidad y necesidad de un contexto dado por el docente. La intención es que los alumnos se motiven a aprender y permita desarrollar los objetivos cognitivos y competenciales del curso. Después, se plantea una pregunta guía abierta que ayude a detectar sus conocimientos previos sobre el tema y les invite a pensar qué deben investigar y que estrategias deben poner en marcha para resolver la cuestión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Miro: para participación de estudiantes en activación de conocimientos previos y lluvia de ideas. • Microsoft Teams como LMS para la gestión materiales del curso y videollamadas. • Plantilla para Lluvia de ideas Puntos de Vista.pdf
<p>2. Formación de los equipos. Se organizan grupos de tres o cuatro alumnos, para que haya diversidad de perfiles y cada uno desempeñe un rol.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Miro para interacción y la conformación de equipos. • Microsoft Teams como LMS para la gestión materiales del curso y videollamadas.
<p>3. Definición del producto ofreciendo servicio local como reto final. Se establece el producto o servicio (en la web) que deben desarrollar los alumnos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ms Word Office 360 para registrar la información de las producto propuesto.

<p>en función de las competencias que quieras desarrollar. Importante tener en cuenta una rúbrica donde figuren los objetivos cognitivos y competencias que deben alcanzar, y los criterios para evaluarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Teams como LMS para la gestión materiales del curso y publicación de actividades con las rúbricas.
<p>4. Planificación. Se le pide a los estudiantes que presenten un plan de trabajo donde especifiquen las tareas previstas, los encargados de cada una y el calendario para realizarlas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trello / herramienta similar para la gestión de trabajo colaborativo, asignación de roles y tareas.
<p>5. Investigación. Se les permite dar autonomía a los estudiantes para que busquen, contrasten y analicen la información que necesitan para realizar el trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diigo para almacenar la información investigada.
<p>6. Análisis y la síntesis. Momento en el que los estudiantes pongan en común la información recopilada, registren sus observaciones, compartan sus ideas, debatan, estructuren la información y busquen entre todas las mejores respuestas a la pregunta inicial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ms Word Office 360 para registrar la información de las entrevistas. • Drive de Google para registrar sus observaciones y experiencias en el diario de campo. • Microsoft Teams como LMS para la gestión materiales del curso y videollamadas.

<p>7. Elaboración del producto. En esta fase los estudiantes tendrán que aplicar lo aprendido a la realización de un producto que dé respuesta a la cuestión planteada al principio. Se les anima dar rienda suelta a su creatividad. La publicación del producto deberá subirse en hosting visible en la Internet. Realizará diferentes talleres prácticos que apoyen al proceso de construcción del producto. Primeramente, expondrá un prototipo del producto considerando el diseño sin funcionalidad y luego agregará las funcionalidades del servicio para los diferentes de usuario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorial de HTML5, CSS y JS como solución de páginas Web. • Edpuzzle para realizar la vídeo-actividad de preguntas. • Visual Studio Code / herramientas similares como Editores para códigos HTML, CSS y JS. • GitHub para compartir el código fuente. • Miro para compartir con sus compañeros avances de entregables (prototipos).
<p>8. Presentación del producto. Los alumnos deben exponer a sus compañeros lo que han aprendido y mostrar cómo han dado respuesta al problema inicial. Es importante que cuenten con un guion estructurado de la presentación, se expliquen de manera clara y apoyen la información con una gran variedad de recursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hosting donde van a subir el trabajo a la nube. (Enlace: https://co.000webhost.com) • gitHub para compartir el código fuente. • Canva.com, Genially o Powton para crear presentación. • Youtube para compartir su video de presentación.

<p>9. Reflexiones colectivas. Una vez concluidas las presentaciones de todos los grupos, reflexiona con tus alumnos sobre la experiencia e invítalos a buscar entre todos una respuesta colectiva a la pregunta inicial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Teams como LMS para la gestión materiales del curso y videollamadas.
<p>10. Evaluación y autoevaluación. Se evalúa el trabajo de los estudiantes mediante las rúbricas que les han proporcionado con anterioridad, se tienen en cuenta la autoevaluación. Permitir la autocrítica y reflexión sobre las fortalezas y aspectos por mejorar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kahoot: para participación de estudiantes en evaluación de conocimientos aplicados. • Forms: para aplicación de encuestas y evaluaciones.

Fuente: elaboración propia.

1.5. Problema de sistematización

¿De qué manera una estrategia de aprendizaje basada en proyectos y mediada por las TIC permite la promoción de habilidades de trabajo colaborativo en el curso de programación para la web?

1.6. Ejes de la sistematización.

Como eje propuesto para la sistematización se indica: La incidencia de la Estrategia del Aprendizaje Basada en Proyectos mediadas por las TIC en el fortalecimiento del trabajo colaborativo de los estudiantes del curso de programación para la web.

1.6.1 Preguntas eje de la sistematización

- ¿Cuáles son las ventajas de usar ABP para promover el trabajo colaborativo de los estudiantes?
- ¿Cuáles actividades y herramientas TIC apoyarán la estrategia ABP para hacer evidente el desarrollo de habilidades de trabajo colaborativo en los estudiantes?
- ¿De qué manera se articulan las herramientas TIC dentro del diseño didáctico, para hacer más efectiva la experiencia del ABP?

1.7. Justificación de la sistematización

La iniciativa de querer innovar en el curso de programación para la web con una estrategia de enseñanza aprendizaje desde una mirada diferente a la de la metodología tradicional, es de gran validez para llevar a cabo la presente sistematización y aprovechar las posibilidades que esta ofrece de reflexionar e interpretar acciones y procesos de nuestra experiencia significativa.

Es de gran importancia romper con aquellas creencias de algunos estudiantes de querer trabajar de manera individual en el desarrollo de software, el no contribuir al logro del aprendizaje en grupo y perderse de importantes actividades cognitivas y dinámicas interpersonales, que tienen lugar cuando los estudiantes promueven el aprendizaje de otros, cuando explican su código a otro, o sugerir como resolver un problema durante proceso de desarrollo, tomar decisiones grupales, discutir la naturaleza de los conceptos que están siendo aprendidos, enseñar a otro el conocimiento propio.

También es de gran relevancia para el programa de ingeniería de sistemas, que estos resultados de la sistematización se encamine hacia propuestas de mejora e innovación pedagógica y educativa, de acuerdo a (FONDEP, 2014) “sistematizar es aprender de la propia experiencia y

permitir que otros aprendan”, así es que, otros docentes pueden animarse a implementar este tipo de experiencias, vencer los miedos a lo nuevo, enfrentar y solucionar los retos de su entorno, descubrir otras metodologías, mejorar los aprendizajes de sus estudiantes, desarrollar autonomía y, esencialmente, a utilizar la reflexión como herramienta de lectura de la realidad, de producción de conocimiento pedagógico y de cambio en las acciones educativas.

2. Alcances del proceso de sistematización

2.1. Objetivos prácticos y de conocimiento planteados.

2.1.1. Objetivos General

Establecer cómo la estrategia de aprendizaje basada en proyectos (ABP) mediada por las TIC favorece el trabajo colaborativo de los estudiantes del curso de programación para la web.

2.1.2 Específicos

- Identificar las ventajas de usar el ABP para promover el trabajo colaborativo de los estudiantes del curso de programación para la web.
- Valorar las actividades y herramientas que apoyarán la estrategia basada en ABP para hacer evidente el desarrollo de habilidades de trabajo colaborativo en los estudiantes.
- Articular las herramientas TIC dentro del diseño didáctico, para hacer efectiva la experiencia del ABP.

2.2. Resultados y usos esperados de la sistematización

Se espera con la sistematización:

- Comprobar las ventajas de usar ABP para promover el trabajo colaborativo de los estudiantes.
- Fortalecer las habilidades del trabajo colaborativo en el proceso desarrollo de software para la web.

- Utilizar las TIC como herramienta que fortalezca la dinámica de la clase.
- Evaluar de manera objetiva mi práctica pedagógica en cuanto a favorecer las habilidades del trabajo colaborativo con el uso de las TIC.
- Extraer lecciones que nos permitan mejorar experiencias futuras.

2.3. Requerimientos personales e institucionales y posibles dificultades

2.3.1 Condiciones personales

Se cuenta con el interés en aprender de la experiencia, siendo consciente sobre el impacto que se obtendrá en la implementación de la estrategia ABP en el curso de programación para la web, en la que se busca de manera intencionada una transformación a través del análisis crítico en relación con el aprendizaje de los estudiantes.

Se le dará el valor a los factores cotidianos, a esas actividades en la que mantendremos la interacción con los estudiantes, sobretodo en esas actividades en grupo, en que la que se busca fortalecer en el trabajo colaborativo. A la vez, preparado para implementar paso a paso la estrategia y realizar los registros de los momentos, lo más cerca posible de cuando suceden, tomando las diferentes opiniones e interpretaciones que se comentan en torno a lo que va ocurriendo en esta experiencia.

Dispuesto a poner en práctica las habilidades de análisis y síntesis en esta sistematización, yendo más allá de la sola descripción de los sucedido, explorando sobre las ventajas de usar ABP para promover el trabajo colaborativo de los estudiantes, considerando actividades y herramientas TIC que puedan apoyar dicha estrategia.

2.3.2 Condiciones institucionales

La sistematización de experiencias que se propone para el curso de programación para la web, se dará bajo el auspicio del programa de ingeniería de sistemas, con el apoyo de la dirección del programa, y que será de suma importancia, para el trabajo en equipo, con relación a la implementación de la estrategia basada en proyectos, la cual permitirá intercambiar y retroalimentar los aprendizajes de todos los distintos proyectos que se vayan obteniendo, esperando que más adelante otros docentes se animen a implementar este tipo de experiencias, de acuerdo a (Jara, 2014), en la medida en que sea un ejercicio colectivo que involucre de alguna manera al conjunto del equipo, éste permitirá ir encontrando pistas, vacíos, continuidades y discontinuidades en el trayecto que se va recorriendo.

3. Marco Analítico

3.1 Sistematización de Experiencias Educativas

En el ámbito educativo, la sistematización de experiencias se ha convertido en una poderosa herramienta para reflexionar, analizar y aprender de las prácticas pedagógicas implementadas. Esta metodología permite documentar y compartir el conocimiento generado en los procesos educativos, promoviendo la mejora continua y el enriquecimiento de la labor docente.

La sistematización de prácticas educativas consiste según (Saenz, Segura Antury, López-García, Héctor Fabio, & Ávila, 2019) en la reconstrucción ordenada de una práctica, vivida colectivamente en un contexto y proyecto particular, mediante un proceso reflexivo e interpretativo que implica volver la mirada de manera crítica hacia la forma en la que se vivió la práctica.

Según (Jara, 2014), este término se refiere a un proceso reflexivo y analítico que busca comprender y explicar cómo se han desarrollado e impactado las acciones y prácticas implementadas en un determinado contexto. En el ámbito educativo, la sistematización de experiencias implica una revisión crítica y rigurosa de las prácticas pedagógicas y educativas llevadas a cabo en un proyecto, programa o actividad específica. De acuerdo con (FONDEP, 2014), este proceso de reflexión y análisis tiene como objetivo comprender y aprender de las prácticas pedagógicas innovadoras y de las buenas prácticas educativas implementadas en el ámbito escolar.

Este proceso va más allá de una simple descripción o relato de lo ocurrido, pues busca identificar los aprendizajes significativos, los aciertos y desafíos encontrados, las estrategias exitosas, y las lecciones aprendidas durante la ejecución de la experiencia. Todo ello con el propósito de convertir estas vivencias en conocimiento útil y transferible, que pueda ser utilizado por otros actores educativos y en futuros proyectos.

La sistematización de experiencias no tiene un enfoque lineal, sino que es un proceso dinámico y participativo, que involucra a las personas que vivieron la experiencia en su análisis y reflexión. Asimismo, busca rescatar las voces de los actores implicados y considerar múltiples perspectivas para enriquecer el entendimiento de lo sucedido.

La sistematización propuesta por (FONDEP, 2014), se enfoca en aprender de la experiencia, rescatando las voces de los actores involucrados en el proceso educativo, promoviendo la participación activa y el diálogo entre todos los implicados. También destaca la importancia de documentar adecuadamente la experiencia para asegurar su validez y confiabilidad como fuente

de conocimiento. La sistematización se considera una herramienta clave para mejorar la calidad de la educación, ya que permite:

- **Conocer el qué y el cómo:** Permite conocer qué acciones o intervenciones se realizaron en una experiencia educativa particular, así como las estrategias y metodologías empleadas para lograr los resultados obtenidos.
- **Reflexionar sobre los resultados:** Facilita la reflexión sobre los logros alcanzados y los desafíos enfrentados en la implementación de la experiencia educativa.
- **Identificar buenas prácticas:** Ayuda a identificar aquellas prácticas educativas que han tenido éxito y han generado impacto positivo en los estudiantes y en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Extraer lecciones aprendidas:** Permite extraer lecciones aprendidas de la experiencia, identificando tanto aspectos positivos como situaciones que se podrían mejorar en el futuro.
- **Generar conocimiento compartible:** Convierte la experiencia en conocimiento compartible y útil para otros actores educativos, como docentes, directivos, y responsables de políticas educativas.

En otras palabras, de acuerdo (Saenz, Segura Antury, López-García, Héctor Fabio, & Ávila, 2019), la sistematización, como proceso y producto, nos lleva a una dinámica que activa, de forma metódica la planeación, implementación, recolección de información descriptiva, la reflexividad crítica y la interpretación (DRI).

Con la sistematización según Jara, se busca aprender de las experiencias educativas, comprender su impacto, identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas, y generar

conocimiento valioso que pueda ser compartido y utilizado para la mejora continua del sistema educativo.

3.2 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología educativa que ha ganado popularidad en los últimos años debido a su enfoque en el aprendizaje activo y significativo. A través de la realización de proyectos, los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades y competencias mientras se enfrentan a situaciones del mundo real. Esta aproximación pedagógica es respaldada por diversos autores que han investigado y resaltado sus beneficios y ventajas.

Se define **El aprendizaje basado en proyectos** como una técnica didáctica que conecta el aprendizaje escolar con el sentido de vida de los estudiantes, que según (Vaccher, 2022), al enfrentar problemáticas reales asumen desafíos que tienen que ver con lo que están viviendo. Además nos menciona que el rol del profesor es fundamental para relacionar los contenidos del diseño curricular considerando el interés de los protagonistas del aprendizaje. (Pérez, Fonseca, & Lucas, 2021) definen **el aprendizaje basado en proyectos** como un modelo educativo en el cual los estudiantes trabajan de manera activa, planean, implementan y evalúan procesos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase. Además plantean el aprendizaje cooperativo como estrategia clave en el ABP, definiéndola con el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce de la interrelación. Se proponen distintos agrupamientos que se puede llevar a cabo dentro del ABP. Nos ilustra la implementación de las TIC en la metodología ABP y como guarda relación con las categorías de la Taxonomía de Bloom.

A veces se tiende a confundir el **aprendizaje basado en proyectos** con el **aprendizaje basado en problemas** y con el **aprendizaje basado en retos**, (Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2015), define el aprendizaje basado en retos y presenta la comparación con el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas como se ver en la Tabla 2. El Aprendizaje Basado en Retos comparte características con el Aprendizaje Basado en Proyectos. Ambos acercamientos involucran a los estudiantes en problemas del mundo real y los hacen partícipes del desarrollo de soluciones específicas. Sin embargo, estas estrategias difieren sobre producto, el Aprendizaje basado en Proyecto, el producto requiere que los estudiantes generen un producto, presentación, o ejecución de la solución (Larmer, Project-Based Learning vs. Problem-Based Learning vs. X-BL, 2015), mientras que en el aprendizaje basado en retos requiere que estudiantes creen una solución que resulte en una acción concreta. La Tabla 2 nos ilustra las semejanzas y diferencias de estas tres metodologías asociadas a las teorías de aprendizajes a través de la experiencias.

Tabla 2. Análisis comparativo entre Aprendizaje Basado en Proyectos, Problemas y Retos.

Técnica / Característica	Aprendizaje Basado en Proyectos	Aprendizaje Basado en Problemas	Aprendizaje Basado en Retos
Aprendizaje	Los estudiantes construyen su conocimiento a través de una tarea específica (Swiden, 2013). Los conocimientos adquiridos se aplican para llevar a cabo el proyecto asignado.	Los estudiantes adquieren nueva información a través del aprendizaje autodirigido en problemas diseñados (Boud, 1985, en Savin-Baden y Howell Major, 2004). Los conocimientos adquiridos se aplican para resolver el problema planteado.	Los estudiantes trabajan con maestros y expertos en sus comunidades, en problemáticas reales, para desarrollar un conocimiento más profundo de los temas que están estudiando. Es el propio reto lo que detona la obtención de nuevo conocimiento y los recursos o herramientas necesarios.
Enfoque	Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y predefinida, para la cual se demanda una solución (Vicerrectoría de Normatividad Académica y Asuntos Estudiantiles, 2014).	Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y normalmente ficticia, para la cual no se requiere una solución real (Larmer, 2015).	Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y abierta, para la cual se demanda una solución real.
Producto	Se requiere que los estudiantes generen un producto, presentación, o ejecución de la solución (Larmer, 2015).	Se enfoca más en los procesos de aprendizaje que en los productos de las soluciones (Vicerrectoría de Normatividad Académica y Asuntos Estudiantiles, 2014).	Se requiere que estudiantes creen una solución que resulte en una acción concreta.
Proceso	Los estudiantes trabajan con el proyecto asignado de manera que su abordaje genere productos para su aprendizaje (Moursund, 1999).	Los estudiantes trabajan con el problema de manera que se ponga a prueba su capacidad de razonar y aplicar su conocimiento para ser evaluado de acuerdo a su nivel de aprendizaje (Barrows y Tamblyn, 1980).	Los estudiantes analizan, diseñan, desarrollan y ejecutan la mejor solución para abordar el reto en una manera que ellos y otras personas pueden verlo y medirlo.
Rol del profesor	Facilitador y administrador de proyectos (Jackson, 2012).	Facilitador, guía, tutor o consultor profesional (Barrows, 2001 citado en Ribeiro y Mizukami, 2005).	Coach, co-investigador y diseñador (Baloian, Hoeksema, Hoppe y Milrad, 2006).

Fuente: (Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2015). Pág. 7

3.3 Trabajo en Equipo y Trabajo Colaborativo

El trabajo en equipo y el trabajo colaborativo son dos enfoques distintos, pero relacionados, para abordar tareas y proyectos en diversos contextos, ya sea en el ámbito educativo, laboral o en la vida cotidiana. Aunque a menudo se utilizan de manera intercambiable,

es importante comprender sus diferencias y cómo pueden complementarse para obtener resultados óptimos.

El trabajo en equipo se refiere a la colaboración de un grupo de personas con habilidades complementarias que trabajan juntas para alcanzar un objetivo compartido. En el contexto universitario, los estudiantes se organizan en equipos para llevar a cabo proyectos, investigaciones, tareas o presentaciones asignadas por el profesor. Cada miembro del equipo contribuye con sus conocimientos y habilidades, y el éxito del proyecto depende de la colaboración y la coordinación entre todos los integrantes.

El trabajo colaborativo va más allá del simple trabajo en equipo. Implica una interacción más profunda y significativa entre los miembros del grupo, donde se comparten responsabilidades, se toman decisiones conjuntas y se co-construye el conocimiento. En el contexto universitario, el trabajo colaborativo puede involucrar proyectos más complejos y de largo plazo, donde los estudiantes investigan, resuelven problemas y desarrollan soluciones de manera conjunta.

El Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) o **Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computadoras**, el cual integra los sistemas tecnológicos con los culturales o cognitivos y los sociales. Teniendo en cuenta las Herramientas que facilitan el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales, (Hernández-Sellés, 2021) nos presenta en su investigación que una colaboración bien estructurada la cual consigue promover el aprendizaje a través de procesos socio-cognitivos de negociación basados en la presencia social y emocional, que sustenta el aprendizaje mediado por tecnologías, mejorando los resultados de aprendizaje individual e incrementando la satisfacción de los estudiantes. Señalan que las herramientas de colaboración en línea tienen una influencia positiva y significativa en la interacción de los estudiantes en sus

grupos de trabajo. Y presentan una distinción interesante respecto a la tecnología colaborativa y al uso colaborativo de la tecnología.

Por otro lado, desde la (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2014), nos explica que las estrategias de instrucción basada en proyectos tienen sus raíces en la aproximación constructivista que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey. Y cuando se utiliza el método de proyectos como estrategia, los estudiantes estimulan sus habilidades más fuertes y desarrollan algunas nuevas. El BIE (Buck Institute for Education, 2022) nos menciona varios elementos característicos del método de proyectos: entre ellos, las condiciones en que se desarrollan los proyectos permiten al alumno desarrollar habilidades de colaboración, en lugar de competencia ya que la interdependencia y la colaboración son cruciales para lograr que el proyecto funcione.

3.4 Aprendizaje Autónomo

El aprendizaje autónomo es un concepto educativo que ha ido ganando protagonismo en la era de la información y la tecnología, Knowles (1975), describía este concepto como "aprender cómo aprender" y consideraba que la autodirección es fundamental para el aprendizaje efectivo a lo largo de la vida. Actualmente es un enfoque educativo en el que los estudiantes toman un papel activo y responsable en su propio proceso de aprendizaje. Implica que los estudiantes sean capaces de autorregular su aprendizaje, establecer metas, planificar sus actividades, evaluar su progreso y adaptar sus estrategias de estudio. Y este juega un papel crucial en el éxito dentro del ABP, promoviendo la responsabilidad individual, la autodirección y la creatividad del estudiante.

El aprendizaje autónomo, en el contexto del Aprendizaje Basado en Proyectos, se refiere a la capacidad de los estudiantes para dirigir y gestionar su propio proceso de aprendizaje durante el desarrollo y ejecución de un proyecto. En lugar de ser meros receptores pasivos de información, los estudiantes se convierten en agentes activos, tomando decisiones sobre qué aprender, cómo abordar los desafíos y cómo presentar sus resultados.

Aunque el aprendizaje autónomo se centra en la responsabilidad individual del estudiante, también puede estar complementado con el aprendizaje colaborativo. Jonassen, D., y Kwon, H. (2001), expertos en tecnología educativa, destacan que la colaboración puede enriquecer el aprendizaje autónomo al permitir que los estudiantes compartan ideas, resuelvan problemas juntos y fortalezcan sus habilidades de comunicación.

El aprendizaje autónomo en el ABP está estrechamente vinculado a la motivación intrínseca de los estudiantes. Cuando tienen la libertad de elegir proyectos que les interesen y tienen la oportunidad de tomar decisiones significativas en el proceso de aprendizaje, se sienten más comprometidos y motivados para alcanzar sus objetivos educativos. Como mencionan (Deci & Ryan, 1985), la motivación intrínseca es un impulsor poderoso del aprendizaje y la persistencia en tareas desafiantes.

El aprendizaje autónomo en el ABP promueve el desarrollo de habilidades de autogestión y autodirección. Los estudiantes aprenden a planificar su tiempo, establecer metas alcanzables, administrar recursos y evaluar su propio progreso. Según (Zimmerman, 2002), el desarrollo de habilidades de autogestión es esencial para mejorar el rendimiento académico y la adquisición de conocimientos a largo plazo.

El aprendizaje autónomo ayuda a fomentar la creatividad y el pensamiento crítico. Al asumir la responsabilidad de su aprendizaje, los estudiantes tienen la libertad de explorar diferentes enfoques, proponer soluciones innovadoras y aprender de sus errores. Como menciona Ken Robinson (2006), experto en educación y creatividad, es esencial promover la creatividad en el sistema educativo para preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos complejos del mundo actual.

Además, en el aprendizaje autónomo los estudiantes deben aprender a buscar información, evaluar su validez y aplicarla en contextos diversos. Esto genera individuos más capacitados para enfrentar los desafíos del mundo moderno y contribuir de manera más significativa a la sociedad.

(Freire, 1970) argumenta que el aprendizaje autónomo solo es posible cuando se superan las estructuras opresivas y jerárquicas que existen en la educación tradicional. Para él, el diálogo y la colaboración entre educadores y estudiantes son fundamentales para fomentar un aprendizaje verdaderamente autónomo.

Desde la visión de Freire, el aprendizaje autónomo no implica dejar a los estudiantes completamente solos, sino más bien empoderarlos para participar activamente en su educación, cuestionar el status quo y construir su conocimiento de manera crítica y consciente.

3.5 Design Thinking y el Trabajo Colaborativo

El mundo de la programación para la web se encuentra en constante evolución que requiere de habilidades técnicas, creativas y de colaboración para lograr resultados exitosos. En este contexto, el enfoque de Design Thinking y el trabajo colaborativo desempeñan un papel

fundamental al permitir a los equipos de desarrollo crear soluciones web innovadoras y centradas en el usuario.

El Design Thinking es un enfoque basado en el pensamiento creativo y orientado al usuario que se utiliza para resolver problemas complejos y diseñar soluciones efectivas. Aplicado a la programación para la web, implica un cambio en la forma en que los equipos se aproximan al desarrollo de sitios y aplicaciones. En lugar de centrarse exclusivamente en el código y la funcionalidad, el Design Thinking introduce la perspectiva del usuario desde el principio.

El proceso de Design Thinking consta de varias etapas interconectadas: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Probar. En el contexto de la programación web, estas etapas se traducen en comprender las necesidades y deseos de los usuarios, definir claramente los objetivos del proyecto, generar ideas creativas, crear prototipos interactivos y poner a prueba estos prototipos con los usuarios. Esta metodología no solo conduce a soluciones web más intuitivas y efectivas, sino que también fomenta la colaboración dentro del equipo de desarrollo.

El Design Thinking promueve la colaboración alentando a los equipos a compartir ideas y enfoques desde diversas perspectivas. La diversidad de opiniones enriquece el proceso creativo y da lugar a soluciones más innovadoras. Los equipos pueden realizar sesiones de lluvia de ideas conjuntas, discutir posibles soluciones y evaluar críticamente los prototipos, todo en busca de la mejor experiencia para el usuario.

Además, las herramientas de colaboración en línea, como repositorios de código compartidos, plataformas de gestión de proyectos y sistemas de control de versiones, facilitan la colaboración a distancia y en equipo. Los equipos pueden trabajar en paralelo en diferentes aspectos del proyecto, asegurando una mayor eficiencia y un flujo de trabajo más fluido.

3.6 Aprendizaje Adaptativo

El aprendizaje adaptativo es una estrategia pedagógica que se enfoca en personalizar el proceso de aprendizaje para satisfacer las necesidades y características individuales de cada estudiante. (National Research Council, 2000), destaca la importancia de reconocer las diferencias individuales en el proceso de aprendizaje y la necesidad de adaptar la enseñanza a las diversas formas en que los estudiantes comprenden y asimilan la información. En este sentido, enfatizan la importancia de abordar la diversidad de estilos de aprendizaje y niveles de comprensión presentes en cualquier aula.

En proyectos de programación para la web, se pueden proporcionar ejercicios y desafíos de codificación con este enfoque en el cual se adapten al nivel de habilidades y conocimientos de cada estudiante. Esto puede implicar ofrecer ejercicios más básicos para principiantes o desafíos más complejos para estudiantes más avanzados o desafíos ajustados a las necesidades del proyecto propuesto.

La personalización del contenido es fundamental para adaptar los recursos de aprendizaje a las preferencias y necesidades de cada estudiante. En proyectos de programación para web, esto podría incluir tutoriales, documentación y ejemplos de código específicos para el lenguaje y las tecnologías que el estudiante esté utilizando.

Proporcionar retroalimentación específica y detallada sobre el código que los estudiantes escriben puede ser una parte esencial del aprendizaje adaptativo en proyectos de programación web. La retroalimentación debe adaptarse al nivel de competencia de cada estudiante y ayudarlos a mejorar sus habilidades.

La recopilación y el análisis de datos sobre el progreso y el desempeño de los estudiantes pueden ser utilizados para adaptar el proceso de aprendizaje en proyectos de programación para la web. El análisis de datos puede ayudar a identificar áreas en las que los estudiantes enfrentan desafíos y proporcionar intervenciones adaptativas.

En proyectos de programación web, las tecnologías de aprendizaje adaptativo, como sistemas de tutoría inteligente y recomendadores personalizados, pueden ser empleadas para proporcionar a los estudiantes experiencias de aprendizaje más efectivas y personalizadas.

3.7 Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en ambientes de aprendizaje

En la era digital actual, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en herramientas imprescindibles en todos los ámbitos de la sociedad, incluyendo la educación. La adopción de estas tecnologías en los ambientes de aprendizaje ha generado un impacto significativo en la forma en que se enseña y se aprende.

Para poder seleccionar herramientas digitales con propósitos educativos que se ajusten de mejor manera a las necesidades planteadas. (López, 2019), nos propone una metodología sencilla pero efectiva basada en el esquema de los autores Solomon & Schrum (2014), adaptado a su vez del método “5W+H” ampliamente utilizado en periodismo. Solomon & Schrum (2014) proponen que al momento de evaluar una herramienta digital cualquiera (ABC) los docentes se formulen las siguientes seis preguntas clave:

- ¿En qué consiste la herramienta ABC?
- ¿Por qué la herramienta ABC es útil para determinado aprendizaje?

- ¿Cuándo utilizar la herramienta ABC?
- ¿Quién está utilizando ya la herramienta ABC en procesos educativos?
- ¿Cómo iniciar el uso de la herramienta ABC?
- ¿Dónde puedo encontrar más información sobre la herramienta ABC?

Se debe recalcar, como lo indican (Koehler & Mishra, 2008), la importancia de tener claridad en tres aspectos importantes para llevar un proceso efectivo del docente en el uso de las TIC: tecnología, pedagogía y contenido (TPACK). Esto permite al docente acercarse a la tecnología utilizándola, no como un fin, sino como un medio para promover procesos pedagógicos en pro de las necesidades de los estudiantes y mejorar así el proceso de construcción de conocimiento.

3.8 Estándares ISTE

Los Estándares ISTE (Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación) son un conjunto de directrices que buscan promover la integración efectiva de la tecnología en la educación. Estos estándares brindan una base sólida para el desarrollo de habilidades tecnológicas en los estudiantes y, al mismo tiempo, permiten a los educadores diseñar experiencias de aprendizaje más significativas y efectivas. En el contexto del curso de programación para la web, los Estándares ISTE son especialmente relevantes, ya que se enfocan en el uso creativo y crítico de la tecnología para resolver problemas, trabajar de manera colaborativa y comunicar ideas.

Los estándares ISTE se centran en varias áreas clave, como la alfabetización digital, la ciudadanía digital y el uso responsable de la tecnología. Al enfatizar estas habilidades, los

estudiantes no solo aprenden a programar, sino que también desarrollan competencias fundamentales para su participación activa y segura en un mundo cada vez más digital.

3.9 Antecedentes de investigaciones y sistematizaciones

En la búsqueda de proyectos o avances destinados a fortalecer las habilidades de trabajo colaborativo a través de una estrategia de aprendizaje basada en proyectos (ABP) y mediada por el uso de las TIC, en cursos de programación de software o ingeniería de sistemas, encontré los elementos relacionados con la estrategia ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) y ABP mediados por las TIC en área o temas relacionados con desarrollo de software o informática que buscan de cierta forma favorecer el trabajo colaborativo.

Uno de los artículos que me llamó la atención fue de los autores, Estrada Esponda, R. D., López Benítez, M., & Gutiérrez Reyes, R. E. (2019), en su investigación *Experiencia metodológica para la integración de las asignaturas Diseño de Interfaces de Usuario y Desarrollo de Software II por medio de un enfoque basado en proyectos*. Los autores presenta una experiencia pedagógica y metodológica en el ámbito del desarrollo de proyectos integradores en el programa académico de Tecnología en Sistemas de Información de la Universidad del Valle, sede Tuluá, motivada por el análisis de resultados de una primera aproximación de la integración de las asignaturas Desarrollo de Software II y Diseño de Interfaces de Usuario. Dicha experiencia estuvo guiada por fases de planificación, soporte y evaluación, que fueron resultado de la revisión de la literatura asociada con el aprendizaje basado en proyectos. En esta investigación los resultados dan cuenta del cambio en la percepción de los estudiantes acerca de los proyectos, así como de una mejora del 33% en la nota cuantitativa del proyecto integrador frente a la primera aproximación. Por otra parte, las herramientas tecnológicas fueron determinantes para el aprendizaje colaborativo, la autogestión, la negociación y, en general, el

desarrollo de habilidades blandas o transversales como la escritura y la lectura disciplinar y la comunicación asertiva entre los miembros del equipo con enfoques interdisciplinarios y multidisciplinarios, entre otras. Mencionan que el uso de las herramientas tecnológicas favoreció la reducción de diferentes restricciones de cara a los estudiantes, tales como heterogeneidad del grupo, en términos conceptuales y demográficos, así como problemas de comunicación y de trabajo en equipo.

Uno de los aportes importantes de esta investigación, son los resultados que demuestran la relevancia del aprendizaje basado en proyectos articulado con el uso de las herramientas TIC, los cuales conllevan a que sea determinante para el aprendizaje colaborativo.

En esa misma línea de investigación encuentro otro artículo más reciente, del año 2020, en el que se resaltan los *Elementos Clave para un Modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos Online (ABPCL) en la Educación Superior*. Los resultados de esta investigación dada en la Universidad Abierta de Cataluña, la UOC, nos menciona como el aprendizaje colaborativo es un enfoque clave para el desarrollo de actividades formativas. Y que para fomentar la colaboración entre los estudiantes, el aprendizaje basado en Proyectos (ABP) es un enfoque que fomenta la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, ya que requiere que estos resuelvan actividades para el desarrollo de un producto concreto. Nos menciona que existen diversas experiencias de uso de esta metodología, la mayoría de ellas aplicadas en la educación no universitaria, y las pocas que se refieren a la educación superior se llevan a cabo en entornos presenciales. En este trabajo se presenta un caso de estudio basado en un curso específico diseñado para la adquisición de la competencia digital que combina el aprendizaje colaborativo online con ABP y se explican los resultados obtenidos de su implementación. Los datos recogidos demuestran el éxito de su aplicación y validan el diseño presentado, permitiendo

destacar los elementos claves para tener en cuenta en la sistematización para el fomento de la colaboración entre los estudiantes.

Por otro lado, Madonado Pérez (2008), en su investigación *Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos, Una experiencia en educación superior* nos presenta una experiencia desarrollada también en el ámbito de la educación superior, dada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Barquisimeto, Venezuela. Muestra que el Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC), empleado como estrategia didáctica, desarrolla en estudiantes universitarios, motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos. La experiencia fue conducida por el profesor del curso; para recoger información, durante y al finalizar la experiencia, empleó las técnicas: observación, entrevista en profundidad y testimonios focalizados. Los estudiantes expresaron sus experiencias en cuanto al proceso de generación de conocimientos y sentimientos respecto a la actividad académica realizada; Muy importante la forma en que describieron la experiencia adquirida al emprender proyectos colaborativos que buscaban solucionar problemas. Del análisis de la información obtenida emergieron categorías en cuyo contenido se aprecia que la aplicación del ABPC, contribuyó a desarrollar en los estudiantes la motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos. Esta experiencia aporta información aplicable en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en cualquier especialidad universitaria, la cual es interesante considerarla como referencia para tratarla en el contexto universitario del programa de Ingeniería de Sistema de la Universidad del Magdalena, para la sistematización propuesta en el curso de Programación para la Web, por lo que proponen ciertos elementos básicos que deben estar presentes en los grupos de trabajo colaborativo, como: la interactividad, la sincronía de la interacción y la negociación o acuerdos de ideas.

Martínez Serrano, J. (2020), en su investigación *Promoviendo Habilidades Ofimáticas Mediante una Secuencia Didáctica Utilizando como Herramientas la G Suite, el Trabajo Colaborativo y el ABP en Estudiantes del Grado Décimo 2020*, hace referencia al desarrollo de competencias ofimáticas y laborales a través de herramientas de la Suite de Google en estudiantes del grado décimo en la modalidad técnica en sistemas de la Institución Educativa La Esperanza Cali-Valle, en el año 2020. Se tuvo en cuenta que las competencias ofimáticas abarcan competencias básicas y laborales que una persona debe desarrollar para entrar al mercado laboral con éxito, el cual exige tener adecuados conocimientos, actitudes y disposiciones, es decir, ser competente al comunicar, pensar en forma lógica, trabajar colaborativamente y en equipo, utilizando como herramientas virtuales algunas aplicaciones de la Suite de Google. Al igual que en mi propuesta de sistematización, se propone la implementación de metodologías centradas en el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el trabajo colaborativo que permiten mayor implicación del estudiante en el proceso de enseñanza y el desarrollo de una secuencia didáctica plasmada en una guía, pero acá en este trabajo se apoya en el modelo ADDIE. Este trabajo logró implementar el ABP y la evaluación formativa evidenciando en todas las actividades desarrolladas incorporar criterios de evaluación flexibles pero consistentes enfocados en los intereses de los estudiantes. Es interesante el uso de las herramientas TIC seleccionadas, debido a que posibilitaron el trabajo colaborativo por la característica de interactividad y lograron trabajar varias personas en un mismo documento o aplicación dejando evidencia en los productos desarrollados entre varios miembros del equipo. Se tomará además como referencia la manera de como utilizaron las rúbricas y la descripción detallada de los resultados de la experiencia.

4. Diseño metodológico de la sistematización

El diseño metodológico de esta propuesta es de tipo cualitativo, bajo el enfoque de la investigación-acción.

La modalidad de esta sistematización será prospectiva, con el objetivo de recoger los componentes que van surgiendo a medida que se va viviendo la experiencia. Como docente, se espera que los trabajos que se realicen generen beneficio a la comunidad educativa y fortalezcan las estrategias, la planificación y la pedagogía. Para ello consideramos como eje de la sistematización las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las ventajas de usar ABP para promover el trabajo colaborativo de los estudiantes?

Preguntas ejes de la sistematización: ¿Cuáles actividades y herramientas TIC apoyarán la estrategia ABP para hacer evidente el desarrollo de habilidades de trabajo colaborativo en los estudiantes?

¿De qué manera se articulan las herramientas TIC dentro del diseño didáctico, para hacer más efectiva la experiencia del ABP?

5.1 Instrumentos y procedimientos para la recolección de información

La Tabla 3 nos describe cada uno de los pasos que se realizará para el desarrollo de esta sistematización.

Tabla 3. *Pasos para el desarrollo de la Sistematización*

MOMENTOS	INFORMACIÓN	ACTIVIDAD	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
1. PLANIFICACIÓN	- Definir objeto	Se selecciona la experiencia para	- Revisión Documentaria.

<ul style="list-style-type: none"> - Delimitar el objeto - Precisar el eje de sistematización - Adquisición de fuentes de información - Definir metodología - Cronograma de trabajo 	<p>sistematizar, teniendo en cuenta su utilidad y los resultados obtenidos de la experiencia. Se delimita el objeto, definiendo el lugar, el tiempo, el espacio y los integrantes participantes durante la experiencia. Se precisa el eje o columna vertebral de la sistematización, luego se recoge todo el material obtenido durante la experiencia para mirar su viabilidad y si se cuenta con los materiales necesarios para continuar con el proceso de sistematización. Se definen los conceptos claves de la</p>	<p>Instrumentos: documentos guías para realizar una sistematización. Documentos que orientan el diseño didáctico: Plan de estudio, Estándares ISTE, Habilidades del siglo XX. Y Artículos, bibliografía, webgrafía relacionada a los conceptos definidos: ABP, Trabajo colaborativo, Herramientas TIC en ABP y Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>- Entrevista. A director del programa de</p>
--	---	---

		<p>sistematización para iniciar con la búsqueda de material documental que sustenten teóricamente la experiencia. Se define la metodología teniendo en cuenta la modalidad de la sistematización, aquí se expone la forma en que recogerá la información de acuerdo a los aspectos antes seleccionados, mencionando las técnicas e instrumentos y en qué momentos se aplicarán. Se elabora un cronograma de actividades de sistematización.</p>	<p>Ingeniería de sistemas. Instrumento: Documento contexto de sistematización. Puesta en conocimiento de la investigación cualitativa.</p>
2.	<p>- Instrumentos para la recolección de información.</p>	<p>En esta etapa del proceso hay dos tareas importantes, que serán la construcción de</p>	<p>- Revisión Documentaria. Instrumentos: documentos guías</p>

<p>- Orden- clasificación de la información</p>	<p>instrumentos para recoger información y la otra es el levantamiento de la información. Comenzaremos con la elaboración de instrumentos, de acuerdo a la metodología definida, considerando el objetivo (¿Qué voy a recoger?), Actor o Fuente (¿Quién me dará la información?) y la técnica (¿Cómo voy a recoger la información?). Luego de construir los instrumentos para recoger información, pasamos al levantamiento de información.</p>	<p>para realizar instrumentos de recolección de información. - Técnica de Encuesta Caracterización de estudiantes e información sobre el trabajo colaborativo en talleres de programación. - Técnica observación. Instrumento: diario de campo. Recoger información sobre la implementación de ABP mediadas por la TIC desarrollados en la enseñanza de la Programación para la WEB.</p>
---	--	---

Se solicita autorización

a los estudiantes para

registrar la

información, se

preparan los

instrumentos, se les

orienta sobre la

metodología de

trabajar el curso bajo el

Aprendizaje Basado en

Proyecto. Se tomarán

los datos de

caracterización de los

estudiantes del curso y

conocimientos previos

sobre el uso de la

metodología y el

trabajo colaborativo.

Los estudiantes

registrarán los datos de

encuentros de actas o

grabaciones, se

publican las asignación

de tareas y entregables

y se comparten al

docente. El docente

- **Revisión**

documentaria.

Fotografías, videos

(videoconferencias),

audios (clases

presenciales y

testimonio trabajo

colaborativo),

material de trabajo

que evidencian las

actividades

realizadas de los

estudiantes.

llevará registro de videoconferencias (clases virtuales), registro de audios (clases presenciales), fotografías y material de trabajo que evidencian las actividades realizadas de los estudiantes, para luego describir en el Diario de Campo.

Finalmente se clasifica y ordena toda la información y el material recogido de acuerdo con los momentos definidos durante la experiencia.

3.

DOCUMENTACIÓN

- Consolidar, seleccionar y organizar las evidencias

En esta etapa se pasa en limpio la información que se ha recogido mediante las técnicas e instrumentos de información. Luego

- **Revisión documentaria.**
Evidencias seleccionadas de la recopilación.
-

plasmadas en documentos. se selecciona aquella información de mayor relevancia para alimentar la interpretación sobre el proceso educativo, resaltando lo más relevante y significativo. Se tendrá en cuenta los documentos y entregables de los estudiantes según el tipo de información. Se armarán carpetas con los trabajos, etiquetados con los nombres y grupos. La información obtenida de estos documentos ayudará tanto para la sistematización como para elaborar los informes de evaluación.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperar la experiencia - Construcción de la interpretación y reflexión de cada momento de la experiencia. - Formulación de conclusiones y recomendación es 	<p>En esta etapa se hace necesario retomar el Plan de Sistematización y responder las preguntas. Nos decidimos a recuperar la experiencia, para ello se revisa las evidencias (documentadas) y usamos solo la información seleccionada que permita reflexionar e interpretar la experiencia con sustento y coherencia.</p> <p>Se usará un panel- memoria, la idea es que en cada seguimiento de las etapas de ABP se puedan reunir e ir recuperando los hitos o eventos más</p>	<p>Técnica de interpretación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panel Memoria. Eventos- Lecciones aprendidas - Evidencia <p>Técnica de interpretación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El núcleo. Interpretar la experiencia mediante la ubicación de los diferentes factores y aspectos que se vinculan con el eje de la sistematización y ver cómo se interrelacionan.
------------------------------	--	---	--

significativos de la experiencia. Estos serán relevantes en la medida que han marcado un cambio y una evolución entre los grupos de estudiantes resaltando el trabajo colaborativo. Una vez implementado el Panel Memoria, se hace el esfuerzo por encontrar qué factores son determinantes en la experiencia.

También se utiliza la técnica del Núcleo, donde se coloca en el centro lo que, hasta el momento, consideramos que es el corazón de la experiencia, la razón por la que estamos sistematizando. Se van colocando en los otros

círculos los factores que consideramos más influyentes que hace que se concluya las preguntas del eje. Se realizan las conclusiones de la experiencia y las recomendaciones para quienes deseen replicar o rediseñar la experiencia.

5.	- Lecciones Aprendidas	En esta última etapa del trabajo de sistematización, se comunicará las lecciones aprendidas como un informe final, el cual se tendrán en cuenta las reflexiones, sobretodo las conclusiones que hasta el momento se hayan obtenido.	- Revisión documentaria. Análisis e interpretaciones, testimonios de los actores educativos y los aportes teóricos que respalden la estrategia implementada y los resultados obtenidos en la experiencia.
----	------------------------	---	---

Fuente: elaboración propia.

5.2. Procedimientos de validación y organización de la información recogida

El modo de recoger los datos, de llegar a captar los sucesos y las experiencias se harán desde distintos puntos de vista, además con el apoyo de diferentes fuentes e instrumentos de recolección, el poder analizar e interpretar la realidad a partir de un soporte teórico y experiencial, el ser cuidadoso en revisar permanentemente los hallazgos, considerando un rigor y una seguridad en sus resultados. El trabajar con diferentes métodos de recolección como las encuestas, las grabaciones de las clases tanto en audio como en video, el registro fotográfico, registro de entregables y publicación por parte de los mismos participantes, en el muro y en la pizarra online y los testimonios de actores educativos, permitirán una mejor interpretación y análisis de los resultados.

5.3. Consideraciones éticas.

Según (Norena, Alcaraz-Moreno, & Rojas, 2012) una de las maneras de garantizar el trato digno a las personas que participaran, sin causar ningún prejuicio; será con el consentimiento informado, así, deben estar de acuerdo con ser informantes y, a su vez, deben conocer tanto sus derechos como sus responsabilidades dentro de la investigación. En esta sistematización se manejará información de manera confidencial y que no genere bullying, no se hará afirmaciones que no estén soportados en los datos o la literatura.

Las observaciones que estarán descritas en el documento sobre los participantes estarán encaminadas a describir aspectos de la investigación, sin la intromisión de la vida cotidiana que afecte la privacidad teniendo en cuenta los compromisos de confidencialidad con el participante.

Al emplear herramientas como videos o audios, en el momento que estos datos aporten algún tipo de información a la sistematización, se considerará la confidencialidad, el respeto y el anonimato de los participantes. Sin embargo, si fuera indispensable incluir la información como

resultado de la sistematización, se asegurará que el participante esté de acuerdo. Estas grabaciones, ya sea de audio o video, serán de conocimiento de los participantes, informándoles sobre su desarrollo y el modo en que se manejará la información recolectada.

6. Recuperación y Reconstrucción de la Experiencia

Dentro del marco de la sistematización pedagógica en el contexto de la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la Recuperación y Reconstrucción de la Experiencia (RRE) resulta ser una valiosa estrategia que nos brinda la oportunidad de reflexionar profundamente sobre el proceso de aprendizaje. La Figura 1 nos muestra un recorrido por cada uno de los momentos claves implementados con el ABP. Resulta ser una guía para el análisis retrospectivo en la que examinamos cómo se vivió y cómo se abordaron los desafíos del proyecto, las herramientas TIC que se usaron, las decisiones que tomaron y las soluciones que idearon.

Figura 1. Recorrido de los Momentos Claves con el ABP



Fuente: elaboración propia.

La Figura 1 nos muestra el recorrido que se realizó con la implementación de la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos en el curso de Programación para la Web. A continuación, describo lo que sucedió en cada uno de los momentos de la estrategia, para ampliar lo que se desarrolló, las descripciones, las interpretaciones claves y las reflexiones (DRI):

6.1 MOMENTO 1: Punto de partida.

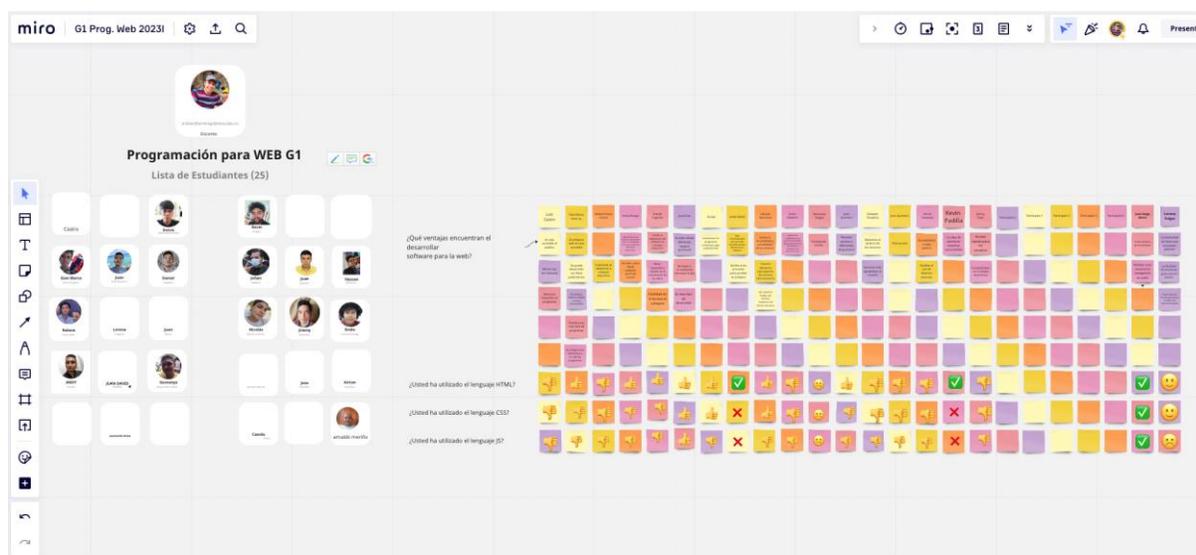
Detección de ideas previas sobre el curso. Preguntas iniciales. Explicación de los objetivos de aprendizaje del curso. Presentación de la metodología de trabajo relacionada con ABP.

Este momento coincide con el primer día de clases, el primer encuentro presencial del docente con los estudiantes. Nos encontrábamos en el laboratorio de Tecnologías de la Información, una de las salas de cómputo del programa de ingeniería de sistemas, el salón de clases para nuestros encuentros presenciales. Allí se encontraban todos los estudiantes organizados en sus puestos de trabajo. Un momento de muchas expectativas por parte de ellos por conocer sobre el curso, pero también de parte mía para poder conocerlos e impregnar desde el comienzo la motivación. Es importante mencionar que veníamos de semestres con modalidad totalmente virtual por aquello de la pandemia y ahora estábamos realizando la transición a lo presencial, en este caso bajo una modalidad híbrida con clases virtuales y presenciales. De tal manera que previo a esta clase ya los estudiantes hacían parte del curso virtual a través de la plataforma Microsoft Teams.

Se da inicio, los computadores y videobeam encendidos, todos muy atentos, les proyectaba en ese momento una imagen de un tablero compartido, que intencionalmente mostraba unas casillas que simulaba el orden como estaban organizados los puestos de la sala, cuando de repente empieza a sonar una cortinilla musical, observaba un poco más la mirada expectante de los estudiantes, que al terminar de sonar da pie para poder saludar agradablemente y presentarme como el profesor orientador del curso de programación para la web y dar a conocer los objetivos.

Sin embargo, no quería abordar todo lo referente de las temáticas del curso, así es que aproveché que se encontraban con los equipos conectados para que pudieran participar solicitando ingresar al tablero compartido de la plataforma Miro desde un enlace enviado a la plataforma Microsoft Teams. El tablero Miro, era la imagen que se estaba proyectando, y cada vez que ingresaba un estudiante al tablero, se veía su nombre detrás del puntero del mouse moverse de un lado a otro, parecían como niños de preescolar paseándose por todo el tablero virtual moviéndose por todos lados. Era la primera vez para casi todos ellos la experiencia con la plataforma Miro. La misión que se les dio era que colocaran su nombre en las casillas vacías que estaban dibujadas en el tablero, cada casilla representaba el puesto que estaban ocupando en el salón de clases. Esto permitió que reconocieran un poco el uso del tablero con solo unas cuantas indicaciones, que hasta entre ellos terminaron explicándose. Llega un momento en que todos sus nombres y hasta fotografías estaban colocadas en el tablero, así como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. *Presentación y Exploración de conocimientos previos*



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. *Código QR – Pantalla de Miro Momento 1*



Fuente: elaboración propia.

Con el código QR de la Figura 3 podrán observar la imagen de la pantalla de Miro descrita en este momento.

Al lado de estos recuadros se les mostró unas casillas de colores, eran unas notas adhesivas, donde los estudiantes podían colocar sus opiniones. Se aprovechó este espacio para participar y responder algunas preguntas, colaborando en la exploración de conocimientos previos relacionados con el curso. En el tablero se le preguntaba:

- ¿Qué ventajas encuentra en el desarrollo de software para la web?
- ¿Usted ha utilizado el lenguaje HTML?
- ¿Usted ha utilizado el lenguaje CSS?
- ¿Usted ha utilizado el lenguaje JS?

Con estas preguntas los estudiantes se animaron a responderlas, y se abrió un espacio para socializar las respuestas. Algunos estudiantes tomaron la palabra, lo que permitió que nos enteráramos sobre sus expectativas y conocimientos previos, pero además escribieron si habían utilizado o no lenguajes para la construcción de páginas web. Un momento de hablar un poco de sus experiencias.

Posterior a esto, retomé los conceptos mencionados por los estudiantes y se aclaró que estos hacían parte del desarrollo del curso. Permitiendo relacionar sus conocimientos con los temas que se tratarían más adelante. Así que mencioné nuevamente los objetivos, y se hizo un recorrido para reconocer sobre las unidades de aprendizaje que conformarían el curso. Para lograr todo esto indiqué que se trabajaría durante el curso el desarrollo de un proyecto, en la que entregarían un producto que estarían construyendo durante el semestre. En ese momento se presenta una imagen que representaría la metodología en la que estarían involucrados todos en el curso, la metodología de Aprendizaje Basada en Proyectos. Se notaba entre ellos una muy buena aceptación sobre esta metodología, de la cual generó algunas preguntas con respecto al proyecto.

- Profe, ¿el proyecto es el mismo para todos?
- ¿Trabajaríamos de manera individual o grupal?
- ¿Cuántos integrantes serían los grupos?

Finalmente quedaron aclaradas las dudas. Mencioné que no sería el mismo proyecto para todos, que trabajarían en grupos de 3 estudiantes, que cada grupo desarrollaría un producto web diferente y que precisamente en las próximas sesiones se realizará la conformación de los grupos y la lluvia de ideas.

Se les dejó abierto desde la plataforma Microsoft Teams el Material completo del curso, se les motivó a que inicien con el estudio y práctica del primer lenguaje para el desarrollo en la web, HTML.

Interpretación

El utilizar las TIC como mediadora en este momento de introducción al curso, permitió iniciar la experiencia educativa con buenas oportunidades al proceso de enseñanza y aprendizaje con la participación activa del estudiante, en este caso abrió camino para la exploración de conocimientos previos y atreverse a expresar sus expectativas. El uso adecuado de las TIC permitió incentivar en los estudiantes la motivación, la creatividad, demostrar interés por participar, estuvieron dados a intercambiar ideas, expresarse tanto de manera oral como escrita, dando a conocer sus habilidades comunicativas; muchas de estas ventajas que se hacen evidentes haciendo un buen uso de las TIC las manifiestan (Palomo López, Ruiz-Palmero, & Sánchez Rodríguez, 2006), quienes mencionan que algunas de las ventajas más importantes de las TIC son el interés y la motivación que generan en los alumnos, la posibilidad de formar parte activa del

proceso de aprendizaje, la adquisición de competencias y no solo de contenido, la accesibilidad y la posibilidad de trabajar en grupo.

Podemos evidenciar como ha surgido una transformación de los entornos tradicionales y la creación de nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje, aprovechando aquellas herramientas que se han usado en entornos virtuales ahora en los ámbitos y modalidades presenciales. (Bustos Sanchez & Coll Salvador, 2010), en un análisis realizado sobre las TIC y su incidencia en el ámbito de la educación escolar, se plantean una doble entrada. La primera se basa en cómo estas tecnologías pueden ser utilizadas con provecho, habida cuenta de sus características, para promover el aprendizaje; la segunda, en cómo la incorporación de las TIC a la educación y los usos que se hacen de ellas pueden llegar a comportar una modificación sustancial de los entornos de enseñanza y aprendizaje.

Cabe mencionar que los tableros compartidos ayudan a esa transformación de los entornos tradicionales con la creación de ambientes educativos colaborativos, que permite a los estudiantes y profesores trabajar juntos en tiempo real.

Algunas de las ventajas de usar tableros compartidos en el aula son:

- Fomentan la colaboración y el trabajo en equipo.
- Permiten la creación y el intercambio de ideas.
- Facilitan la retroalimentación y la evaluación.
- Mejoran la organización y la planificación.

- Son una forma efectiva de compartir información y recursos.

Reflexión

Sin duda, el uso de las herramientas TIC para este momento como punto de partida fue importante. Los recursos aprovechados en la sala de cómputo, las herramientas colaborativas y de comunicación, dieron la oportunidad de llevar al estudiante a ser parte fundamental del proceso de aprendizaje. Se generó un ambiente donde los estudiantes podían conocerse, participar e interactuar entre ellos y con el profesor, como si ingresaran a un juego, pero a través de un tablero virtual.

Se lograron los objetivos, ellos pudieron conocer sobre el curso y la metodología de trabajo con una buena aceptación, fue una combinación de lo bueno de lo presencial con lo bueno de lo virtual. En la sala todos lograron participar y no hubo problema de conectividad, algo que no ocurre siempre en las clases virtuales, puesto que algunos pierden conectividad. El hacer que ellos escriban y cuenten sobre sus experiencias, sobre lo que han realizado en desarrollo web o lo que no saben aún, deja un buen punto de partida.

Por todo lo visto se seguirá utilizando las herramientas de comunicación vistas en los entornos virtuales de aprendizaje, como lo es LMS de Microsoft Teams, un recurso que provee la Universidad, para mantener a los estudiantes enterado del contenido del curso, los participantes, recursos, tareas y fechas importantes para los entregables.

Hay que procurar mantener la motivación y el interés por el proyecto, resulta ser un factor clave para asegurar un aprendizaje efectivo y una participación activa en el proceso. Fomentar la curiosidad y permitir la exploración y creatividad en el proyecto, dando oportunidades para que los estudiantes exploren sus propias ideas y enfoques aumentará su motivación intrínseca.

6.2 MOMENTO 2: Formación de equipos de trabajo.

Organización de grupos, con diversidad de perfiles y roles.

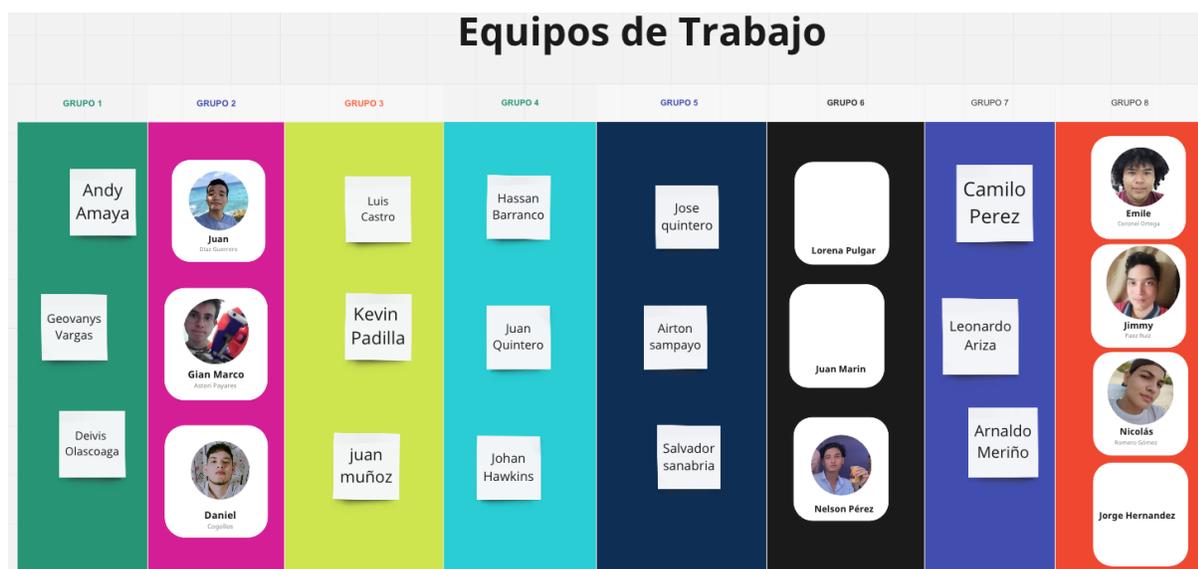
Es preciso mencionar, que en un momento anterior los estudiantes estuvieron atentos, preguntando sobre la conformación de los grupos y se les había dicho que trabajarían en grupos de tres.

Precisamente este momento tiene como objetivo la formación de los equipos de trabajo. No fue un ejercicio al azar. Las interacciones de todos los participantes del curso se dieron de manera virtual a través de la plataforma Microsoft teams. Al igual que en la sesión presencial, todos los estudiantes estaban atentos a la espera de la intervención del profesor y como aspecto curioso, también estaban a la espera de la cortinilla musical, algo que escucharon en la anterior sesión, lo cual fue sugerido por un par de estudiantes. Así que se da inicio, les hago sonar la cortinilla musical a manera de intro, y les comparto mi pantalla. En ese momento retomo el tablero compartido de nuestro curso en la plataforma Miro, el cual contenía prácticamente todas las casillas con los nombres y fotografías de los estudiantes, el trabajo que habían hecho ellos mismos en la sesión anterior. Adicionalmente, les coloqué en el tablero virtual una plantilla a modo de tabla para la organización de los equipos de trabajo.

Allí en esa plantilla les aparecía 8 columnas etiquetadas con los nombres Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3... hasta Grupo 8. Les pedí que cada estudiante agregara un “Stiky Note” o recuadro de texto con su nombre al grupo que quería pertenecer. Pero que todos tuvieran en cuenta las experiencias mencionadas en la sesión anterior, aquellas registradas en el mismo tablero con respecto a los lenguajes de programación mencionados y si habían trabajado antes con desarrollo de páginas web, así que no era conveniente que todos los integrantes estuvieran desde cero sin experiencias. Tenían que discutir sobre sus respectivos roles. Discutir e indagar sobre a quienes les gusta el diseño, el análisis, la programación, ideas de negocio, etc. Al finalizar cada grupo se presenta y menciona sus perfiles y quien sería el líder del grupo. Así fue, como se puede ver en la Figura 4. cada estudiante colocó su nombre en las columnas respectiva, algunos con sus fotos otros no.

Para algunos estudiantes fue rápido armar los grupos, puesto que se conocían de anteriores cursos y conocían de los roles y experiencia de sus compañeros. Pero otros se veían solos y preguntaban quien quería armar equipos con ellos. Este ejercicio tardó unos 20 minutos en colocar sus nombres y discutir entre ellos. Se utilizaron los medios de comunicación como el chat de Microsoft Teams, el chat de miro y un grupo whatsapp general del cual también hice parte.

Figura 4. Conformación de Equipos desde el Tablero Miro



Fuente: elaboración propia.

Finalmente llegó el momento de la intervención de cada grupo. Iniciamos con el Grupo 1 hasta llegar al Grupo 8. Todos los grupos se presentaron, mencionaron sus respectivos roles y etiquetaron en el tablero quien sería el líder del grupo. Solo un grupo faltó por definir su líder y dijeron que determinarían en el transcurso de la semana y mostrarían en la próxima sesión. Yo les respondí que no habría problema en ese caso, pero que por favor lo publicaran en el tablero para darlo a conocer a todo el curso.

Se les mencionó que en la próxima sesión definirán el producto o servicio web y para ello tendría que activar los grupos en su primer trabajo colaborativo, una lluvia de ideas. Todas las indicaciones de la próxima actividad quedaron expresadas en la consigna publicada en la plataforma Teams.

Interpretación

La formación de equipos de trabajo es un proceso crucial en la metodología ABP - Aprendizaje Basado en Proyectos porque es necesaria para comenzar el desarrollo de proyectos. Este proceso tiene como objetivo establecer de forma eficiente y eficaz la mejor configuración de los grupos de trabajo para que las interacciones colaborativas que suelen ocurrir durante la elaboración de un proyecto se desarrollen de manera más efectiva.

La competencia de trabajo en equipo se define como "La integración y colaboración activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones" (Ayoví-Caicedo, 2019). Se espera que el ABP enseñe a los estudiantes de programación para web a liderar un equipo, crear diseños innovadores y creativos, establecer metas, planificar tareas y cumplir objetivos (Engineering Accreditation Commission, 2019). En este sentido, aprender a trabajar en equipo es uno de los resultados de aprendizaje que deben adquirir los estudiantes de ingeniería, ya que los prepara para el ejercicio de la profesión, y es categorizado como una de las competencias altamente valoradas y demandadas en el mercado laboral, tanto a nivel local como global (Jaca, Viles, & Zárraga-Rodríguez, 2016). Así mismo, las ABP's resalta el aprendizaje colaborativo mediante la conformación de equipos de trabajo por ser el punto de partida para el desarrollo de otras habilidades y capacidades transversales como la toma de decisiones, la gestión y resolución de conflictos, la resolución de problemas, la comunicación efectiva (tanto al interior del equipo como la externa), la confianza y el respeto, la colaboración y la cooperación entre miembros de un equipo, trabajo conjunto, entre otras (Jaca, Viles, & Zárraga-Rodríguez, 2016).

Reflexión

El ejercicio de formación de equipos resultó ser muy práctico y hasta divertido con la ayuda de la herramienta del tablero virtual de Miro. Además, los estudiantes estuvieron conscientes de que no debía ser algo al azar, y es que para llevar a cabo con éxito el ABP, es fundamental definir cuidadosamente los equipos de trabajo, ya que esto tendría un impacto significativo en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y en los resultados obtenidos.

Para este tipo de ejercicio para la implementación del ABP es importante formar equipos que incluyan estudiantes con una variedad de habilidades y conocimientos. Fue notable que los grupos que se conocían con antelación tenían esto claro, sin embargo, fue valioso que en la clase anterior mencionaran quienes habían tenido experiencia en el tema del desarrollo y esto les sirvió de mucho a los otros estudiantes que apenas se estarían conociendo.

Con la conformación de equipos de acuerdo a sus roles se fomenta la colaboración y permite que los estudiantes se complementen entre sí. Por eso, tomó relevancia el hecho que los estudiantes pudieran mencionar que roles tendrían en el equipo. Algunos estudiantes se mostraron como líderes de proyecto, otros se perfilaron como diseñadores o encargados de la presentación, se mencionaron los que son buenos en programación. Esto promueve la organización y la responsabilidad individual. Se espera que en las próximas sesiones utilicen herramientas para poder hacer seguimiento de las responsabilidades que vayan acorde a estos roles y con el cumplimiento de las metas trazadas.

6.3 MOMENTO 3: Definición del producto.

La definición del producto o servicio (en la web) en alumnos en función de las competencias que quieras desarrollar.

Este momento trata acerca del primer trabajo en equipo realizado por los estudiantes. Se realiza un análisis y socialización de las ideas propuestas por cada uno de los miembros del equipo.

En la actividad anterior los estudiantes habían conformado los equipos y se les había hablado de una actividad de lluvia de ideas, en la que trabajarían de manera colaborativa compartiendo sus propuestas para luego seleccionar aquella que les serviría para definir el producto o servicio web, esto sería muy determinante para su proyecto. Así es que, todos los grupos antes de la clase se habían reunido y diligenciaron un formato de Lluvia de ideas que se denominó “Puntos de Vista”. La consigna de esta actividad indicada en la Figura 5, se encontraba publicada en la sección de tareas del curso desde la plataforma Microsoft Teams, allí podían ver las indicaciones de toda la actividad grupal y las sugerencias para diligenciar el formato.

Figura 5. Consigna de Lluvia de Ideas Desde Microsoft Teams

The screenshot shows the Microsoft Teams interface. On the left is a navigation pane with icons for Activity, Chat, Teams, Tasks, Calendar, Calls, Files, and Channels. The main area is titled 'Tareas' (Tasks) and shows a task assigned to the group 'Lluvia de Ideas Para Proyecto WEB Creativo e Innovador (Grupo)'. The task content includes instructions for a brainstorming exercise, a list of three points to consider (Users, Need, and Motivation), and a link to a 'Formato Punto de Vista.pdf' document.

Tareas

Agregar a calendarios: Ninguno Publicar notificaciones en: General Notificaciones de entrega atrasadas: Desactivado

Lluvia de Ideas Para Proyecto WEB Creativo e Innovador (Grupo)

B *I* U ~~ABC~~

Para la creatividad y la innovación es fundamental la co-creación. Esta primera actividad los invita a trabajar en equipo, con un ejercicio de "lluvia de ideas" considerando sus **puntos de vista**. Se requiere que todos los integrantes del grupo propongan una idea, una de las cuales podría ser seleccionada para su Proyecto Final del curso, enfocado para una solución que ofrezca un servicio o producto que cubra inicialmente una necesidad local (Ciudad, Departamento o Región) apoyados con lo que aprenderán en el curso de programación para la WEB, y así presentar más adelante una Página o aplicación WEB. Pero, primero hay que considerar definir el problema, para eso sugiero:

1. Pensar en los **Usuarios** o población que utilizará el servicio.
2. Cuál es la **Necesidad**, que requieren.
3. Y tener en cuenta el **motivo**, el por qué se les ocurriría implementarla.

Para esta entrega, diligenciarán el formato anexo de "**Puntos de Vista**", y cual servirá para socializar sus ideas en la próxima clase.

Utilice la herramienta Miro entre ustedes:

1. Crean un tablero compartido,
2. Pegan o arrastren el archivo pdf (Puntos de Vista)
3. Cada integrante participa colocando los post-it para definir el problema. (Usuario, Necesidad y Motivo).
4. Socializa con su grupo, cuál de las ideas les gusta más y por qué?

Nota: Si tienen más de 3 ideas, no hay problema. Pero traten después de seleccionar cuál les parece más interesante en términos de innovación.

Para los más curiosos
Link recomendado acerca de <<Design Thinking>>: <https://www.designthinking.es/inicio/index.php>
Método para generar ideas innovadoras.

Formato Punto de Vista.pdf

Adjuntar + Nuevo Aplicaciones

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Código QR – Pantalla de Consigna Momento 2



Fuente: elaboración propia.

Con el código QR de la Figura 6 podrán observar la imagen de la pantalla de Microsoft Teams con la Consigna descrita en el momento 2.

En la consigna se les pedía que primero consideraran definir el problema, para ello deberían:

1. Pensar en los **Usuarios** o población que utilizará el servicio.
- 2.Cuál es la **Necesidad**, ¿qué requieren?
3. Y tener en cuenta el **motivo**, el por qué se les ocurriría implementarla.

Es por ello, que para esta entrega diligenciaron el formato que podemos observar en la Figura 7, llamado "**Puntos de Vista**", donde de manera grupal trabajaron en la creación de su propio tablero compartido y allí pegaron el archivo pdf del formato anexo, y colocaron post-it para definir el problema (Usuario, Necesidad y Motivo). Era importante tenerlo listo antes de la clase, porque el objetivo era socializar y seleccionar la mejor idea entre ellos.

Figura 7. Formato de Puntos de Vista – Registro de Lluvia de Idea

Puntos de Vista
Guía para escribir un problema

Solución Creativa de Problemas

1 **Usuario** 2 **Necesidad** 3 **Motivo**

Ejemplo:

Un visitante de la Universidad del Magdalena *necesita* Tener las indicaciones y rutas para llegar a Sitio de Interés en la U *Porque* Al ser el campus tan grande, no logra ubicarse o no encuentra fácilmente información que lo guíe para llegar diferentes lugares o dependencias universitarias.

	Usuario:	Necesidad:	Motivo:
Integrante 1	Descriptivo	Verbo	Motivación
Integrante 2	Descriptivo	Verbo	Motivación
Integrante 3	Descriptivo	Verbo	Motivación
Integrante 4	Descriptivo	Verbo	Motivación

Fuente: Basado en el Formato de Puntos de Vista del Curso de Herramientas TIC para la solución de problemas de MEMTIC Universidad ICESI

Figura 8. *Código QR – Documento en PDF Formato Puntos de Vista*



Fuente: elaboración propia.

Con el código QR de la Figura 8 podrán observar la plantilla el pdf utilizado para el registro de la lluvia de ideas en el momento 2.

Al llegar a clase iniciamos como siempre, con el protocolo de entrada, una introducción y presentando los objetivos de la clase. Les compartí el tablero virtual en Miro y les solicité que por favor cada grupo compartiera en el tablero los formatos diligenciados, pegándolos en un espacio destinado para ello. Efectivamente cada grupo empezó a pegar los formatos, me convertí en ese momento como en un comentarista deportivo, anunciando lo que iba sucediendo en el tablero, quienes iban completando la actividad y quienes faltaban. Ya teníamos en el tablero los ocho formatos publicados, así que se procedió con la socialización de ideas.

Empezamos esta vez en orden descendente, primero con el Grupo 8, luego Grupo 7, hasta el Grupo 1. Cada miembro del equipo se levantaba del puesto y desde allí nos comentaba sobre

su idea. En la pantalla les proyectaba también la idea del estudiante, así todos estábamos atentos de la propuesta y leíamos también lo que nos relataba. Era un momento para entender la idea, así que se podía preguntar, aclarar dudas, por ejemplo, sobre el tipo de usuario al que iba dirigido, el problema y hasta como sería la propuesta del producto en la web. Surgían recomendaciones no solo por parte mía, sino también por parte de los mismos estudiantes. Así iban socializando todos los integrantes del grupo. Era emocionante ver que todos tenían ideas que presentar. Al terminar de presentar cada grupo yo les hacía una pregunta: ¿Cuál idea seleccionarían para trabajar en el proyecto? Y ¿Por qué?. Algunos grupos estaban indecisos, puesto que de las tres o cuatro ideas que proponían debían seleccionar solo una. Y algunos quería que ganara su idea. Entonces se les dio un tiempo para discutir y que seleccionaran entre ellos.

Aprovechando que todos estaban allí en tablero de miro, se propuso las votaciones para elegir la mejor propuesta por grupo, marcando cuál sería la preferida. Y luego cada grupo comentaba el por qué sería la mejor.

Figura 9. Pantalla de Tablero Miro con los formatos de Lluvia de Ideas

**Lluvia de ideas
Equipos de Trabajo**

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6	GRUPO 7	GRUPO 8
Andy Amaya	Juan	Luis Castro	Hassan Barranco	Jose Quintero	Lorena Pulgar	Camilo Perez	Emile
Geovany Vargas	Gian Marco	Kevin Padilla	Juan Quintero	Airton sampayo	Juan Marin	Leonardo Ariza	Jimmy
Delvis Olasoaga	Daniel	Juan Muñoz	Johan Hawkins	Salvador sanabria	Nelson Pérez	Arnaldo Meriño	Nicolas
							Jorge Hernandez

Puntos de Vista

Solución Creativa

Programación

Fuente: elaboración propia.

Así que cada grupo fue marcando su idea, como se puede observar en la Figura 9 en la que tuvieron en cuenta las recomendaciones de estudiantes y la del profesor.

Cada grupo fue mencionando la idea seleccionada, comenzando desde el Grupo 1, luego Grupo 2 así hasta el grupo 8. Ya finalizando la sesión, les mencionaba que allí teníamos más de 20 ideas fabulosas registradas, que fueron propuestas por cada uno de ustedes, aunque tal vez no se escogiera la suya, el gran reto era apostarle a la que seleccionaron. Que no se sientan mal porque no fue su idea, ahora es la idea del grupo, y es posible que muchas de las funcionalidades que querían proponer pueden ser aplicadas para esta nueva propuesta.

Un estudiante mencionó que había propuesto un sistema para poder enterarse fácilmente sobre las actividades y eventos que ofrece la Universidad, pero que esa idea no fue la que escogieron, pero que le agrada también la que seleccionaron, el de permitirle a un estudiante conectarse con los monitores fácilmente y obtener ayuda académica, y dijo que también podría servir para enterarse de las actividades y eventos que entre los monitores propongan. Les dije, como ven, durante el desarrollo del proyecto tendrán la oportunidad de seguir aportando con sus buenas ideas.

Para la próxima estaremos mirando la forma en que se organizarán y trabajarán en su plan del proyecto. No olviden que también tendrán que realizar algunos talleres individuales sobre los temas de HTML, CSS y Javascript. Las tareas seguirán propuestas en la plataforma en Microsoft Teams.

Interpretación

En este contexto, el Design Thinking y la metodología de trabajo colaborativo emergen como enfoques poderosos para generar soluciones creativas a problemas diversos. Uno de los pilares fundamentales de esta combinación es la técnica de la "lluvia de ideas", la cual juega un papel esencial en la búsqueda de ideas frescas y disruptivas.

La lluvia de ideas es una técnica ampliamente reconocida en la generación de ideas. En el contexto del Design Thinking, se convierte en un punto de partida para explorar una amplia gama de soluciones posibles. Reunir a los estudiantes en equipos de trabajos considerando los diferentes perspectivas y conocimientos es clave para alimentar la creatividad. Durante una sesión de lluvia de ideas, se anima a los participantes a expresar cualquier idea que se les ocurra, sin importar su viabilidad inicial. Esto fomenta un ambiente libre de juicios que estimula la innovación.

El trabajo colaborativo desempeña un papel fundamental en la lluvia de ideas dentro del Design Thinking. Al reunir a personas con habilidades y experiencias diversas, se genera un caldo de cultivo para la fusión de ideas y la creación de soluciones interdisciplinarias. La interacción entre individuos estimula la asociación de ideas y la construcción colectiva de conceptos que de otro modo podrían pasar desapercibidos. Esta colaboración fomenta un enfoque más holístico y completo hacia la resolución de problemas.

La combinación de la metodología de Design Thinking, la lluvia de ideas y el trabajo colaborativo impulsa la creatividad y la innovación. Al permitir que las ideas fluyan sin

restricciones y al aprovechar el poder del grupo, se abren puertas a soluciones inesperadas y revolucionarias. Esta aproximación no solo conduce a soluciones más efectivas, sino que también inspira a los equipos a pensar de manera no convencional y a desafiar el status quo.

Reflexión

Con la técnica de lluvia de ideas dentro del ABP, los estudiantes se animaron a participar a expresar sus ideas libremente, fue un buen inicio de trabajo en equipo, lo que fomentó la inclusión de diferentes enfoques y puntos de vista en el proceso de diseño, la cual resultó relevante combinarse efectivamente con la metodología de Design Thinking para fomentar la generación de ideas creativas.

Algo que hay que destacar es que todas las ideas generadas, surgieron de problemas reales y eso lo volvía interesante, pero que finalmente estaban restringidos o enmarcados en soluciones que tenían que darse a través de un servicio desarrollado para la web. Así que, en medio de la socialización fue importante la retroalimentación y discusión de aquellas ideas que descartaron, porque no necesariamente tendrían que programar o requerían conocimientos más avanzados o complejos, cómo sistemas expertos, inteligencia artificial, circuitos electrónicos, que se salían del contexto. Por eso dar a conocer las idea seleccionada y conocer las razones fue un buen punto a favor.

También es cierto, que la socialización de ideas ante todo el grupo permitió el aporte de otros estudiantes, tanto para inspiración con otras ideas cómo para recibir comentarios y aportes para tener en cuenta en el desarrollo del proyecto.

El trabajo autónomo brilló para el trabajo colaborativo y se vio reflejado en esta actividad, puesto que cada participante proponía su idea y defendía su posición de acuerdo a lo que había investigado. Fue una tarea difícil para algunos equipos descartar algunas ideas, por eso la sugerencia era tener la posibilidad de fusionar ideas para el proyecto.

6.4 MOMENTO 4: Organización planificación.

Presentación del plan de trabajo. Asignación de tareas con el uso de herramientas de Gestión de Proyectos de manera Colaborativa.

En el momento anterior los estudiantes habían tenido la oportunidad de tener una experiencia de trabajar en equipo. Así que, era pertinente considerar los conceptos y experiencias que habían tenido, aquellos aspectos positivos y negativos, sobre todo lo referente con el trabajo en equipo y colaborativo. En este momento los estudiantes presentarían su planeación, debían considerar las tareas, cómo estarían organizados de acuerdo a sus perfiles para la asignación de actividades que conllevarían al desarrollo de su proyecto.

Para este momento empecé aclarando que entre todos aprenderemos cómo presentar un plan de trabajo de manera efectiva y asignar tareas utilizando herramientas de gestión de proyectos que fomenten la colaboración. Se hizo énfasis que la colaboración era clave para el éxito en cualquier proyecto y el buen uso de herramientas para la gestión de proyectos nos permitirían optimizar la comunicación y el trabajo en equipo.

Se dio entonces un espacio para la exploración de conocimientos previos, en el que indagué sobre su aprendizaje en los temas de gestión de proyectos y herramientas que habían usado antes.

Realicé las siguientes preguntas:

- ¿Tienen experiencia previa en la gestión de proyectos, ya sea a nivel personal, académica o profesionalmente?
- Con respecto al trabajo en equipo, ¿cómo se coordinaban las tareas y la comunicación para el desarrollo del proyecto?
- ¿Están familiarizados con el término "herramientas de gestión de proyectos colaborativas"? ¿Cuáles herramientas conocen?
- ¿Ha utilizado alguna de esas herramientas de gestión de proyectos de manera colaborativa? ¿Qué pueden decir esa experiencia?

Efectivamente 100% de los estudiantes habían tenido experiencias con el tema de gestión de proyectos a nivel académico, mencionaron que fue más teórico que práctico, pero si lograron realizar algunos ejercicios basados en situaciones de proyectos planteados por otro profesor. Dos estudiantes mencionaron que en su caso el trabajo en equipo fue nulo, puesto que trabajaron solos. Los otros casos mencionados por los estudiantes fueron favorables, aunque mencionan que fue algo corto, no fue durante todo el semestre, fueron ejercicios de creación de cronogramas y no le solicitaron el seguimiento. Las tareas eran coordinadas generalmente por celular con herramientas de mensajería como WhatsApp. Mencionaron que la herramienta ProjectLibre fue la que usaron, que era un software para administración de proyectos de código abierto, muy

similar a Microsoft Project, siendo útil para la realización del ejercicio propuesto, aunque no la usaron para coordinar las tareas asignadas ni comunicarse dentro de la herramienta. Un estudiante habló de otra herramienta llamada Jira, pero que no la había usado, pero que le gustaría utilizarla para la gestión de su proyecto.

Las experiencias compartidas generaron la atención y participación por parte de los estudiantes. Esto dio pie para aprovechar los conocimientos previos y hablarles sobre lo que debieran hacer con su plan de trabajo y la importancia que tendría en el proyecto.

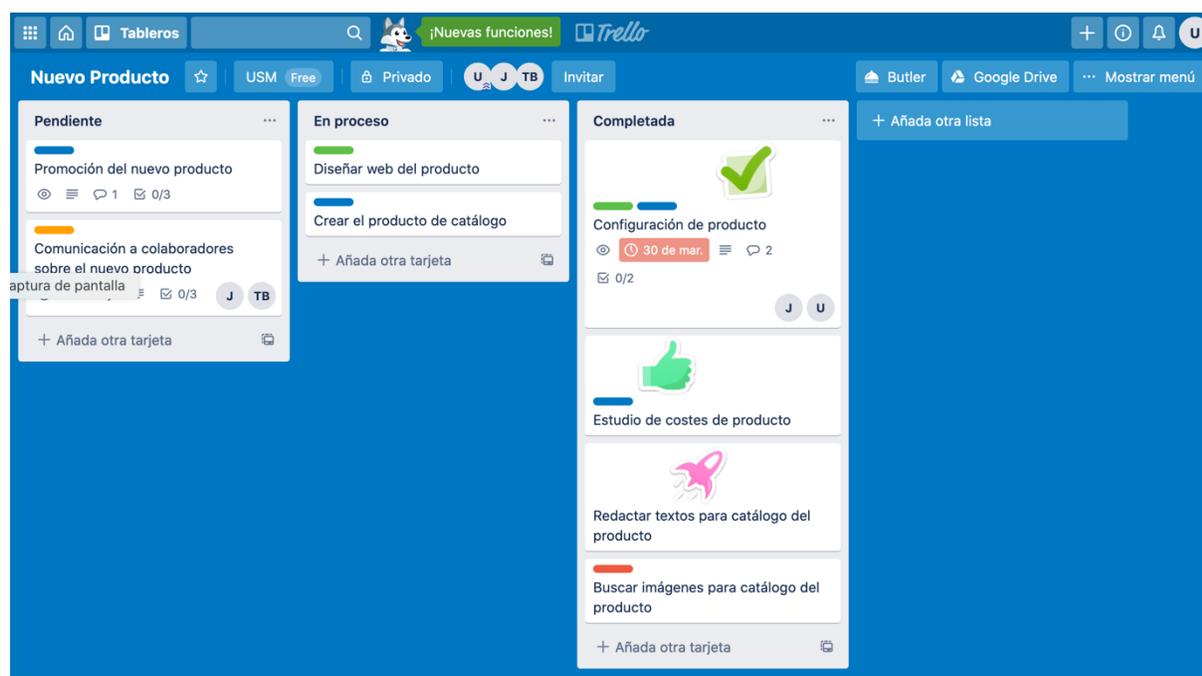
Tomé un espacio para explicarles cómo estructurar un plan de trabajo de manera clara y concisa, para ello presenté algunos ejemplos de plantillas y formatos, aquí recordaron aún más sobre aquel ejercicio y herramienta similar que usaron con ProjectLibre, esto con un plan de trabajo relacionado con el tema de desarrollo de software. Se destacó la necesidad de establecer metas, objetivos y plazos realistas para el proyecto, de acuerdo a las ocupaciones y disponibilidades de cada integrante. Hice mucho énfasis en lo importante que es comunicar el plan de trabajo a todos los miembros del equipo de manera efectiva.

Entonces para estar comunicados y gestionar las actividades del proyecto en equipo en esa ocasión les presenté una herramienta llamada Trello. Trello es una herramienta colaborativa que funciona de manera online, que facilita el trabajo en equipo. Permite agregar a los miembros del equipo a un tablero para que todos puedan ver y contribuir a las tareas. Además, pueden asignar tareas específicas a miembros del equipo y comunicarse a través de comentarios en las tarjetas. Proporciona notificaciones para mantenerte al tanto de los cambios y actualizaciones en los

tableros a todos los participantes del equipo. Esto ayuda a mantener a todos los miembros del equipo informados sobre las actualizaciones importantes.

Así es que, todos los equipos empezaron a crear sus tableros en Trello. Lo bueno, es que les resultó muy sencillo, por la experiencia que había tenido con el tablero de Miro y herramientas como Padlet dijeron. Un estudiante, dijo que la había utilizado antes, así que nos explicó como la usaba, compartiendo su pantalla, como la que podemos observar en la Figura 10.

Figura 10. Pantalla de Trello explicado por Estudiante



Fuente: elaboración propia.

Esto fue un claro ejemplo para aprovechar el aprendizaje colaborativo, los demás hicieron el tablero muy parecido. Eso sí, cada grupo empezó a personalizarlo y creando además un nombre único a su proyecto. Algo importante, que desde allí cada quien asumió diferentes roles, como analistas, diseñadores y responsables de la base de datos considerando sus perfiles.

La actividad pendiente para las próximas sesiones correspondía en mostrar cada uno de los grupos los avances de los seguimientos realizados a las tareas asignadas con la Trello o alguna otra similar.

Interpretación

Una forma efectiva para gestionar proyectos dentro del ABP, es utilizar herramientas de gestión de proyectos que ayuden a planificar, coordinar y monitorear el progreso del proyecto.

Las herramientas como Trello, KanbanFlow o Jira, aquellas que permiten utilizar tableros Kanban, proponen en una forma visual de organizar las tareas del proyecto, lo que puede ayudar a gestionar el flujo de trabajo de manera más eficiente.

El uso de estos tableros Kanban se ha extendido a la gestión de proyectos y al trabajo colaborativo en general, sobretodo en entornos de desarrollo de software, de acuerdo a (Anderson, 2010) menciona como se facilita la promoción de la colaboración, al hacer visible el progreso y los desafíos en tiempo real. Con la metodología Kanban junto a estos tableros se fomenta la comunicación y la colaboración entre los miembros del equipo, lo que facilita la resolución de problemas y la toma de decisiones conjuntas. También este tipo de plataformas bajo esta metodología contribuyen a la autoorganización en los equipos para gestionar sus trabajos, puesto que los miembros del equipo de acuerdo a sus perfiles asumen por su cuenta la organización y el desarrollo de actividades para gestionar sus proyectos. Según (Zimmerman, 2002), el desarrollo de habilidades de autogestión es esencial para mejorar el rendimiento académico y la adquisición de conocimientos a largo plazo. Los estudiantes aprenden a planificar su tiempo, establecer metas alcanzables, administrar recursos y evaluar su propio progreso.

En el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el aprendizaje adaptativo es fundamental para garantizar que los equipos puedan enfrentar desafíos y ajustarse a las demandas cambiantes del proyecto. Según las recomendaciones de (Larmer, Mergendoller, & Boss, *Setting the Standard for Project-Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction*, 2015) y su enfoque en el ABP, aunque el ejercicio se enfoca en el trabajo en equipo siendo crucial el promover la colaboración y el logro de los objetivos comunes, no se debe subestimar la importancia del trabajo individual dentro de este contexto, puesto que al permitirle a los estudiantes o miembros del equipo trabajar individualmente con ciertos roles o aspectos del proyecto, se les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades específicas y asumir la

responsabilidad de su propio aprendizaje que luego al compartirlo se amplía o se fortalece el saber del equipo.

Reflexión

En este momento se pudo evidenciar la importancia de aprovechar los conocimientos previos de los estudiantes sobre gestión de proyectos, pero aún más el hecho de que lograron compartir ese conocimiento para todo el curso. Al organizarse para realizar su plan de trabajo tuvieron en cuenta sus experiencias para definir las actividades pertinentes al proyecto y esto hizo que consideraran cuáles podrían realizar de acuerdo a sus perfiles o roles. Fue pertinente que los estudiantes utilizaran una herramienta TIC para apoyar la gestión de proyecto en esta etapa importante como lo es la planificación.

Se puede resaltar acá la autoorganización, esto dio pie para que ellos propusieran sus propios desafíos para obtener aprendizajes que apunten a desarrollar su proyecto y de una manera colaborativa unir sus conocimientos.

6.5 MOMENTO 5: Investigación y Talleres.

Aplicación de conocimientos nuevos a través de talleres prácticos, investigaciones con autonomía para que busquen, contrasten y analicen la información que necesitan para su proyecto.

En este momento se presentan algunos talleres específicos para enseñar y afianzar los conocimientos básicos, pero también algunos avanzados para el curso de programación web dentro de la metodología ABP.

En el inicio del curso a los estudiantes se les entregó toda la estructura temática y el material de estudio correspondiente a la asignatura de programación para web, allí se les mencionó que el curso de programación estaba dividido en tres secciones por unidades de aprendizajes claves:

Unidad 1, Dedicada al desarrollo del Frontend de acuerdo al Proyecto propuesto, la Unidad 2. Dedicada al Desarrollo del Backend del Producto con Funcionalidades Básicas del Usuario y La Unidad 3. Dedicada al Desarrollo del Backend del Producto con Funcionalidades Específicas del Servicios acorde al Proyecto. Cada una de estas unidades les permitirá a los estudiantes fortalecer el trabajo colaborativo, realizando para ellos actividades grupales, pero también actividades individuales.

Los talleres individuales forman parte de algunas sesiones con actividades diseñadas para que los estudiantes trabajen en saberes específicos de la asignatura y relacionada con sus proyectos de manera individualizada.

Las consignas de las actividades son publicadas en la herramienta LMS de Microsoft Teams, y desde allí los estudiantes cargan sus entregables y en clase se toman los espacios para compartir los conocimientos adquiridos y realizar la retroalimentación para mejorar y aprovechar estos elementos que les pueden ser útiles en sus proyectos.

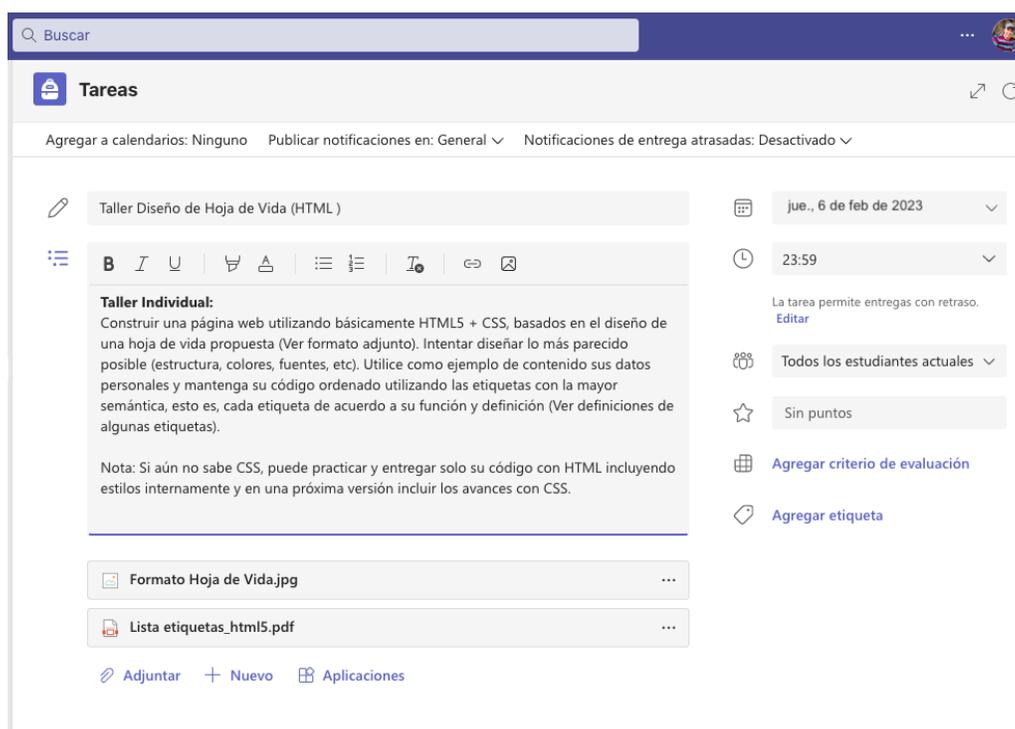
Por ejemplo, en la primera unidad de aprendizaje se trata algunos conceptos básicos para el aprendizaje de lenguajes de desarrollo web, como son el HTML, el CSS y el Javascript. Así que, se propone actividades desafiantes para que los estudiantes logren hacer con ayuda de estos lenguajes pequeños productos.

Algunos de los desafíos individuales propuestos en esta primera unidad fueron:

- Taller 1. Diseñar una Hoja de Vida con HTML
- Taller 2. Mejorar el Diseño de la Hoja de Vida con CSS

- Taller 3. Diseñar una Lista de Asistencia de Clase con HTML
- Taller 4. Mejorar el Diseño de la Lista de Asistencia con CSS
- Taller 5. Agregar acciones a Lista de Asistencia con los estados Presente, Ausente y Excusas con Javascript.
- Taller 6. Juego de Simón Dice con Javascript

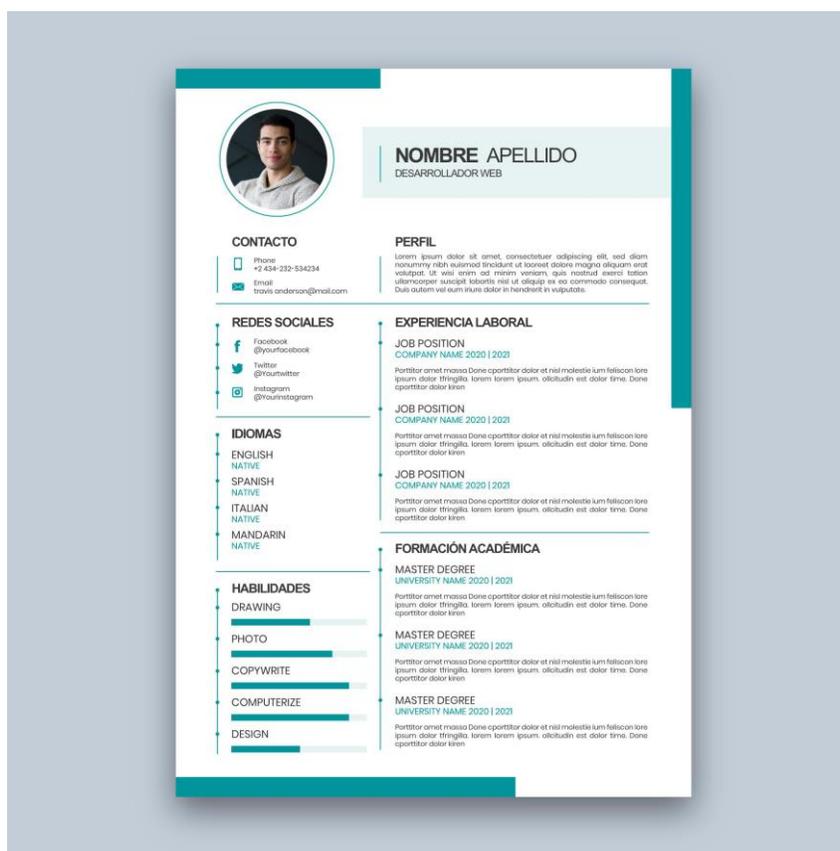
Figura 11. *Consigna de Taller Individual – Diseño de Hoja de Vida (HTML)*



Fuente: elaboración propia.

Por ejemplo, el primer desafío después del estudio del lenguaje de HTML, fue el desarrollo el Diseño de su Hoja de Vida, como lo muestra la Figura 11. En la consigna venía adjunto un formato de hoja de vida indicado en la Figura 12, el cual debían hacerlo lo más parecido posible a ese formato.

Figura 12. Formato de Hoja de Vida Referencia para aplicar Diseño con HTML



Fuente: elaboración propia.

El resultado fue que todos los estudiantes lo entregaron, pero no todos lograron hacerlo muy parecido. En la sesión de clase presencial se pidió quienes querían mostrar sus diseños. Al principio ninguno quería mostrar, pero les dije que no importa si aún no se parece mucho, lo importante con HTML es el contenido y la estructura de como usaron las etiquetas. Así que un estudiante se atrevió a mostrar.

Figura 13. Diseño Hoja de Vida entregado por Estudiante

Ernesto José García Programador Web



Contacto	Perfil
3012833171 Egarciafdc@gmail.com	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.
Redes sociales	Experiencia Laboral
<p>Facebook Ernesto García</p> <p>Instagram @egarciafdc</p> <p>Youtube Canal</p>	<p>CEO DE FACEBOOK</p> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.</p> <p>Ingeniero de la NASA</p> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.</p> <p>Desarrollador Web</p> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.</p>
Idiomas	Formación Académica
<p>Español Nativo</p> <p>Inglés Alto</p>	<p>Estudiante de Ingeniería de Sistemas 2018</p> <p>Graduado de Bachiller 2017</p> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.</p>

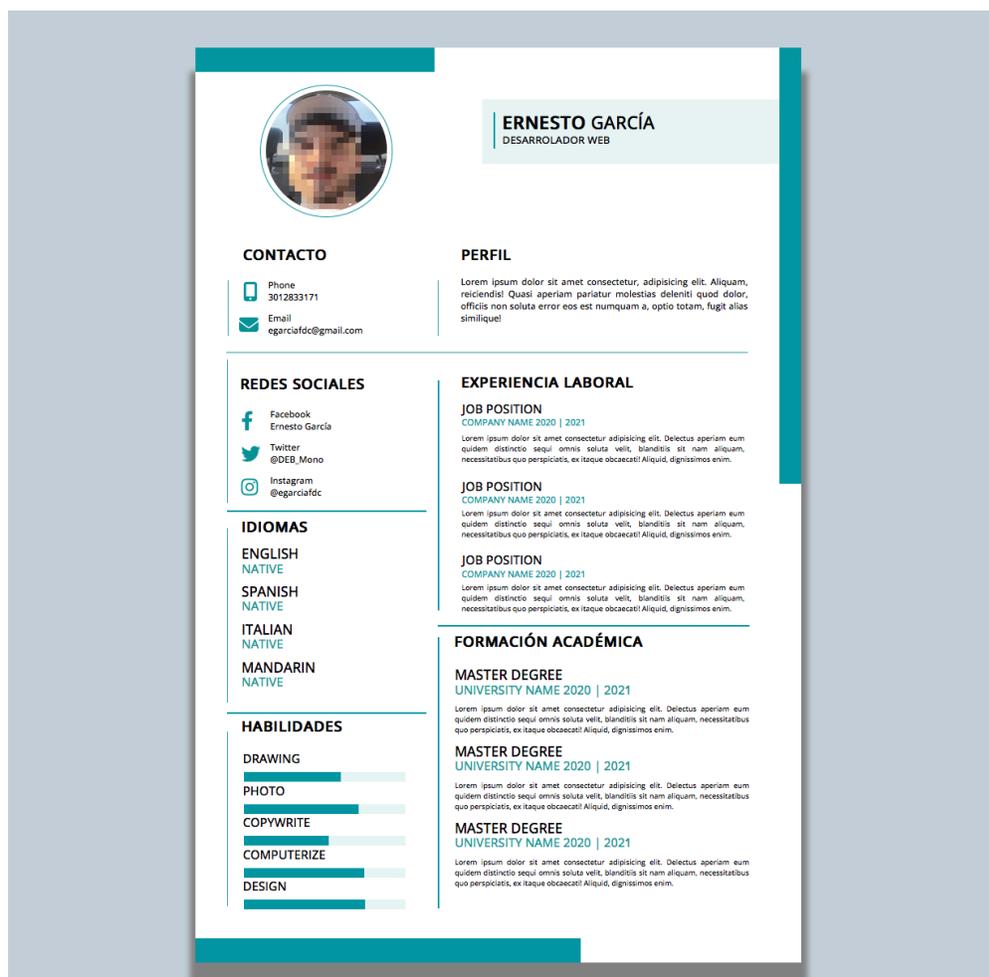
Fuente: elaboración propia.

El diseño que mostró el estudiante visto en la Figura 13, no se parecía mucho a la del formato de referencia, pero la estructura de su código era muy ordenada y cumplía con elementos que requería la semántica con HTML5. Este código nos sirvió mucho y tomarlo como guía para saber cómo debían organizar el contenido.

Luego otros estudiantes se animaron a mostrar, y hubo algunos con aspectos visuales muy buenos. Esto permitió que varios estudiantes se interesaran en saber cómo lo habían hecho. Así que, se abrió un espacio para que mostraran su código y respondieran a las preguntas para saber sobre el lenguaje. Los más parecido no usaron solo HTML si no otros elementos como CSS. Que era el siguiente lenguaje que trataríamos. El siguiente desafío era mejorar la Hoja de Vida que habían entregado, utilizando no solo HTML sino CSS.

Para la entrega del segundo desafío fue diferente, había varios estudiantes que querían mostrar sus diseños. Era que se parecía mucho al formato entregado, como se puede ver en la Figura 14. Y hasta los que lo habían entregado antes con CSS también mejoraron sus propuestas de diseño con sombras y estilos de letras más elegantes.

Figura 14. Diseño Hoja de Vida Mejorado con CSS entregado por Estudiante



Fuente: elaboración propia.

El nivel de detalle utilizando CSS para el estilo de las hojas mejoró. Se les permitió que explicaran como usaron este lenguaje. Luego hubo talleres para incluir Javascript, y volver la página algo más interactiva.

Finalmente se logró hacer una retroalimentación con los tres lenguajes, HTML, CSS y Javascript, diciendo que eran claves para la entrega del Prototipo de su proyecto los cuales hacen parte del desarrollo Frontend, estarían preparándose para entrega de manera grupal en unas pocas semanas.

Interpretación

De acuerdo con (Perkins, 2010), el aprendizaje individual permite a los estudiantes desarrollar una comprensión personal y profunda de los conceptos, mientras que el aprendizaje colaborativo fomenta la interacción social y el intercambio de ideas entre los estudiantes. Al integrar ambos enfoques, los educadores pueden proporcionar a los estudiantes una experiencia educativa equilibrada que promueva tanto el desarrollo de habilidades individuales como la capacidad de trabajar eficazmente en equipo.

Además, Perkins enfatiza la importancia de diseñar tareas y actividades educativas que fomenten la colaboración y la interdependencia entre los estudiantes, lo que les permite abordar problemas complejos y desarrollar soluciones de manera conjunta. Este enfoque no solo fortalece la comprensión conceptual, sino que también fomenta habilidades como la comunicación efectiva, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, que son fundamentales para el éxito en un entorno educativo y profesional cada vez más interconectado y colaborativo.

El incluir actividades individuales dentro del ABP resulta beneficioso, puesto que los estudiantes pueden desarrollar autonomía y responsabilidad en su aprendizaje, lo que fomenta una mayor autoestima y confianza en sí mismos, esto le dará oportunidad de profundizar en la importancia de identificar y nutrir su potencial individual. Tal como lo discute (Robinson, 2009), lo importante de encontrar y cultivar el "elemento" personal de cada individuo, que se refiere al lugar donde las aptitudes personales y las pasiones se encuentran, a la vez cómo la exploración del talento individual puede fomentar la autonomía y la responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que lleva a un mayor compromiso y realización personal. También Robinson menciona que es fundamental poder conectar con otras personas que compartan tu misma pasión.

En el contexto del ABP poder conectar con personas que trabajen en este mismo ámbito, de compartir libremente sus opiniones, sentir con ellos un compromiso común y una conexión por aquello que quieren alcanzar.

Reflexión

En este momento del ABP, los estudiantes lograron desarrollar talleres individuales en el que tuvieron la oportunidad de trabajar en habilidades y aspectos específicos de su proyecto, esto fue muy importante porque los llevó aportar conocimientos que pudieron socializar y se pudo aplicar un enfoque personalizado el cual promovió un aprendizaje más profundo y autodirigido.

Los talleres individuales fueron variados de acuerdo a la aplicación de diferentes lenguajes y mejoras que iban haciendo que a su vez podían ir socializando, desde sesiones en modalidades presenciales y virtuales con recursos en línea, actividades sobre todo prácticas, de las que puedo resaltar que fueron muy acordes a temas que necesitaron los estudiantes para alcanzar los objetivos del proyecto. Fue notorio el interés y la motivación que tuvieron algunos estudiantes cuando mostraban los resultados de sus aprendizajes, aquellos entregables que, aunque no siempre eran los más bonitos o completos, tenían la oportunidad de mejorarlos.

En esta etapa la autoevaluación y reflexión fue un punto importante, puesto que los talleres individuales incluían momentos en los que los estudiantes tomaban el tiempo para reflexionar sobre su propio progreso, comparando resultados, examinando las rúbricas e identificando aspectos en las que necesitaban mejorar y establecer metas para determinar que tanto podría servirle para su proyecto.

Se puede decir que la evaluación y la autoevaluación en el contexto del ABP fomentan un aprendizaje más profundo y significativo al permitir que los estudiantes reflexionen sobre su propio proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades claves.

Se destaca aquí la importancia de la retroalimentación formativa en el proceso de evaluación y autoevaluación, con la observación que se hizo ligada a la retroalimentación ayudó enormemente a los estudiantes a identificar áreas de mejora y a establecer metas para su desarrollo académico y personal.

Con estos talleres y la retroalimentación dada se logró aumentar el compromiso y la motivación de los estudiantes, ya que fue notoria la forma en que asumían la responsabilidad de su propio aprendizaje y lograron ver su progreso a medida que iban viendo los resultados en cada taller.

6.6 MOMENTO 6: Lanzamiento de prototipo.

Presentación del prototipo como muestra del sistema propuesto y una aplicación de los aprendizajes en los talleres dados.

En las actividades del momento anterior los estudiantes realizaron talleres en los que trabajaron sobre todo de manera individual, sabiendo que al final esto sería muy importante para los aportes que realizarían en el proyecto para trabajar de manera colaborativa. En este momento la actividad presentada retoma el trabajo en equipo con el “lanzamiento del prototipo”. La consigna de esta actividad se encontraba publicada en la sección de tareas del curso desde la plataforma Microsoft Teams, allí podían ver las indicaciones de toda la actividad grupal y las sugerencias paso a paso tal como se muestra en la Figura 15.

Figura 15. Consigna de Actividad para Presentación del Prototipo

Pasos para Desarrollar la Actividad

- 1 Crear una Maqueta para la Página Web**
 Crear Maqueta (mockup) de la página web con la estructura que sea visualmente alusiva a la temática del servicio seleccionada (logo, colores, iconos, imágenes, contenido, etc).
- 2 Diseñar y Ajustar Página según Maqueta**
 Implementar la estructura semántica del contenido con HTML y separar la presentación hojas de estilo con CSS teniendo en cuenta el diseño de la maqueta
- 3 Aplicar principios de Usabilidad**
 Aplicar los 10 Principios de usabilidad web de Jakob Nielsen: diseño UX
- 4 Publicar en el Repositorio Web**
 Subir archivos de código fuente en repositorio como GITHUB o Hosting para compartir con sus compañeros.
- 5 Presentar y Socializar Prototipo**
 Presentar a sus compañeros el prototipo, explicando el producto o servicio web con las funcionalidades propuestas.

Desarrollo de Prototipo Web - Idea Propuesta

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Código QR – Consigna para Actividad de Presentación de Prototipo



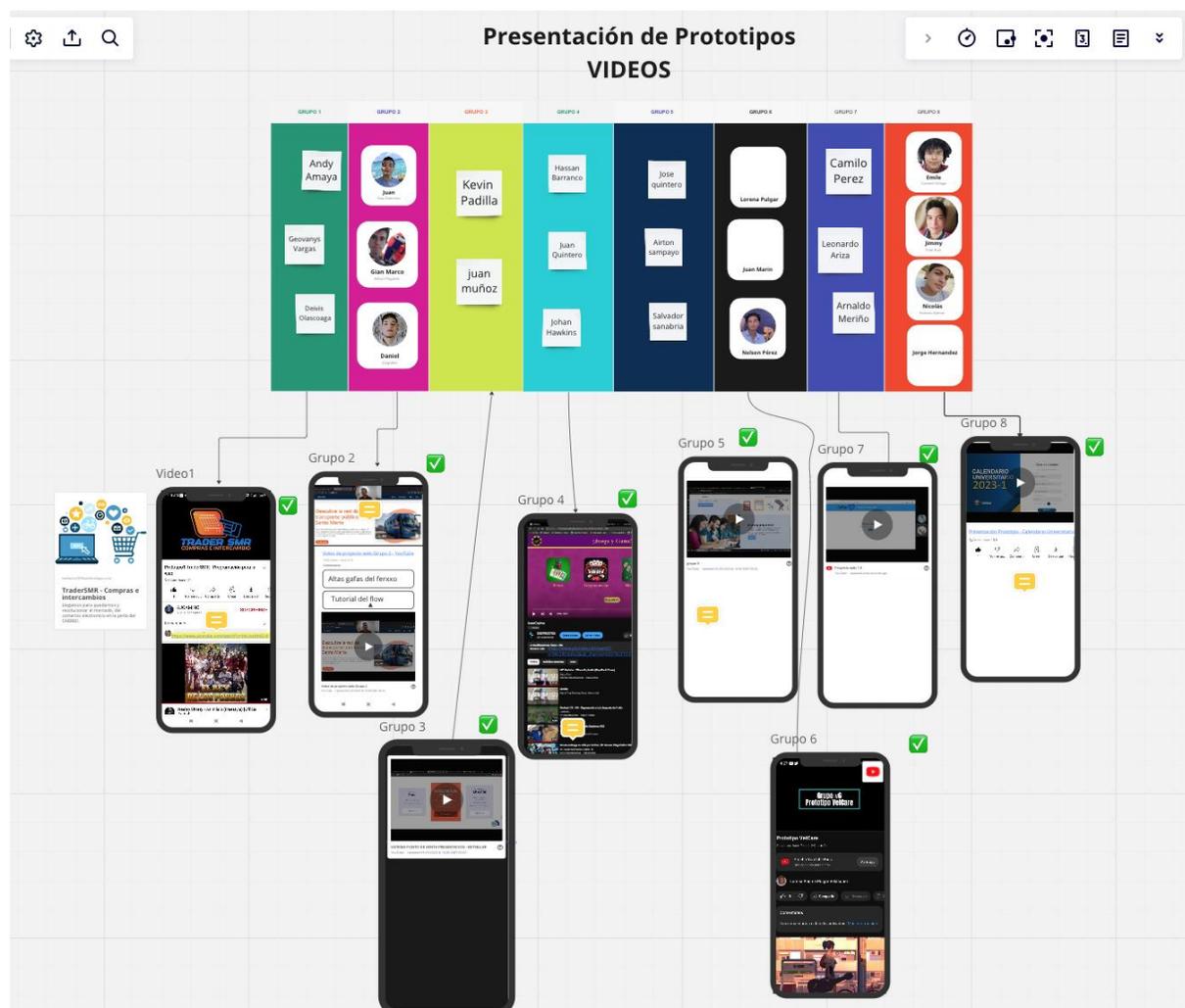
Fuente: elaboración propia.

Con el código QR de la Figura 16, podrán observar la presentación en genially para tener el detalle de las indicaciones de la actividad sobre la entrega y socialización de prototipo.

La consigna propone que los estudiantes desarrollen en equipo el prototipo, esto sería visto como una muestra inicial del producto, lo que permitiría dar a conocer ante todos cómo sería el sitio web y los servicios que ofrecerían. Queda claro, que el prototipo no era del todo funcional, solo sería la fachada, presentación o frontend del sistema, lo que vería el usuario, aunque para los estudiantes sería un mecanismo para aplicar los conocimientos aprendidos de HTML, CSS y JS con adquiridos los talleres dados. Así es que, todos los grupos preparan su puesta en escena, con el desarrollo y montaje del prototipo, finalizando con la grabación de un video explicando su diseño web y los servicios ofrece. El video sería compartido en el tablero Miro, claro está que al profesor le entregan además del video, el código fuente con los archivos desarrollados con los lenguajes dados.

Llega el momento de la clase, esta vez de manera presencial. Todos estaban preparados, algunos muy nerviosos y ansiosos, pero con el material para mostrar. Iniciamos como siempre, con el protocolo de entrada, esta vez con una introducción apoyados con la consigna presentada con la herramienta Genially, presentando los objetivos de la clase y explicando la manera de cómo se llevará a cabo las presentaciones e intervenciones por equipos. Les compartí el tablero virtual en Miro y les solicité que por favor cada grupo compartiera en el tablero los videos creados, pegándolos en un espacio destinado para ello, tenían una forma de celular. Efectivamente cada grupo empezó a pegar los videos, algunos lo hicieron muy rápido, otros no tanto, así nos tocó esperar unos cuantos minutos, mientras iba anunciando lo que iba sucediendo en el tablero, quienes iban completando la actividad y cuales grupos faltaban. Ya teníamos en el tablero con los ocho videos compartidos, tal como se muestra en Figura 17, así que se procedió con la socialización. Esta vez empezáramos con los grupos pares (2, 4, 6). Y luego los grupos impares, considerando un cambio de orden.

Figura 17. Pantalla de Miro con las Presentaciones de Prototipos



Fuente: elaboración propia.

Estábamos a punto de iniciar. Cuando de repente, el grupo 2 inicia, con el mismo sonido como empieza las clases de programación, fue un momento de risa, puesto que nadie se esperaba esa entrada. Y luego empezaron a realizar un recorrido por las pantallas propuestas para su sistema, explicando cómo funcionaría los servicios para la búsqueda de rutas de buses en Santa Marta a través de la web. Finalizando el video, estuvieron mostraron parte del código fuente que usaron tanto en HTML como CSS para la construcción del prototipo. Así de esta manera, con todo el entusiasmo los demás grupos 4, 6, 8 y los grupos impares, presentaron sus videos.

Yo les pregunté ¿cómo les fue con el trabajo en equipo para la realización del prototipo?

Cada uno de los grupos expresó su experiencia, en la que la mayoría resaltaba la colaboración y aportes de cada uno de los integrantes, y el uso de las herramientas de comunicación como WhatsApp y Trello fueron fundamentales. Sin embargo, el grupo 3 manifestó que lamentablemente un integrante canceló la asignatura, así que solo quedaron 2 y el trabajo requirió un esfuerzo mayor. Al igual que el grupo 7 que nos comentaba que, aunque eran 3, solo 2 pudieron trabajar bien, debido a dificultades para reunirse.

El grupo 2 y el grupo 4 coincidieron en mencionar lo valioso que fue dividirse el trabajo y que cada uno aportara desde su rol, algunos eran expertos en la producción de videos, otros en el código HTML y otros en el diseño con CSS, así todos aprendían de los demás.

Después de escuchar a cada uno de los grupos se les dio una retroalimentación para mejorar sus prototipos, y se aprovechó el tablero Miro para que cada integrante pegara comentarios debajo de cada prototipo como sugerencias y opiniones sobre el video para tener en cuenta.

Finalmente, todos los prototipos fueron entregados satisfactoriamente y les dije: “Ahora solo falta que los pongan a funcionar, ¡Manos a la obra! Las próximas semanas serán avances del proyecto buscando funcionalidad del producto. ¡Sigán trabajando en equipo! Importante seguir utilizando las herramientas que facilitaron esta experiencia y aprender de las dificultades que tuvieron algunos grupos para resolver los problemas de comunicación y cumplir con las responsabilidades”.

Interpretación

Según (Norman, 2013), los prototipos son un modelo temprano y simplificado de un producto o sistema que se utiliza para probar conceptos y obtener retroalimentación de los usuarios. Según él, los prototipos permiten a los diseñadores identificar y corregir problemas antes de la producción final. Norman enfatiza la importancia de la colaboración entre diseñadores, ingenieros, especialistas y, lo más importante, los propios usuarios. La colaboración interdisciplinaria fomenta la integración de diversos conocimientos y experiencias, lo que a su vez conduce a la creación de productos y sistemas más intuitivos y centrados en el usuario.

Al trabajar en la creación de un prototipo, los estudiantes deben colaborar estrechamente, lo que fomenta la comunicación, el trabajo en equipo y el intercambio de ideas. Sería muy útil aplicar este proceso dentro del ABP, debido a que fomenta habilidades de colaboración que son fundamentales en entornos de trabajo a nivel profesional.

El desarrollo de prototipos a menudo implica el uso de herramientas y tecnologías específicas, lo que brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades técnicas relevantes, como en el caso de la programación para la web, les permite escribir códigos en diferentes lenguajes, como lo son por ejemplo HTML, CSS, Javascript, entre otros. Este tipo de prototipos de desarrollo web en general deben ser construido en poco tiempo, usando herramientas y aplicaciones especiales, que en el caso del Frontend visualiza la fachada del sistema simulando su funcionalidad.

Los prototipos permiten a los estudiantes probar y mejorar continuamente sus ideas y soluciones. Recibir retroalimentación de varios usuarios es importante para llegar a hacer lo más intuitivo posible. Este enfoque iterativo fomenta la creatividad y la innovación, ya que los

estudiantes pueden identificar y corregir errores a lo largo del proceso, lo que conduce a soluciones más efectivas y refinadas.

El uso de prototipos dentro de la metodología del ABP se vuelve útil porque permiten trabajar en equipos, aplicar conocimientos de una manera práctica y recibir retroalimentación y comentarios de mejora de usuarios y otras partes interesadas, lo que les ayuda a ajustar y mejorar el producto antes de invertir tiempo y recursos en su desarrollo completo.

Reflexión

Nuevamente toma relevancia el trabajo autónomo y el trabajo colaborativo en equipo. Resultó importante cómo los prototipos ayudaron a los estudiantes a aplicar los conocimientos teóricos y prácticos dados en los talleres individuales y llevarlos al contexto del proyecto. Esto les permitió comprender cómo los conceptos teóricos primeramente de manera individual y luego en un trabajo en equipo pueden traducirse en soluciones prácticas y viables.

Los estudiantes estuvieron involucrados y debieron comunicarse, coordinarse y trabajar juntos para diseñar, desarrollar y mejorar un prototipo. Hicieron uso de editores de código y herramientas del desarrollo para coordinar su trabajo. Este proceso fomentó el desarrollo de habilidades de colaboración y trabajo en equipo, que son fundamentales en entornos profesionales y académicos.

Otro aspecto a resaltar fue que con los prototipos pudieron probar y validar soluciones para el proyecto antes de implementarlas por completo. Esto les ha servido para tener una mejor visión de lo que quieren lograr para el trabajo final. Podemos decir que con esta actividad los estudiantes pudieron evaluar la viabilidad y efectividad con el desarrollo del frontend de sus ideas

a través de la iteración y la mejora continua del prototipo, lo que les permite comprender la importancia de la retroalimentación y la mejora iterativa en el proceso de diseño.

Aquí los elementos de autoevaluación; permitieron que los equipos monitorearan sus aprendizajes ejecutando correcciones para diseño de pantallas útiles para el producto que quieren lograr, que a su vez, significan aprendizajes a partir de la retroalimentación que obtienen tanto de mi parte como profesor como de los resultados que van viendo del proyecto.

6.7 MOMENTO 7: Elaboración del Producto

Aplicación de conocimientos para el desarrollo del producto a través de talleres prácticos, investigaciones, para poner en funcionamiento el producto en la web.

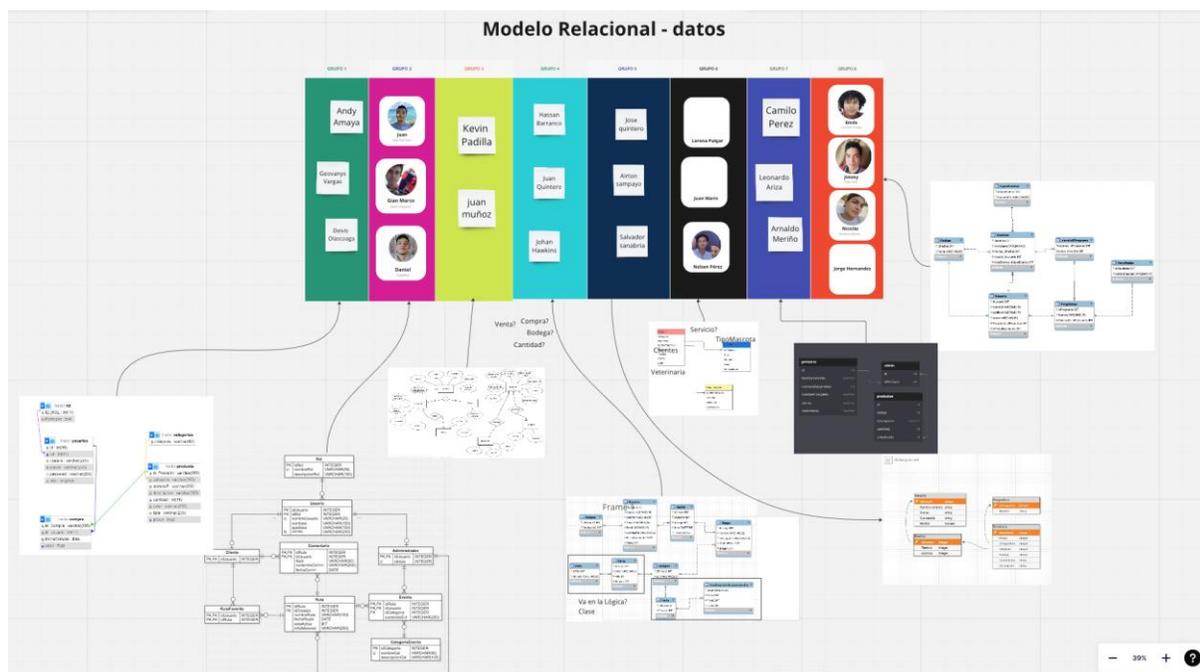
La entrega del prototipo con el Frontend del sistema en el momento anterior dejó a todos los grupos con las expectativas del producto que debían entregar. En este momento todos los grupos deberían formalizar las funcionalidades del sistema web, desarrollando el Backend del producto, esto es la parte o rama del desarrollo web encargada de que toda la lógica del producto funcione. Por ejemplo, trabajar en la comunicación con el servidor, la implementación de la base de datos y la interacción con los usuarios.

En este momento los estudiantes realizan una serie de talleres en grupo que le ayudarán a avanzar con el Backend del sistema. En un primer taller se les pide a los estudiantes que diseñen un modelo relacional con los datos que necesitarán para su sistema, se trata de un diagrama entidad relación que muestra cómo interactúan las entidades como personas, objetos y conceptos de su proyecto. Estos modelos conceptuales de datos ayudarán a los estudiantes como desarrolladores y diseñadores a visualizar las relaciones entre elementos claves del software sobre todo para la construcción de la base de datos.

Los estudiantes estuvieron trabajando en equipo en el análisis y diseño del modelo de datos. En la sesión de clases todos los equipos pegaron en el tablero de Miro sus diagramas relacionales, como podemos ver en la Figura 18.

Cada grupo socializaba su diagrama y entre todos verificábamos si las entidades propuestas correspondían y eran coherentes con el proyecto, de tal manera que cada grupo pudiera crear posteriormente su base de datos. La ventaja que teníamos es que los estudiantes ya habían visto este tipo de diagramas en una asignatura anterior, y lograron aplicar este conocimiento.

Figura 18. Pantalla de Miro con los Modelos Relacionales de Datos

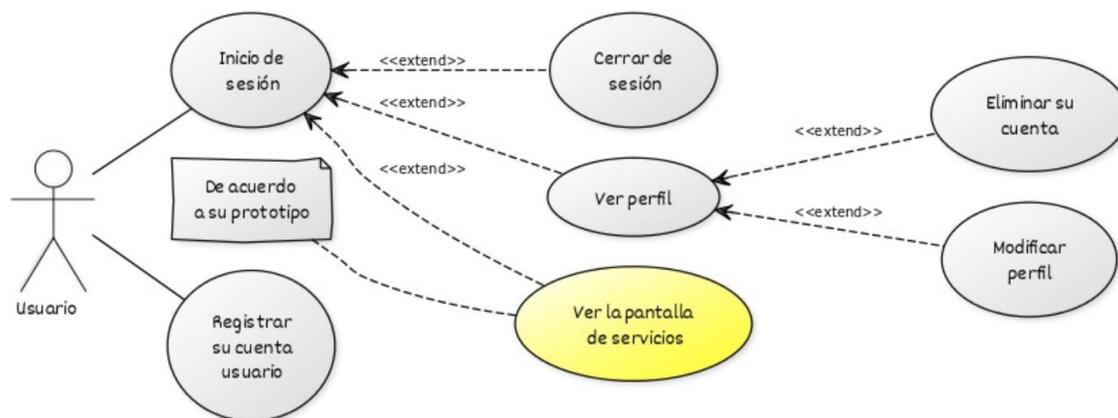


Fuente: elaboración propia.

En el siguiente taller los estudiantes debían traer la base de datos implementada. Cada grupo contaba con la libertad de trabajar en cualquier motor de base de datos (MySQL, Postgress, Firebase, MongoDB) dependiendo el lenguaje y conocimiento de los integrantes del equipo con respecto a la base de datos. Lo que debían tener en común todas las bases de datos era la implementación de la tabla usuario y roles del sistema que era obligatorio para todos los equipos. Es por ello que en clase cada grupo mostraba el motor de base de datos que utilizaron con la implementación de todas las tablas que tenían en el diagrama relacional incluyendo las tablas de usuario y roles.

En el taller siguiente los estudiantes trabajaron en la implementación de las funcionalidades básicas del usuario del sistema. Como todos los grupos tenían en su base de datos la tabla de usuario, era obligatorio que mostrarán las siguientes funcionalidades dadas en la Figura 19: Registrar su cuenta de usuario, iniciar sesión, cerrar sesión, ver perfil del usuario, eliminar cuenta, modificar perfil y ver la pantalla de servicios. En clase los estudiantes agregaron en el tablero de Miro la URL o la dirección de la página web para que todos pudiéramos observar las funcionalidades básicas.

Figura 19. Diagrama de Casos de Uso con Funcionalidades Básicas del Usuario del Sistema



CREATED WITH YUML

Fuente: elaboración propia.

Una vez que todos los grupos compartieran sus enlaces les proyecté el tablero de Miro para que todos revisáramos uno a uno las funcionalidades realizadas por cada grupo. Empezamos desde el grupo 1 hasta llegar al 8. Solo faltó un grupo por compartir la URL, el grupo 7, quienes en ese momento no habían podido culminar los casos de uso debido a la ausencia con excusa en la semana anterior de dos integrantes del grupo, sin embargo, un estudiante de ese grupo estuvo participando, presentando algunas pantallas.

Para revisar cada sitio web se tenía presente el diagrama de casos de uso, que era visto como nuestra lista de chequeo, todos mirábamos si cumplían con los requerimientos funcionales, junto con la rúbrica del taller. Luego de hacer el recorrido por cada grupo hacíamos los comentarios y colocaba un icono de visto bueno, así como se muestra en la Figura 20.

Figura 20. Pantalla Miro - URL con las Funcionalidades Básicas del Usuario del Sistema



Fuente: elaboración propia.

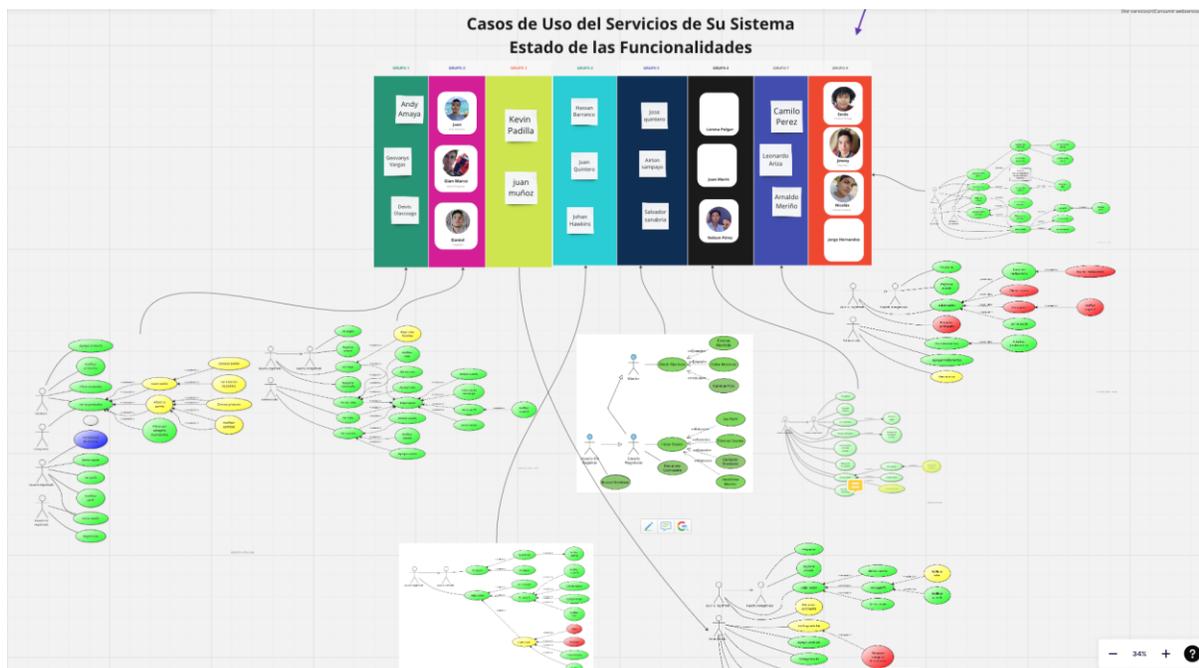
Las siguientes semanas fueron destinadas para que los estudiantes terminaran la elaboración de su producto. Internamente los grupos utilizaron editores de código como Visual Studio Code para el desarrollo web y el uso de plataformas para el control de versiones para manejar los cambios en el código fuente del proyecto. Usaron plataformas como Git y GitHub que funcionan de manera online les permitía trabajar de forma colaborativa los módulos que le correspondía a cada integrante.

También se les pidió que diseñaran un diagrama de casos de uso, parecido al que habían diseñado en el anterior taller, solo que estos casos de uso eran propios o muy específicos a los requerimientos del su sistema propuesto.

Cada uno de los grupos daba a conocer el diagrama de casos de uso desde el tablero Miro. Los diagramas mostraban el estado de avances de cada uno de los proyectos, para ello se les pidió que colocaran de color verde aquellos casos de uso que tenían funcionando ya terminado, de color amarillo aquellos casos de uso que estaban en proceso de desarrollo y en rojo los que estaban sin desarrollo.

Con este diagrama cada grupo socializaba sus avances y ellos determinaban que tanto le hacía falta. Internamente algunos grupos mencionaron que manejaban estos estados de avances en su propio tablero kanban con la herramienta de Trello, pero consideraron que mostrarlo con los diagramas de casos de uso era una buena idea.

Figura 21 Tablero con Diagramas de Casos de Uso con funcionalidades particulares para cada proyecto



Fuente: elaboración propia.

La Figura 21 nos muestra como quedaron los diagramas de casos de uso en cada uno de los grupos, los cuales fueron determinantes para la evaluación y reflexión de aprendizaje.

Y es que con el diagrama publicado recibían retroalimentación sobre algunas funcionalidades que pasaban de verde a amarillo, puesto que se consideraban aspectos que se debían mejorar, esto generaba cierta reflexión en el grupo para tener en cuenta las mejoras y reprogramar los tiempos de desarrollo.

Les comenté a los estudiantes que era muy buena la forma en que se estaban comunicando y la forma en la que estaban utilizando los tableros tanto de kanban como el de Miro. Ya faltaba poco para culminar. Nuestra siguiente sesión estaría programada para la presentación y socialización del producto.

Interpretación

Hacer uso de herramientas TIC en entornos pedagógicos permite en los estudiantes participar activamente en su propio proceso de aprendizaje a través de actividades interactivas, lo que puede evidenciarse al reflejarse un mayor compromiso y comprensión de los conceptos. Pero el uso de la tecnología por sí sola no es suficiente para lograr mejoras significativas en los entornos educativos, sino que su integración efectiva requiere considerar tanto la tecnología como la pedagogía, así como el conocimiento del cambio. (Fullan, 2013), argumenta que la tecnología debe utilizarse como una herramienta para mejorar la pedagogía y fomentar un cambio positivo en los enfoques educativos existentes, pero enfatiza que la tecnología no debe reemplazar la pedagogía sólida, sino que debe integrarse en prácticas pedagógicas efectivas para mejorar la calidad del aprendizaje. Señala la importancia de centrarse en el uso de las herramientas TIC para fomentar la colaboración, el aprendizaje activo y el pensamiento crítico entre los estudiantes.

Debemos usar las herramientas TIC como un medio para promover un cambio educativo profundo y sostenible. (Fullan, 2013), destaca la importancia de fomentar una cultura de colaboración y aprendizaje continuo entre los educadores, y cómo las TIC pueden facilitar esta colaboración y promover un entorno educativo más dinámico y centrado en el estudiante.

En nuestro caso, un cambio positivo para fomentar la colaboración sería integrar en nuestras prácticas pedagógicas con ABP, el uso de recursos educativos en línea, como LMS de Microsoft Teams, tableros compartidos online como Miro, plataformas de control de versiones como GitHub, diagramación basada en la web como Lucidchart y bases de datos (MySQL, Postgress, MongoDB, etc), enriquece el contenido educativo y proporciona a los estudiantes diversas fuentes de información. Estas herramientas TIC facilitan la colaboración entre estudiantes y profesores, permitiendo la creación conjunta de contenido, retroalimentación en línea y la posibilidad de trabajar con proyectos en equipo fortaleciendo la colaboración, independientemente de la ubicación geográfica.

El uso de estas herramientas TIC, especialmente aquellas que emplean elementos visuales y multimedia, logran aumentar la motivación de los estudiantes al hacer que el aprendizaje sea más atractivo, más claro y entretenido. En el desarrollo de software, de acuerdo a (Fowler & Beck, 1999), el uso de elementos visuales, como diagramas y representaciones gráficas, puede facilitar la comprensión de conceptos complejos y mejorar la comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo, lo que resulta en un proceso de desarrollo más eficiente y efectivo.

La facilidad que proporcionan estas herramientas para diseñar diagramas para los entornos colaborativos de desarrollo de software ayuda al entendimiento del Qué y Cómo se estarán desarrollando los componentes del sistema propuesto. Las herramientas TIC como los tableros de Miro que les permiten compartir y publicar los diferentes entregables usados durante el proceso de creación de producto, permiten a los estudiantes recibir retroalimentación inmediata

sobre su progreso, lo que les ayuda a identificar áreas de mejora y a corregir errores de manera oportuna.

Reflexión

El apoyo visual generado por los estudiantes a través de los diagramas (diagrama entidad-relación y casos de uso) con el uso de herramientas TIC, facilitó la socialización de los avances de su proyecto, el poder compartirlos con sus compañeros del curso desde el tablero Miro, permitió recibir retroalimentación no solo de parte del profesor si no de sus compañeros, esto fortaleció el trabajo colaborativo.

Los diagramas también sirvieron como un instrumento para la autoevaluación y evaluación de sus progresos, los cuales evidenciaron a través de colores los estados de sus proyectos: desarrollos completos, en proceso de mejora y faltantes. Fue pertinente el uso de herramientas TIC como Trello para la gestión del proyecto, sin embargo, para modo práctico de socializar el estado de su proyecto Web resultó mejor el uso de diagramas de Casos de Uso.

Era ventajoso hacer una retroalimentación general porque apuntaba a resolver los inconvenientes de un grupo, pero que dichas sugerencias eran consideradas por todos los demás. Fue favorable utilizar plataformas como Git y GitHub las cuales permitieron a los estudiantes trabajar de manera colaborativa en el desarrollo de código fuente y gestionar versiones de proyectos de forma efectiva. Los estudiantes pudieron colaborar en el mismo proyecto, realizar cambios y realizar un seguimiento de las modificaciones realizadas por cada miembro del equipo.

Era notorio que los avances de los equipos que trabajaban con la totalidad de sus integrantes cumpliendo sus funciones eran mucho mayor que aquellos grupos donde sus

integrantes tenían inconvenientes para trabajar y solo trabajaban una parte de ellos, estos últimos presentaban las funciones incompletas o muy básicas, mientras que los primeros además de avanzar con mayor rapidez, cualquiera de sus integrantes podía socializar sin dificultad.

6.8 MOMENTO 8: Presentación del producto y Reflexiones colectivas.

Después de todo un proceso de desarrollo del producto y desplegar el código de programación tanto del frontend como del backend dentro de un hosting, llega el momento esperado de presentarlo y socializarlo.

Nos encontrábamos de manera presencial, en sala de tecnología de la información, sensaciones de nerviosismo y ansiedad se lograban percibir en el ambiente, que, aunque todos tenían sus productos listos para presentar, al momento de preguntar ¿quiénes querían iniciar? ninguno se atrevía a dar el primer paso, así que se realizó el orden de las presentaciones de manera aleatoria utilizando una ruleta online como se muestra en la Figura 22.

Figura 22. Ruleta online para generar orden de socialización



Fuente: Elaboración propia generada desde <https://app-sorteos.com/es/app>

Se tenía proyectado el tablero miro del curso, el cual mostraba la imagen de todos los grupos con sus respectivas URL de la página web vinculadas al producto desarrollado. Dentro de la metodología utilizada por los grupos para la socialización estaba el hacer un recorrido por todas las funcionalidades de su sistema, apoyados con el diagrama de casos de uso, en este recorrido iban mencionando su experiencia, respondiendo: ¿Qué aprendizaje resaltan? ¿qué dificultades se le presentaron y de qué manera abordaron las soluciones?, ¿cómo resultó la colaboración en el trabajo en equipo?. En esta ocasión, la socialización se enfocaba más en las experiencias adquiridas con el desarrollo del producto.

Los grupos fueron pasando uno a la vez respetando el orden establecido, el grupo que pasaba al frente mostraba su producto proyectándolo para todos mientras explicaban sus funcionalidades, ingresando datos de pruebas a la vez que algunos estudiantes interesados entraban desde sus equipos también haciendo pruebas, comprobando su funcionalidad, lo que hacía surgir preguntas sobre cómo hicieron algunas funciones. Generándose un ambiente de compartir aprendizajes libres de tensiones. La mayoría de los grupos consideraron que el trabajo colaborativo fue valioso debido a que en poco tiempo tuvieron que dividirse funcionalidades que una sola persona no podía hacer todo, además el trabajo de integrar el código permitió aprender de lo que cada quien aportaba al producto. Un grupo mencionaba que no culminaron todas las funcionalidades previstas debido a que sus ocupaciones le generaban inconvenientes en el trabajo en equipo llevándolos a falta de integración y comunicación, sin embargo, a este grupo se le dio una oportunidad para entregar y socializar vía remota a los dos días siguientes, para el logro de los objetivos de aprendizaje.

Al finalizar todas las presentaciones de los grupos se abrió un espacio para reflexiones colectivas sobre aquellos aspectos positivos y por mejorar en todo el proceso de aprendizaje

dentro del curso. Además, se les dejó un formato de autoevaluación para que diligenciarán y registraran como tarea individual en la plataforma de Microsoft Teams, considerando aspectos a evaluar de acuerdo a los trabajos propuestos, su participación, trabajo en equipo, aprendizaje desarrollo front-end, aprendizaje desarrollo backend, aportes en funcionalidad-usabilidad y sobre la socialización.

En la Tabla 4 se podrá observar los sitios web publicados por cada uno de los grupos quienes lograron compartir en un hosting gratuito.

Tabla 4. *Listado de URLs de sitios web publicados por cada equipo*

Grupo	URL	Codigo QR
1	https://tradesmr.000webhostapp.com/TraderSMR/index.html	
2	https://rutago.netlify.app/	
3	https://puntodeventa-betseller.000webhostapp.com/index.html	

4	https://juan-casino.netlify.app/	
5	https://monitour.netlify.app/	
6	https://vetcare.vercel.app/#/	
8	https://calendariouni.000webhostapp.com/	

Finalmente, sus caras de satisfacción lo decían todo y que fue fundamental, lo orgullosos que se sentían del trabajo presentado con los conocimientos adquiridos.

Interpretación

Las presentaciones del producto final conllevan a un espacio de reflexión, las cuales son esenciales para promover un aprendizaje significativo y duradero, así como para fomentar el

desarrollo de habilidades metacognitivas y la autorreflexión en los estudiantes. Estas reflexiones les ayudan a comprender mejor su propio proceso de aprendizaje y a aplicar su conocimiento de manera efectiva en contextos variados.

En estos momentos finales en la etapa del ABP, el reflexionar sobre cómo aplicaron su aprendizaje a un problema específico dentro del proyecto, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más profunda de cómo transferir ese conocimiento a situaciones y contextos diferentes. Esto promueve la aplicación práctica del aprendizaje en diversas situaciones de la vida real.

En el curso de programación para web, el aprendizaje adaptativo se combina en la implementación con el ABP, el cual fomenta el desarrollo de habilidades fundamentales, como la resolución de problemas, la colaboración, la comunicación efectiva y el pensamiento crítico. Al enfrentarse a proyectos del mundo real que requieren soluciones creativas y multifacéticas, los estudiantes aprenden a aplicar sus conocimientos en contextos prácticos y a trabajar en equipo para alcanzar metas comunes. Al mismo tiempo, el aprendizaje adaptativo les permite superar posibles obstáculos de aprendizaje y fortalecer su comprensión de los conceptos clave necesarios para abordar con éxito el proyecto.

Por otro lado, sobresale también la coevaluación entre iguales, llamada también evaluación por pares, definida según (Topping, 1998) como la valoración que hacen los estudiantes sobre la cantidad, calidad y resultados del aprendizaje de sus compañeros. En este proceso los estudiantes cuando evalúan el trabajo de sus compañeros proporcionan retroalimentación constructiva y, a su vez, reciben comentarios sobre su propio desempeño. Este enfoque fomenta una cultura de respeto mutuo, confianza y colaboración en el grupo, ya que los estudiantes aprenden a apreciar y comprender las fortalezas y debilidades de sus pares.

En el contexto de la programación web, donde la creación de proyectos complejos requiere una combinación de habilidades técnicas y creativas, la coevaluación fomenta la comprensión profunda de los conceptos clave, al tiempo que fomenta un sentido de comunidad y solidaridad entre los estudiantes.

Además, la coevaluación fomenta la construcción de relaciones positivas entre los miembros del grupo, lo que promueve un entorno de aprendizaje cooperativo y solidario. Al trabajar juntos para mejorar sus habilidades y conocimientos, los estudiantes desarrollan un sentido de responsabilidad compartida y compromiso con el éxito colectivo. Esto no solo mejora la dinámica del grupo, sino que también crea un ambiente de apoyo mutuo que motiva a los estudiantes a esforzarse más y alcanzar metas más ambiciosas de manera conjunta.

Reflexión

Algo que resultó muy interesante, fue que hubo momentos de mucha atención y participación durante las presentaciones. Fue un momento donde prevaleció la revisión, la evaluación y la retroalimentación. Cabe resaltar que la socialización terminó siendo más interactiva porque los estudiantes espectadores participaban con las funcionalidades del proyecto que estaba presentando en ese momento.

La metodología ABP se prestó mucho para que pudieran reflexionar sobre todo el proceso en las diferentes etapas. Las socializaciones se tornaron más para mostrar las experiencias vividas durante el proceso de desarrollo del proyecto que en aspectos técnicos. Y en este caso enriquecieron más el aprendizaje debido a que las vivencias de cada proyecto provenían de un recorrido basado en proyectos diferentes.

Se destaca que el aprendizaje adaptativo estuvo presente en varias de las etapas de la implementación del ABP, desde la misma elección de la idea, hasta la entrega del producto con servicios y aplicaciones diferentes, el cual enriqueció significativamente la experiencia de los estudiantes durante los proyectos de programación para la web, al permitir una personalización detallada de los recursos y actividades educativas en función de las necesidades individuales de cada estudiante. Y es que, a lo largo de la implementación del ABP, mediante la adaptación del contenido y los recursos de aprendizaje, con diferentes proyectos y con diferentes lenguajes o diferentes servicios web, y esto alentó a los estudiantes a asumir la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje. La capacidad de acceder a materiales específicos y recibir retroalimentación personalizada ha fortalecido su autonomía, lo que ha resultado en un mayor compromiso y motivación para alcanzar los objetivos del proyecto.

Los proyectos a pesar de ser tomados de problemáticas de la vida real, finalmente fue un ejercicio académico. El profesor no era un cliente real y terminaron socializando solo con sus compañeros del curso. Es por ello que los hostings que utilizaron fueron gratuitos y no fueron inversiones generadas para o por clientes reales. Tal vez resultaría más interesante permitirles hacer otras presentaciones ante otras audiencias en otras clases, con otros cursos, con padres o directivos, etc., y hacer del ejercicio de reflexión algo más interesante sobre sus siguientes retos y con todo lo que han aprendido.

Un buen indicador para considerar los resultados finales fue el instrumento de autoevaluación basado en las rúbricas, permitió revisar sus expectativas cumplidas y las observaciones de aspectos por mejorar. Además, sus caras de satisfacción ante todo lo socializado, lo decía todo y que fue fundamental, lo orgullosos que se sentían del trabajo presentado con los conocimientos adquiridos

Conclusiones

La implementación de la estrategia de aprendizaje basada en proyectos (ABP) mediada por las TIC, diseñada para fortalecer el trabajo colaborativo en los estudiantes del curso de programación para la web, vista como una de las competencias necesarias que se deben desarrollar en los estudiantes y, que los prepara para enfrentarse a escenarios del mundo laboral con proyectos reales; generó muchos beneficios para los estudiantes y para mí como docente.

Beneficios a estudiantes

- **Aplicación práctica del conocimiento:** Los estudiantes tuvieron la oportunidad de aplicar el conocimiento adquirido en el curso a situaciones reales, lo que les ayudó a comprender mejor los conceptos y a retener la información de manera más efectiva.
- **Motivación intrínseca y compromiso:** Al involucrarse en proyectos significativos y elegidos por ellos mismos, los estudiantes experimentaron un mayor sentido de propósito y logro, lo que favoreció su motivación intrínseca y compromiso con el aprendizaje.
- **Creatividad e innovación:** Los proyectos seleccionados les permitió a los estudiantes explorar soluciones creativas e innovadoras para los problemas planteados, lo que fomentó la creatividad y la capacidad de pensar de manera no convencional.
- **Autonomía y responsabilidad:** Al asumir un papel activo en la planificación y ejecución de un proyecto, asumiendo roles específicos, los estudiantes desarrollaron habilidades de autogestión y toma de decisiones, lo que les ayudó a ser más responsables y comprometidos con su aprendizaje. Factor que favoreció muchísimo fue la asignación y ejecución de talleres individuales con temáticas específicas los cuales brindaban la oportunidad de desarrollar habilidades de autonomía y asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje.

- **Habilidades de resolución de problemas:** Los estudiantes aprendieron a abordar desafíos complejos y a buscar soluciones de manera independiente o en equipo. Esto fortaleció su capacidad para analizar problemas, determinar estrategias y encontrar soluciones efectivas.
- **Trabajo en equipo y habilidades de colaboración:** El ABP les ayudó fomentar y fortalecer la colaboración entre compañeros, lo que les permitió desarrollar habilidades de trabajo en equipo, comunicación efectiva y respeto por las ideas y perspectivas de los demás, siendo evidente en varios momentos, como aquellos donde concretaban y seleccionaban la idea de proyecto, organizaban sus reuniones para discutir, planificar y hacerle seguimiento a su proyecto, al coordinar sus presentaciones y videos, al crear e integrar su código fuente para la construcción de su producto, al interactuar con evaluaciones entre pares, y en actividades que quedaron registradas en plataformas que dejaron evidencia del buen uso que le dieron a las TIC.
- **Habilidades de presentación y comunicación:** Los estudiantes tuvieron la oportunidad de perfeccionar sus habilidades de presentación, utilizando herramientas TIC, aplicando sus conocimientos de diseño, programación y comunicación al compartir sus ideas, hallazgos y resultados con compañeros y con el docente.

Beneficios al docente

- **Fomento de un ambiente de aprendizaje enriquecedor:** El ABP nos induce a promover un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo que fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, lo que contribuyó a crear un ambiente positivo y enriquecedor tanto para los estudiantes como para mí como docente. Esto hizo que buscara recursos y herramientas TIC como tablero de Miro, el tablero Trello, el LMS Microsoft Teams, Plataformas GitHub, entre otras que apoyaran de mejor manera esta estrategia del ABP a favor de la didáctica para mantener la motivación, fortaleciera el trabajo colaborativo sin perder los objetivos de aprendizaje en cada clase tanto de manera virtual como presencial.

- **Promoción de la creatividad y la innovación docente:** El ABP sin lugar a dudas fomentó la creatividad y la innovación desde la planificación de actividades y proyectos, hasta su ejecución, lo que me permitió explorar nuevas estrategias de enseñanza y encontrar enfoques más efectivos como Design Thinking para lluvia de ideas, ABR para desafíos individuales hasta aprendizajes adaptativos, que permitió involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.
- **Mayor compromiso y satisfacción laboral:** Como docente experimenté un mayor sentido de satisfacción al ver cómo los estudiantes se involucraban activamente en proyectos significativos y lograban resultados evidentes con sus productos, todo esto gracias al hecho de cambiar la estrategia con el ABP, la cual me hizo rediseñar todo el curso, darle una mirada más significativa a la evaluación, al acompañamiento, a las actividades, a los contenidos, ser más consciente del diseño didáctico de una manera tal que pudiera alinearse totalmente con los objetivos sacando provecho al integrarse con las TIC, me deja fuertemente un aprendizaje de todo el proceso, lo que refuerza mi compromiso y satisfacción con mi labor como docente.
- **Desarrollo de habilidades de facilitación:** Al implementar el ABP, se logró mejorar habilidades para guiar y facilitar el aprendizaje de los estudiantes, lo que implicó mayormente apoyarme con las herramientas TIC para brindar de mejor manera una orientación, apoyo y retroalimentación efectiva durante todo el proceso con el ABP.
- **Desarrollo de habilidades de investigación y análisis:** La experiencia de esta sistematización de la práctica educativa trajo en sí fortalecer mis habilidades de investigación y análisis, ya que implicó recopilar y analizar datos, describir, interpretar y reflexionar sobre mi propio quehacer pedagógico. Al reflexionar sobre mi propia práctica, pude encontrar nuevas formas de abordar los desafíos educativos, lo que también fomentó la innovación y la creatividad en el diseño de actividades de aprendizaje y en la implementación de las estrategias pedagógicas ABP para que sean más efectivas.

Actividades y Herramientas TIC que Apoyaron la Estrategia de ABP y Favorecieron el Trabajo Colaborativo

Al integrar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el curso de Programación para Web, fue esencial utilizar herramientas y actividades que no solo fomentaron el aprendizaje de programación y resolución de problemas, sino también el trabajo colaborativo y la aplicación práctica de los conceptos. La Tabla 5 nos presenta una relación de actividades y herramientas TIC utilizadas en la práctica educativa consideradas para este contexto:

Tabla 5. *Actividades y herramientas TIC que apoyaron al ABP y favoreció el trabajo colaborativo*

Actividades	Herramientas TIC	
Selección de la idea y planteamiento de la pregunta guía	Miro: tablero compartido como plataforma para compartir y activar participación de estudiantes con la lluvia de ideas.	 miro
	Microsoft Teams como LMS para la gestión materiales del curso y videollamadas.	 Microsoft Teams
Formación de los equipos	Miro: tablero compartido como plataforma para interacción y la conformación de equipos.	 miro
	Microsoft Teams como LMS para la gestión materiales del curso y videollamadas.	 Microsoft Teams
Planificación y seguimiento al proyecto	Trello / Herramientas similares: para la gestión del proyecto en línea en un ambiente de trabajo colaborativo.	 Trello
		 Jira

Creación y presentación de prototipo	<p>Editores de código: como Visual Studio Code, Atom, o Sublime Text para desarrollar página web como prototipo utilizando tecnologías como HTML, CSS, JavaScript.</p> <p>Editores de Video: como canva, filmora, screenpal, etc, para creación y edición de videos colaborando con recursos de capturas de pantalla con la explicación del prototipo.</p> <p>Youtube: como plataforma para publicación de videos.</p> <p>Microsoft Team: como LMS para la gestión materiales del curso y videollamadas.</p> <p>Miro: como plataforma para publicar y compartir prototipos, activar la participación.</p>	    
Elaboración producto	<p>GitHub: como plataforma para compartir y controlar las versiones del código fuente desarrollado por cada programador miembro del equipo. Se vincula con los editores de código utilizados Visual Studio Code, Atom, o Sublime Text.</p> <p>Microsoft Team: como LMS para la gestión materiales del curso y videollamadas.</p> <p>Miro: como plataforma para publicar y compartir URL del producto final y activar la participación todos los participantes del curso.</p>	   

Una de las herramientas importantes que se usaron durante todo el proceso de aprendizaje y que favoreció el trabajo colaborativo de una manera significativa, fue el tablero compartido de la plataforma **Miro**. Fue utilizada tanto de manera virtual como presencial. Así que cabe destacar que con ella se obtuvieron muchas ventajas como colaboración en tiempo real, la organización visual para el registro del historial de las actividades, integración con otras herramientas y la facilidad para apoyar la comunicación con los comentarios y opiniones.

Figura 23. *Código QR Tablero Miro del Curso de Programación para la Web 2023I*



Fuente: elaboración propia.

Con el código QR de la Figura 23, podrán observar todo el tablero compartido del curso de programación para la web, evidenciando el recorrido histórico de las actividades en las que participaron los estudiantes y el docente.

Recomendaciones

- **Seleccionar Proyectos Significativos:** Por lo visto el seleccionar proyectos que tengan relevancia directa con la vida real, que tengan una conexión entre lo que están aprendiendo y su aplicación en el mundo fuera del aula, hace que aumente la motivación y el interés de los estudiantes, estarán más comprometidos cuando el proyecto esté alineado con sus propios intereses. Es recomendado utilizar estrategias para identificar proyectos del interés de los estudiantes, por ejemplo, el uso de lluvia de ideas fue pertinente en esta práctica educativa.

- **Permitir proyectos interdisciplinarios:** Buscar proyectos que aborden temas interdisciplinarios, permitiendo la integración de múltiples materias y habilidades. Esto refleja la naturaleza interconectada del conocimiento y proporciona a los estudiantes una comprensión más completa del tema. Aunque siendo esto ventajoso, podría volverse más complejo el sincronizar las actividades, las cuáles requiere un esfuerzo mayor de comunicación y planeación entre los docentes involucrados. En esta práctica los estudiantes retomaron temas de otras asignaturas, como ingeniería de software, base de datos y programación orientado a objetos, que aunque no fueron de manera simultánea les resultó favorable el interconectar estos conocimientos ya que les permitió encontrarle sentido en su aplicabilidad.
- **Presentación del producto final ante una audiencia diferente:** Resultaría interesante permitirles a los estudiantes realizar sus presentaciones finales explicando lo aprendido ante audiencia real diferente y no quedar limitada solo su experiencia en el aula, tal vez con otros cursos, con sus padres, directivos, empresarios, etc, esto les permitirá hacer de la reflexión según (Larmer & Mergendoller, 8 Essentials for Project-Based Learning, 2012) un ejercicio algo más significativo y auténtico, aunque requiere más preparación, permitirá superar los miedos e inseguridades, lo que les permitiría también una mejora al trabajar en sus habilidades de comunicación oral.

Finalmente podemos decir que se lograron los objetivos planteados al identificar las ventajas de usar el ABP favoreciendo el trabajo colaborativo de los estudiantes del curso de programación para la web, el valorar las actividades y herramientas que apoyaron la estrategia de ABP y que hizo evidente el desarrollo de habilidades de trabajo colaborativo y la forma en que se articularon dichas herramientas TIC dentro del diseño didáctico, la cual hizo efectiva y significativa la experiencia.

Referencias Bibliográficas

- Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*. Blue Hole Press.
- Ayoví-Caicedo, J. (2019). Trabajo en equipo: clave del éxito de las organizaciones. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*. ISSN : 2588-090X . *Polo De Capacitación, Investigación Y Publicación (POCAIP)*, 4(10), 58-76.
- Buck Institute for Education. (2022). *Introduction to Project-Based Learning (PBL)*. Obtenido de PBLWORKS: https://www.bie.org/about/what_pbl
- Bustos Sanchez, A., & Coll Salvador, C. (2010). *Los Entornos Virtuales como Espacios de Enseñanza y Aprendizaje: Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis*. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 163-184.
- Castro Peláez, K., & Parra Rodas, J. F. (2022). Metodología para la conformación de equipos interdisciplinarios en estrategias didácticas de APB's, en asignaturas de Proyectos en Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. *EIEI ACOFI*.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. *New York: Plenum*.
- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2014). *El Aprendizaje Basado en Proyectos como técnica didáctica*. Obtenido de http://sitios.itesm.mx/va/diie/tecnicasdidacticas/4_1.htm
- FAO. (2004). *Guía Metodológica para la Sistematización de Experiencias*. Roma, Italia.

- FONDEP. (2014). *En el Corazón de la Escuela Palpita la Innovación. Una propuesta para aprender a sistematizar experiencias de innovación y buenas prácticas educativas*. Lima, Perú.
- Fowler, M., & Beck, K. (1999). *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*. Addison-Wesley.
- Fullan, M. (2013). *Stratosphere: Integrating Technology, Pedagogy, and Change Knowledge*. Pearson.
- Hernández-Sellés, N. (2021). Herramientas que facilitan el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: nuevas oportunidades para el desarrollo de las ecologías digitales de aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, 39(2), 81-100.
- Jaca, C., Viles, E., & Zárraga-Rodríguez, M. (2016). Desarrollo de la competencia de trabajo en equipo en un grado universitario. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, núm. 14, 23-34.
- Jara, O. (2014). *La sistematización de experiencias, práctica y teoría para otros mundos posibles*. Lima, Perú.
- Knowles, M. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Englewood Cliffs: Prentice Hall/Cambridge.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2008). Introducing tpck. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The handbook of technological pedagogical content knowledge (tpck) for educators* (pp. 3-29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Larmer, J. (2015). *Project-Based Learning vs. Problem-Based Learning vs. X-BL*. Obtenido de Edutopia: <http://www.edutopia.org/blog/pbl-vs-pbl-vs-xbl-john-larmer>
- Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2012). *8 Essentials for Project-Based Learning*. Buck Institute for Education.
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Setting the Standard for Project-Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction*. ASCD.

- López, J. (2019). *Cómo seleccionar herramientas digitales con propósitos educativos*. Universidad Icesi. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/curaduria-herramientas-digitales>.
<https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/curaduria-herramientas-digitales>.
- National Research Council. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9853>.
- Norena, A. L., Alcaraz-Moreno, N., & Rojas, J. G.-M. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichan*, vol.12, n.3, pp.263-274. ISSN 1657-5997.
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. MIT Press.
- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2015). *Aprendizaje Basado en Retos*. Obtenido de Eduteka de la Universidad ICESI:
<https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-aprendizaje-basado-en-retos.pdf>
- Palomo López, R., Ruiz-Palmero, J., & Sánchez Rodríguez, J. (2006). *Las TIC como agentes de innovación educativa*. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Educación.
- Pérez, A., Fonseca, & Lucas, B. (2021). *Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos: Claves para su implementación*. Universidad de la Rioja. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=785222>
- Perkins, D. (2010). *Making Learning Whole: How Seven Principles of Teaching Can Transform Education*. Estados Unidos: Wiley.
- Robinson, K. (2009). *El Elemento. Descubrir tu pasión lo cambia todo*. Mexico: Grijalbo.
- Saenz, J. D., Segura Antury, J., López-García, J. C., Héctor Fabio, B., & Ávila, C. A. (2019). *Sistematización de Prácticas Educativas: Guía conceptual para educadores*. Edukafé, Documentos de trabajo de la Escuela, No. 7. Cali: Universidad Icesi. Recuperado, el 25 de Agosto de 2019, de Eduteka: <http://doi.org/10.18046/edukafe.2019.7> .

Topping, K. (1998). *Peer assessment between students in colleges and universities*. Review of Educational Research, 68(3), 249–276. <https://doi.org/10.2307/1170598>.

Vaccher, M. (2022). *El ABP conecta docentes y estudiantes con el sentido vital de la escuela*. Obtenido de Observatorio | Tecnológico de Monterrey | Instituto para el Futuro de la Educación: <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/aprendizaje-basado-en-proyectos-conecta-docentes-y-estudiantes>

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64–70.