

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería



**Evaluación de metodología híbrida para
complementar el aprendizaje activo de los
estudiantes de Ingeniería en Ciencias de la
Computación y Tecnologías de la Información**

Trabajo de graduación presentado por
Antonio Reyes Acevedo
para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Ciencias
de la Computación y Tecnologías de la Información

Guatemala
2023

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería

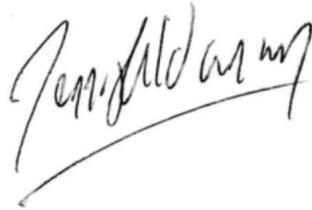


**Evaluación de metodología híbrida para
complementar el aprendizaje activo de los
estudiantes de Ingeniería en Ciencias de la
Computación y Tecnologías de la Información**

Trabajo de graduación presentado por
Antonio Reyes Acevedo
para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Ciencias
de la Computación y Tecnologías de la Información

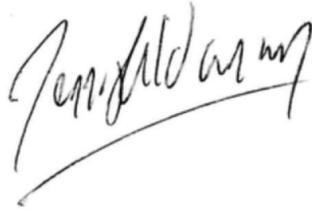
Guatemala
2023

Vo.Bo.:



(f) _____
Dennis Aldana

Tribunal Examinador:



(f) _____
Dennis Aldana



(f) _____
Douglas Leonel Barrios



(f) _____
Bidkar Alexander Pojoy Corzo

Fecha de aprobación: Guatemala, 22 de noviembre, 2023

Lista de figuras	VII
Resumen	VIII
1. Introducción	1
2. Objetivos	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos	2
3. Justificación	3
4. Marco teórico	4
4.1. Aprendizaje activo	4
4.2. Metodologías del aprendizaje activo	4
4.2.1. Aprendizaje basado en proyectos	4
4.2.2. Aprendizaje basado en problemas	5
4.2.3. Aula invertida / Aprendizaje invertido	5
4.2.4. Aprendizaje basado en equipos	8
4.2.5. Estudios de casos / Método de casos	9
4.2.6. Aprendizaje de servicio	10
4.2.7. Aprendizaje cooperativo	11
4.2.8. Simulaciones	11
4.3. Educación sincrónica	12
4.3.1. Comparación con educación asincrónica	12
4.4. E-Learning sincrónico	13
4.4.1. Aplicaciones de aprendizaje sincrónico	13
4.5. Metodología de aprendizaje híbrida	14
4.6. Conectivismo	15
4.6.1. Principios del conectivismo	15
4.6.2. Maneras de incorporar conectivismo	16
4.6.3. Ventajas del conectivismo	16
4.7. Herramientas para comunicación en línea	17

5. Metodología	23
5.1. Línea de tiempo	23
5.2. Primera iteración del experimento	24
5.2.1. Primera fase: Definición de prototipo inicial	24
5.2.2. Segunda fase: Entrevista con catedráticos	24
5.2.3. Tercera fase: Recopilación de datos	24
5.2.4. Cuarta fase: Implementación de sugerencias	25
5.2.5. Quinta fase: Definición de las herramientas de aprendizaje	25
5.2.6. Sexta fase: Planeación del curso	25
5.2.7. Séptima fase: Preparación del ambiente de Discord	25
5.2.8. Octava fase: Implementación de la actividad	26
5.2.9. Última fase: Implementación de sugerencias	29
5.3. Segunda iteración del experimento	29
5.3.1. Primera fase: Definición de la segunda iteración de la metodología de aprendizaje	29
5.3.2. Segunda fase: Investigación y planeación de una metodología híbrida	30
5.3.3. Tercera fase: Preparación del ambiente de Discord	30
5.3.4. Cuarta fase: Implementación de las actividades	33
6. Resultados	37
6.1. Resultados de primera iteración	37
6.2. Resultados de grupo control	40
6.3. Resultados de segunda iteración	42
6.3.1. Resultados - Actividad 1	42
6.3.2. Resultados - Actividad 2	44
6.3.3. Resultados - Actividad 3	46
6.3.4. Resultados del comportamiento del servidor fuera de las actividades	48
6.3.5. Resultados de las preguntas del cuestionario	49
7. Análisis de resultados	53
7.1. Resultados de primera iteración	53
7.2. Resultados de segunda iteración	54
7.2.1. Actividad 1 - “Mira mi trabajo”	54
7.2.2. Actividad 2 - “Concurso nave”	54
7.2.3. Actividad 3 - “Concurso planeta”	55
7.2.4. Interacción en el servidor afuera de las actividades	55
7.2.5. Comparación de resultados de las actividades	55
7.2.6. Respuestas del cuestionario	56
8. Conclusiones	57
9. Recomendaciones	58
10. Bibliografía	59
11. Anexos	62
11.1. Enlace a repositorio	62
11.2. Tutoriales para la creación de un bot personalizado en Discord	62
11.3. Tutoriales para la creación y configuración de un servidor de Discord	62

Lista de figuras

4.1. Visualización de los campos que desarrollan los estudiantes en una clase tradicional .	6
4.2. Visualización de los campos que desarrollan los estudiantes mediante una metodología de Aprendizaje Invertido	7
4.3. Comparación de características de un modelo de enseñanza tradicional y un modelo de enseñanza utilizando la metodología de aula invertida.	8
4.4. Tabla comparativa con las características de educación sincrónica y asíncrona.	13
4.5. Visualización de un servidor de Discord	19
4.6. Sección en un servidor de Discord que corresponde a canales de voz	20
4.7. Visualización al entrar a uno de los canales de voz y visualización de su sección de mensajes de texto.	20
4.8. Visualización al entrar a uno de los canales de voz y visualización de su sección de mensajes de texto.	21
4.9. Visualización de distintos roles asignados a distintos usuarios de un servidor	21
4.10. Comparación de herramientas virtuales para el desarrollo del espacio virtual	22
5.1. Implementación de “Carl-Bot” para la asignación de estudiantes a un grupo.	26
5.2. Utilizando las herramientas de asignación de roles y privacidad de Discord, se crearon canales que se hacen visibles a usuarios sólo cuando poseen el rol necesario.	26
5.3. Formato de preguntas de Jeopardy.	27
5.4. Ejemplo de las preguntas en cada categoría.	27
5.5. Ejemplo de respuesta del bot al solicitar una pregunta de Expresiones Regulares con puntaje 500.	27
5.6. Visualización de la tabla de categorías en el primer día de la actividad.	28
5.7. Visualización de la tabla de categorías en el tercer día de la actividad.	28
5.8. Visualización de la tabla de categorías en el último día de la actividad.	28
5.9. Visualización de las notificaciones enviadas a los estudiantes.	29
5.10. Visualización de una duda publicada en el foro.	31
5.11. Visualización del foro “preguntas-gpt”.	31
5.12. Visualización de una pregunta realizada por un estudiante en el foro “preguntas-gpt”.	32
5.13. Visualización del canal de voz “Lounge” siendo utilizado por el docente durante el período de clases.	32
5.14. Visualización del canal “mira mi trabajo” y visualización del primer trabajo aportado al canal.	34
5.15. Visualización del canal y del anuncio notificado a los usuarios del servidor.	35
5.16. Visualización del canal y del anuncio notificado a los usuarios del servidor.	36
6.1. Visualización de los puntos obtenidos por cada grupo.	37

6.2. Visualización que representa el porcentaje de grupos que excedieron el puntaje mínimo para tener una nota completa.	38
6.3. Tabla que desglosa los puntos obtenidos a cada grupo y en qué categoría.	38
6.4. Nota promedio en la actividad de Discord y en el examen corto.	38
6.5. Visualización de puntos solicitados al bot por día.	38
6.6. Visualización de los puntos de cada grupo por categoría.	39
6.7. Gráfica que representa el porcentaje de estudiantes que, al comparar su nota en la actividad de Discord y su resultado en el examen corto individual, presenta un cambio positivo en su nota, un cambio negativo o ningún cambio.	39
6.8. Histograma visualiza los puntajes de los estudiantes en el corto.	39
6.9. Gráfica que representa el porcentaje de estudiantes que, al comparar su nota en la hoja de trabajo y su resultado en el examen corto individual, presenta un cambio positivo en su nota, un cambio negativo o ningún cambio.	40
6.10. Histograma visualiza los puntajes de los estudiantes en el corto.	40
6.11. Nota promedio en la Hoja de Trabajo y en el examen corto.	40
6.12. Distribución de frecuencia de mensajes por día de la semana durante durante la actividad de la primera iteración de la metodología de aprendizaje.	41
6.13. Visualización de la frecuencia de mensajes por día durante la actividad de la primera iteración de la metodología de aprendizaje.	41
6.14. Visualización de la frecuencia de mensajes por hora del día en la actividad de la primera iteración de la metodología de aprendizaje.	42
6.15. Distribución de frecuencia de mensajes por día de la semana durante la Actividad 1 (desde el 17 de julio al 2 de agosto) en el canal de Discord “mira-mi-trabajo”.	42
6.16. Visualización de la frecuencia de mensajes por día durante la Actividad 1 (desde el 17 de julio al 2 de agosto) en el canal de discord “mira-mi-trabajo”.	43
6.17. Visualización de la frecuencia de mensajes por hora del día durante la Actividad 1 (desde el 17 de julio al 2 de agosto) en el canal de Discord “mira-mi-trabajo”.	43
6.18. Visualización que representa el porcentaje de mensajes enviados a horas convencionales y no convencionales en el canal “mira-mi-trabajo” durante la Actividad 1 (desde el 17 de julio al 2 de agosto).	43
6.19. Distribución de frecuencia de mensajes por día de la semana durante la Actividad 2 (desde el 24 de julio al 2 de agosto) en el canal de Discord “concurso-nave”.	44
6.20. Visualización de la frecuencia de mensajes por día durante la Actividad 2 (desde el 24 de julio al 2 de agosto) en el canal de Discord “concurso-nave”.	44
6.21. Visualización de la frecuencia de mensajes por hora del día durante la Actividad 2 (desde el 24 de julio al 2 de agosto) en el canal de Discord “concurso-nave”.	44
6.22. Visualización que representa el porcentaje de mensajes enviados a horas convencionales y no convencionales en el canal “mira-mi-trabajo” durante la Actividad 2 (desde el 24 de julio al 2 de agosto).	45
6.23. Visualización del número de mensajes en los canales donde se realizaron las tres actividades en el período de participación establecido.	45
6.24. Visualización del número de mensajes en los canales donde se realizaron las 3 actividades posterior al período de participación establecido.	46
6.25. Visualización de la frecuencia de mensajes por día durante la Actividad 3.	46
6.26. Visualización de la frecuencia de mensajes por día de la semana durante la Actividad 3.	46
6.27. Visualización de la frecuencia de mensajes por día en el canal “mira mi trabajo” posterior a la Actividad 3.	47
6.28. Visualización de la frecuencia de mensajes por día de la semana en el canal “mira mi trabajo” posterior a la Actividad 3.	47
6.29. Visualización de la frecuencia de mensajes por hora del día en el canal “mira mi trabajo” posterior a la Actividad 3.	47
6.30. Visualización de la frecuencia de mensajes por día en el servidor fuera de las actividades.	48
6.31. Visualización de la frecuencia de mensajes por día de la semana en el servidor fuera de las actividades.	48

6.32. Visualización de la frecuencia de mensajes por hora del día en el servidor fuera de las actividades.	49
6.33. Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes relacionado al canal de preguntas en el servidor.	49
6.34. Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes relacionado a los foros de discusión en el servidor.	49
6.35. Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes relacionado al canal de videos en el servidor.	50
6.36. Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes en la Actividad 1.	50
6.37. Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes en la Actividad 2.	50
6.38. Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes en la Actividad 3.	51
6.39. Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes en la implementación de la metodología de aprendizaje híbrido utilizado en la clase.	51
6.40. Visualización de respuestas personales de los estudiantes respecto a lo que les resultó más útil en el servidor.	51
6.41. Visualización de respuestas personales de los estudiantes respecto a recomendaciones para mejorar la experiencia en el servidor.	52

A causa de la pandemia del Coronavirus, se provocó un cierre que afectó a nivel mundial la manera de impartir clases (Sánchez, 2022) y provocó el uso de aplicaciones en línea para continuar con el ciclo educativo y el aprendizaje activo de estudiantes. Basado en metodologías de aprendizaje en línea y la retroalimentación de estudiantes, profesores y profesionales de educación, se consolidó una metodología de aprendizaje híbrida para cursos de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Tecnologías de Información con el objetivo de crear un espacio de aprendizaje virtual que complemente los conocimientos aprendidos de manera presencial y que a su vez promueva el aprendizaje activo.

CAPÍTULO 1

Introducción

Han pasado más de 3 años desde que empezó la pandemia del Coronavirus que causó un cierre a nivel mundial (Sánchez, 2022). Esta causó que muchas compañías, instituciones públicas y escuelas migraran en masa a reuniones en línea utilizando servicios como Zoom, Bluejeans, Google Meets, entre otros (Wiktionary, 2023). Además, se intensificó el uso de sistemas de aprendizaje en línea como Blackboard Learn y Canvas Learning para la comunicación asíncrona, subiendo documentos relacionados para clases, material de estudio y comunicación a través de correo electrónico o mensajes dentro de la aplicación o plataforma.

El propósito de este proyecto es el desarrollar una metodología híbrida que promueva más el aprendizaje activo mediante herramientas en línea que funcionen como complemento a lo aprendido en clase para cursos en la carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información.

El desarrollo de esta metodología híbrida se realizará en base a la información obtenida de estudiantes, profesores y especialistas en el campo de educación para determinar las técnicas y metodologías apropiadas para promover aprendizaje activo, determinar las ventajas y carencias de las herramientas utilizadas actualmente y cómo herramientas en línea pueden complementar a solucionar dichas carencias.

2.1. Objetivo general

Proponer una metodología de aprendizaje para cursos de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Tecnologías de Información que implemente herramientas en línea para complementar el espacio de estudio presencial con un espacio digital que permita un aprendizaje activo continuo.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar los aspectos distintivos de distintas plataformas virtuales que pueden utilizarse en los cursos de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Tecnologías de Información para promover la educación activa.
- Proponer una metodología de estudio que combine estas herramientas con las ya empleadas en las clases presenciales.
- Identificar beneficios que los estudiantes pueden obtener mediante una metodología de clase híbrida que carece una metodología que sólo se apoye en clases presenciales.
- Evaluar la efectividad de la metodología en un contexto real aplicado a Ingeniería en Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información.

En carreras como Ingeniería en Ciencias de la Computación, la educación activa es un método de aprendizaje clave (¿Qué es el aprendizaje activo y por qué es importante?, 2019) . Los estudiantes deben participar en espacios de aprendizaje con otros estudiantes y profesionales con el fin de mejorar sus conocimientos y su formación profesional. Los sistemas de aprendizaje en línea ayudan a hacer las clases más interactivas pero carecen de herramientas que ayuden al aprendizaje activo posterior a los horarios de clase. La aplicación Discord, por ejemplo, es un potencial complemento a estos servicios para la educación activa de los estudiantes y posee potencial para poder incorporarse en el aprendizaje activo del estudiante..

Discord es una aplicación en línea que se especializa en comunicación de texto, imágenes, video y audio entre usuarios. Utilizando esta aplicación, los estudiantes pueden interactuar entre ellos y el profesor en cualquier momento fuera de los horarios de clase y permite crear un espacio de aprendizaje. Un estudio realizado por Jorge Ramón Fonseca Cacho, PhD del departamento de Ciencias de la Computación en la Universidad de Las Vegas, realizó un experimento donde se utilizó Discord como una herramienta de apoyo y los resultados de encuestas a estudiantes el 80.9% opinan que sus notas mejoraron gracias al apoyo de Discord y el 98% concuerdan que lograron recibir ayuda en Discord que no hubieran podido recibir en otro medio (Fonseca Cacho, 2020) .

4.1. Aprendizaje activo

El aprendizaje activo se puede definir como la estrategia de enseñanza basada en la motivación, atención y participación activa del estudiante. En otra palabra, es una estrategia que promueve que los estudiantes tengan un rol esencial en su proceso de aprendizaje, involucrándose más allá de las clases magistrales (*Aprendizaje Activo*, n.d.).

Las metodologías del aprendizaje activo permiten construir el conocimiento en conjunto, permitiendo a los docentes y estudiantes, aportar información y metodologías mediante el intercambio recíproco de información. Esta estrategia de enseñanza promueve a que el alumnado tenga un control primordial en su proceso de aprendizaje y hace que adquiera habilidades en armonía con el desarrollo de temas comunes, el docente pasa de ser una figura con mayor nivel jerárquico, a ser un facilitador en el proceso académico del estudiante. (Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente, 2017) .

4.2. Metodologías del aprendizaje activo

4.2.1. Aprendizaje basado en proyectos

De acuerdo con Daniel Vilugron de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. El aprendizaje basado en proyectos es una metodología de aprendizaje en el que los estudiantes deben realizar proyectos en un tiempo determinado para poder resolver un problema o abordar tareas mediante planificación, diseño y realizar actividades basados en el desarrollo y aplicación de conocimientos adquiridos previamente y hacer un buen uso de ellos (Vilugrón, 2021).

Habilidades que se desarrollan

Las habilidades que se desarrollan en el aprendizaje basado en proyectos son innovación, pensamiento crítico y metacognición. Estas sirven para enfrentar formas de vivir en el mundo por

medio de responsabilidad social/personal, desarrollo de vida, carrera y ciudadanía a nivel local y global (Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente, 2017).

Implementación.

- **Elegir un tema y presentar una pregunta guía.**

Se escoge un tema que motive el aprendizaje, la motivación, y que permita trabajar los objetivos del curso. Después, se plantea una pregunta abierta que detecte conocimientos previos sobre el tema e invite a pensar qué deben investigar y estrategias de investigación.

- **Formación de equipos**

En esta metodología, se organiza a la clase en grupos de tres o cuatro para tener una diversidad de perfiles en cada grupo y para que cada miembro tenga un rol que desempeñar.

- **Definición del producto**

Se declara el producto a realizar en función de los objetivos del proyecto y se les entrega una rúbrica a los estudiantes con los criterios a evaluar.

- **Evaluación**

Utilizando la rúbrica proporcionada a los estudiantes para determinar si el producto final cumple con los objetivos del proyecto. Después se realizará una autoevaluación entre los integrantes del grupo para continuar promoviendo el trabajo autónomo.

4.2.2. Aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas es una metodología de aprendizaje que permite adquirir contenidos, desarrollar habilidades y actitudes a través de la resolución de problemas en grupos pequeños (ABP, 2019).

Habilidades que se desarrollan

Las habilidades que se desarrollan en la metodología de aprendizaje de grupos son el trabajo colaborativo, metacognición (la capacidad de una persona para reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento y comprender los patrones detrás de ellos (Veenman et al., n.d.)) y el compromiso de estudiantes al proceso de aprendizaje.

Implementación

Esta metodología se implementa a través de resoluciones de problemas de manera grupal.. A diferencia de los métodos tradicionales de enseñanza, donde el/la profesor/A entrega los contenidos y luego pone a prueba al estudiante para que éste demuestre los conocimientos adquiridos. El profesor diseña y presenta un problema para que el estudiante aprenda a través de la resolución del problema planteado.

4.2.3. Aula invertida / Aprendizaje invertido

Es una metodología de aprendizaje cuyo objetivo es lograr que los estudiantes interactúen con material audiovisual y colaboración entre estudiantes (Vilugrón, 2021).

Para los estudiantes existen dos espacios de aprendizaje. El **espacio grupal** donde el estudiante interactúa presencialmente con el docente y compañeros y el **espacio individual** donde el estudiante debe enfrentarse a los contenidos de su casa, biblioteca, lugar de estudio y otros medios de aprendizaje. Lo que pretende el aprendizaje invertido es trasladar la exposición directa de contenidos al espacio individual mediante medios multimedia, lo que permite usar el espacio grupal para desarrollar actividades de aplicación y análisis de los contenidos presentados con anticipación en el espacio individual (Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente, 2017).

Habilidades que se desarrollan

Las habilidades que se desarrollan en la metodología de clase invertida son la capacidad de autorregulación en el aprendizaje, habilidades comunicativas y compromiso. La Figura 4.1 presenta una visualización de los campos que los estudiantes desarrollan en una clase tradicional. En esta, los estudiantes trabajan principalmente en los niveles más bajos mientras que en el espacio individual los estudiantes presentan niveles más complejos en los campos de análisis y aplicación como se muestra en Figura 4.2



Figura 4.1: Visualización de los campos que desarrollan los estudiantes en una clase tradicional

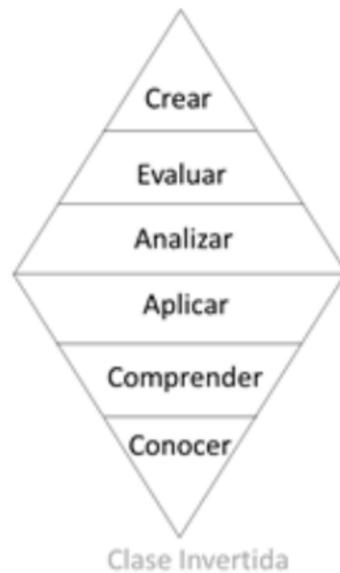


Figura 4.2: Visualización de los campos que desarrollan los estudiantes mediante una metodología de Aprendizaje Invertido

Implementación

Creación y uso de videos

Se deben investigar vídeos que contengan contenido necesario para la clase y se recomienda que además de las fuentes encontradas, se provean videos realizados con el mismo profesor para seguir manteniendo una cercanía entre el profesor y sus estudiantes. Estos videos deben incluir imágenes, esquemas, animaciones, otros videos, simulaciones y todo aquello que ayude al estudiantes a comprender los objetivos de la clase.

Estos videos también deben subir a una plataforma web para proveer fácil acceso a los estudiantes en cualquier momento.

Planificación y el uso del espacio grupal

Una vez el profesor haya transmitido los contenidos de la clase en el formato de videos, se debe pensar en qué actividades se podrán realizar en la clase para que los estudiantes puedan practicar los contenidos mediante aplicación y análisis. Algunas de estas prácticas pueden ser:

- Chequeo de ideas erróneas
- Estudios de casos
- Debates
- Proyectos
- Resolución de problemas

Evaluación

El elemento clave para el buen funcionamiento de la metodología de aprendizaje invertido es asegurarse que los estudiantes están viendo los videos para prepararse a las prácticas que se realizaran en clase, para garantizar esto se plantean preguntas al final del video para que sirvan como requerimiento y que verifiquen la comprensión del contenido.



Figura 4.3: Comparación de características de un modelo de enseñanza tradicional y un modelo de enseñanza utilizando la metodología de aula invertida.

4.2.4. Aprendizaje basado en equipos

Es una metodología de aprendizaje que está compuesta de 3 fases; pre-clase, en clase y durante la clase. La fase de pre-clase consiste en una asignación individual previamente establecida por el docente. En la fase en-clase, los estudiantes se organizan en grupos para aplicar los contenidos investigados mediante la discusión de los mismos. Por último, durante la clase, los estudiantes recibirán retroalimentación. Las tareas asignadas en esta metodología de aprendizaje deben estar diseñadas en torno a un problema significativo con una sola respuesta y todos los grupos de estudiantes deben realizarse al mismo tiempo (Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente, 2017.)

El objetivo principal de esta metodología es enseñar a los estudiantes a trabajar en equipo, dialogar y aprendizaje autónomo.

Habilidades que se desarrollan

Conforme los estudiantes avanzan por las unidades de contenido del curso, se espera que estén transitando todos los niveles de la Taxonomía de Bloom. La taxonomía de Bloom es una lista de objetivos que evalúan el proceso de aprendizaje de un estudiante mediante 6 niveles: Recordar, Comprender, Aplicar, Analizar, Evaluar y Crear (Agüera, 2023).

La metodología de aprendizaje basada en equipos fomenta el trabajo en equipo al requerir que la mayor cantidad de tiempo de las clases se utilicen en hacer que los estudiantes trabajen en

grupos diversos y permanentes a lo largo del semestre para que los miembros de los equipos pueden conocerse entre ellos, superar sus diferencias , integrarse y trabajar de forma colaborativa para resolver problemas.

Implementación

De acuerdo a la Pontificia Universidad Católica de Chile, esta metodología consiste de 2 fases, Aseguramiento de Lectura y la Actividad en Clase. Estas 2 fases se realizan para cada tema específico que se desee abordar en la clase y poseen una duración específica.

Aseguramiento de la lectura

El profesor asigna una lectura previa a la clase con el fin de que los estudiantes adquieran el conocimiento básico que necesitarán para trabajar en equipo la actividad en clase. El contenido del texto puede variar y se recomienda que el tiempo de duración de esta fase sea entre 50 y 70 minutos.

Actividad en clase

Habiendo obtenido el conocimiento necesario en la fase de Aseguramiento de la Lectura, los estudiantes deben resolver problemas en equipo cuya duración sea entre 3 y 5 clases.

1. **Problemas significativos:** Se deben elegir problemas relevantes que capturen la atención de los estudiantes, deben exigirles que utilicen los conceptos del curso para poder resolverlos.
2. **Mismos problemas:** Cada grupo debe resolver los mismos problemas para crear oportunidades donde los equipos puedan discutir y examinar los procedimientos que realizaron para resolver el problema.
3. **Entrega de reportes simultáneos:** Todos los miembros deben dar a conocer sus decisiones mediante un reporte ya que ayuda cognitivamente a crear un aprendizaje duradero y profundo.

4.2.5. Estudios de casos / Método de casos

Es una metodología de aprendizaje en la cual los estudiantes construyen su aprendizaje por medio del análisis y discusión y de experiencias reales. Esto permite relacionar de los conocimientos teóricos con ambientes de aplicación práctica (TEC de Monterrey, 2022). Esta metodología tiene tres modelos, Modelo centrado en análisis de casos, Modelo centrado en aplicación de principios y Modelo centrado en solucionar problemas (Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente, 2017).

Modelo centrado en el análisis de casos se enfoca en conocer, analizar y valorar los procedimientos realizados y estudiar soluciones alternativas.

Modelo centrado en aplicar principios y normas legales se enfoca en desarrollar el pensamiento deductivo y la búsqueda de la respuesta correcta según normas y referencias objetivas.

Modelo centrado en la resolución de problemas se enfoca en analizar situaciones complejas y dinámicas aplicadas a contextos específicos donde sólo existe una respuesta correcta.

Habilidades que se desarrollan

La metodología de estudio de casos desarrolla el pensamiento crítico y resolución de problemas. Se desarrolla el pensamiento crítico a través de la formulación de juicios propios de la realidad,

el análisis de los juicios ajenos y el uso de criterios fundamentados y contrastados con criterios internos y externos. Se desarrolla la resolución de problemas mediante el desarrollo de ejercicios para identificar y analizar problemas, aplicar criterios para analizar sus causas y proponer soluciones eficientes y eficaces.

Implementación

La implementación de la metodología de estudio de casos consiste de 4 fases: Fase preliminar, Fase eclosiva, Fase de análisis y Fase de conceptualización.

- **Fase preliminar:** Fase que consiste en la preparación de la actividad. El docente determina los objetivos que se esperan alcanzar, las tareas o ejercicios a resolver y materiales necesarios para los casos.
- **Fase eclosiva:** Fase que consiste en el intercambio de ideas preliminar posterior a leer los casos y las instrucciones preparadas en la Fase Preliminar. En esta fase, se realizan preguntas sobre el caso previo a realizar el análisis en equipos con el fin de determinar la complejidad del caso para determinar si el caso sólo tiene una respuesta o si puede ser resuelta de forma individual (antes de avanzar a la Fase de Análisis).
- **Fase de análisis y conceptualización:** Fase en la que los equipos analizan, discuten y entregan los resultados del caso

4.2.6. Aprendizaje de servicio

Metodología de aprendizaje basada en la integración del proceso de aprendizaje de los estudiantes con las necesidades de la sociedad. Esta metodología espera que los estudiantes logren un aprendizaje significativo en un contexto real y al servicios de las necesidades de un grupo social (Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente, 2017).

Habilidades que se desarrollan

La metodología de aprendizaje de servicios desarrolla habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico, trabajo en equipo y el compromiso social.

Implementación

Los pasos a seguir para la implementación de la metodología de aprendizaje de servicios son los siguientes:

- Evaluación de la pertinencia de implementar esta metodología para el logro de los objetivos del curso.
- Seleccionar una comunidad que tenga una necesidad que se ajuste a los objetivos y establecer un contrato de trabajo con ellos.
- Diseño del curso a partir de la metodología de aprendizaje.
- Elaboración de evaluaciones de aprendizaje.
- Elaboración e implementación de una evaluación de la metodología y del desempeño de los estudiantes.

4.2.7. Aprendizaje cooperativo

Metodología basada en la interacción de uno o más individuos en una situación en la que se requiere cooperar para alcanzar una meta común. Esta metodología tiene como base actividades realizadas en trucos y se destaca por poseer objetivos colectivos y éxito conjunto (*Aprendizaje Activo*, 2021) .

Habilidades que se desarrollan

La metodología de aprendizaje cooperativo fomenta la responsabilidad individual y grupal, habilidades interpersonales y habilidades grupales para funcionar bien como parte de un grupo (*APRENDIZAJE COOPERATIVO ENTRE PARES*, 2017).

Implementación

Existen varias formas para realizar la implementación a esta metodología, las más populares son: método de rompecabezas, equipo juego-torneo, discusión dirigida y discusión con compañeros (*Aprendizaje Activo*, 2021) .

- **Método de rompecabezas**

Se distribuye alguna información de contenidos que guste el docente en la clase en partes distintas a cada estudio por grupo, como si fuera un rompecabezas. Los miembros del grupo son responsables de conocer la información que les corresponde transmitir a los demás y aprender la información presentada por los otros miembros del grupo.

- **Equipo juego-torneo**

El docente debe formar equipos heterogéneos en cuanto al nivel de rendimientos de los estudiantes y se les requiere aprender el material necesario. Una vez asignados los equipos y haber estudiado el material, se inicia un juego de preguntas a la cual se puede obtener una sola respuesta. Los alumnos contestan sus preguntas donde obtendrán puntos si su respuesta es correcta, el equipo que obtenga más puntos al final de la actividad es el ganador.

- **Discusión dirigida**

El profesor planifica la exposición del contenido entorno a una serie de preguntas que serán dadas a los estudiantes. Los estudiantes se reunirán en parejas para discutir estas preguntas con el objetivo de que los estudiantes revisen y organicen los conocimientos .

- **Discusión con compañeros**

El profesor realiza una breve exposición del contenido y planifica una tarea que los estudiantes deben realizar en pareja antes de que termine la clase. El propósito de este método es asegurar el aprendizaje activo de los estudiantes sobre el contenido impartido.

4.2.8. Simulaciones

Metodología de aprendizaje que utiliza simulaciones, situaciones instruccionales donde el estudiante enfrenta una situación ficticia con el fin de desarrollar el aprendizaje deseado. Estas situaciones pueden ser la emulación de una situación real o presentar una realidad fantástica con el fin de estar relacionada con un contexto de los temas impartidos con el docente (“Aprendizaje Activo”) (*Aprendizaje Activo*, 2021).

Esta metodología se caracteriza por generar un contexto de ambigüedad en la que los estudiantes deben tomar decisiones en un ambiente controlado para obtener experiencia práctica de una disciplina y el conocimiento de las consecuencias de sus acciones en un contexto seguro (Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente, 2017).

Habilidades que desarrolla

La metodología de simulación promueve el pensamiento crítico, resolución de problemas y habilidades de carácter procedimental y actitudinal mediante el desarrollo de situaciones ambiguas con soluciones abiertas.

Implementación

Aunque la implementación de la metodología de simulación pueda variar en tiempo y contenido con base en los objetivos planteados para la actividad, siempre se aplican estos principios en la metodología:

- **Definición de los logros**

Se desarrollan los escritorios de evaluación y dar a conocer a los estudiantes con anticipación los desempeños específicos que se esperan de ellos.

- **Planificación de la puesta de la simulación**

Planificación de los materiales, guiones, instrucciones y espacio físico necesario con anticipación.

- **Asegurar la comprensión de los estudiantes**

Asegurar que los estudiantes comprendan los procedimientos antes de empezar.

- **Supervisión de los procesos**

El profesor realiza una breve exposición del contenido y planifica una tarea que los estudiantes deben realizar en pareja antes de que termine la clase. El propósito de este método es asegurar el aprendizaje activo de los estudiantes sobre el contenido impartido.

4.3. Educación sincrónica

La educación sincrónica se refiere a aquella educación donde los alumnos tienen la oportunidad de aprender e interactuar en el momento (o “en vivo”) con su profesor y sus compañeros. Más a detalle, la educación sincrónica es un tipo de aprendizaje grupal ya que todos están aprendiendo al mismo tiempo (Delgado). Las principales características de la educación sincrónica es que la educación es rápida, fluida y bidireccional (Giani, 2022).

4.3.1. Comparación con educación asincrónica

La educación asincrónica es una técnica de enseñanza centrada en el alumno en la que se utilizan recursos de aprendizaje en línea para permitir el intercambio de información entre personas en una red. En el aprendizaje asincrónico, el intercambio de información no está limitado por el lugar o el tiempo.

El aprendizaje asincrónico se considera más flexible que el aprendizaje sincrónico. La enseñanza tiene lugar en un momento y se conserva para que el alumno participe en otro momento, cuando sea más conveniente para el alumno. La tecnología como el correo electrónico, los cursos electrónicos, los foros en línea, las grabaciones de audio y video lo hacen posible (Delgado, 2020).

Educación sincrónica	Educación asincrónica
Se realiza en tiempo real, con interacción simultánea entre profesor y alumnos.	Esta funciona sin necesidad de coincidir en el tiempo, con interacción diferida entre profesor y alumnos.
Requiere una conexión estable a internet y un horario fijo.	Permite una mayor flexibilidad y autonomía en el ritmo y el lugar de aprendizaje.
Favorece la motivación, la participación y la retroalimentación inmediata.	Favorece la reflexión, la profundización y la personalización del aprendizaje.
Puede generar estrés, distracción o desconexión por problemas técnicos o falta de atención.	Puede generar aislamiento, desinterés o abandono por falta de seguimiento o apoyo.
Ejemplos de herramientas: videoconferencias, chats, webinars, pizarras virtuales.	Ejemplos de herramientas: foros, blogs, wikis, podcasts, correos electrónicos.

Figura 4.4: Tabla comparativa con las características de educación sincrónica y asíncrona.

4.4. E-Learning sincrónico

El término e-learning sincrónico se refiere aquellos métodos de aprendizaje cuyos objetivos están centrados en el aprendizaje colaborativo empleando medios electrónicos que facilitan la comunicación, instrucción e interacción y se realizan en tiempo real. La implementación de esta metodología de aprendizaje requiere del desarrollo de tres tipos de comunicación; comunicación relacionada a contenidos, comunicación relacionada a la planificación de tareas ya comunicación relacionada a soporte social (Delgado, 2020).

4.4.1. Aplicaciones de aprendizaje sincrónico

Gracias a la tecnología, la comunicación sincrónica se ha facilitado y ha creado distintas opciones de aprendizaje sincrónico. Las versiones más populares son teleconferencia, webcasting, juegos/simulaciones y conferencia web (Universidad Militar Nueva Granada, 2012).

- **Teleconferencia**

Término que asocia los métodos de conferencia a distancia. Se divide en la subcategoría audioconferencia en la que se interactúa únicamente por vía telefónica y la subcategoría videoconferencia en la que se emplea audio y video.

- **Webcasting**

Diseño de transmisión enviado desde una sola fuente hacia múltiples receptores a través de internet. Este método es empleado especialmente cuando debe un gran número de usuarios al que debe darse información e intencionalmente restringe el nivel de interacción.

- **Juegos y simulaciones**

Creación de entornos virtuales en línea que responden y se ajustan dinámicamente a las acciones de los usuarios. Favorece el proveer práctica y conocer las consecuencias de acciones de escenarios realistas.

- **Conferencia web**

Esta versión de comunicación, a diferencia del webcasting, se caracteriza por un alto nivel de interactividad y permite el uso de múltiples medios de comunicación como la implementación de audio, video, texto, pizarra electrónica, votaciones, realizar preguntas y división en subgrupos. Facilita el aprendizaje al favorecer actividades, compartir ideas y experiencias y también promueve aprendizajes de alto nivel como la síntesis, el análisis y la socialización.

4.5. Metodología de aprendizaje híbrida

De acuerdo con Michael Horn y Staker (Horn & Staker, 2014), se considera un programa de aprendizaje híbrido cuando el estudiante aprende:

1. Al menos a través del aprendizaje en línea con algún elemento de control del estudiante sobre el tiempo, lugar, la ruta de aprendizaje seguida.
2. Al menos en un lugar físico supervisado
3. Las modalidades a lo largo de la ruta de aprendizaje de cada estudiante dentro de un curso o materia, están conectadas para proporcionar una experiencia de aprendizaje integrada.

La metodología de clase invertida es una estrategia de aprendizaje que propone cambiar el orden de actividades presenciales. En las que, en vez de recibir la información de manera presencial, el estudiante aprende a través de medios electrónicos previamente a la clase, permitiendo prepararse para la misma y durante esta realiza actividades prácticas y resolución de dudas. Esta metodología favorece la participación y el protagonismo de los alumnos según Michael Horn y Staker (Horn & Staker, 2014) consolida mejor el conocimiento y permite aplicar los temas aprendidos a situaciones reales.

Según César Mejía Gallegos en su artículo “Espacios de aprendizaje híbridos. Hacia una educación del futuro en la Universidad de Guayaquil”. En este formato de enseñanza, los profesores son los poseedores se convierten en facilitadores del aprendizaje. La clase se convierte en dialógica e interactiva, invirtiendo la transmisión del conocimiento utilizado en la educación tradicional, donde el estudiante ha tenido un papel totalmente pasivo como receptor y reproductor de información (Mejía Gallegos, 2017).

El profesor fomenta en los estudiantes un proceso de aprendizaje continuo que se desarrolla en diferentes espacios y les permite ampliar sus estudios, conocimientos y desarrollar habilidades de comunicación sincrónica y asincrónica, pensamiento crítico y autonomía (López et al., 2015, 10) .

Al diseñar una metodología de aprendizaje híbrido es importante tener bien pensados los temas a impartir y tomar en cuenta múltiples factores que pueden afectar la enseñanza presencial o de forma remota (Barron & Cobo, 2021) . Existen factores que se repiten en la mayoría de metodologías de aprendizaje híbrido que siempre deben tomarse en cuenta:

- **Coherencia pedagógica:** Para permitir la continuidad del aprendizaje, los sistemas y trabajos realizados mediante herramientas en línea deben tener la capacidad de ser discutido en persona o ser traducidas a un aprendizaje basado en proyectos de manera presencial.
- **Uso eficaz del tiempo:** La cantidad de tiempo invertido en el aprendizaje presencial no será la misma para los entornos híbridos.
- **Habilidades básicas para el aprendizaje híbrido:** Es fundamental equipar a los alumnos con las habilidades para aprender por sí mismos, estar motivados, resilientes y empodera-

dos. Esto puede realizarse mediante un período de orientación en métodos de aprendizaje y herramientas que le sean útiles en el curso.

- **Nivel de apoyo que reciben los estudiantes:** Deben elegirse herramientas para el aprendizaje híbrido que provea diferentes tipos de ayuda al estudiante mediante contacto asíncrono con los alumnos o un servicio de asistencia técnica.
- **Adaptación del contenido:** Se debe considerar qué contenido es transferible al aprendizaje híbrido.

4.6. Conectivismo

El conectivismo es una teoría del aprendizaje para la era digital que ha sido desarrollada por George Siemens basado en el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos (Rossell, 2016).

Según el conectivismo, el aprendizaje es más que nuestra propia construcción interna del conocimiento. Más bien, lo que podemos alcanzar en nuestras redes externas también se considera aprendizaje. A partir de esta teoría, se han utilizado comúnmente los términos, **nodos** y **enlaces**, para describir cómo obtenemos y conectamos información en una red. Un nodo se refiere a cualquier objeto que puede conectar a otro objeto como lo es un libro, página web, persona etc. El conectivismo se basa en la teoría que aprendemos cuando hacemos conexiones o **enlaces** entre varios "nodos" de información, y seguimos haciendo y manteniendo conexiones para formar conocimiento (Western Governors University, 2021).

4.6.1. Principios del conectivismo

El conectivismo se basa en teorías ya establecidas para proponer que la tecnología está cambiando qué, cómo y dónde aprendemos. En su investigación, Siemens y Downes identificaron ocho principios del conectivismo.

1. El aprendizaje y el conocimiento descansan en la diversidad de opiniones.
2. El aprendizaje es un proceso de conexión.
3. El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
4. Aprender es más crítico que saber.
5. Se necesita nutrir y mantener las conexiones para el aprendizaje continuo.
6. La capacidad de ver conexiones entre campos, ideas y conceptos es una habilidad fundamental.
7. El conocimiento preciso y actualizado es el objetivo de todo aprendizaje conectivista.
8. La toma de decisiones es un proceso de aprendizaje. Lo que sabemos hoy podría cambiar mañana. Si bien ahora hay una respuesta correcta, podría ser incorrecta mañana debido al clima de información en constante cambio.

4.6.2. Maneras de incorporar conectivismo

A diferencia de otras metodologías de aprendizaje, el rol del docente es guiar a los estudiantes para que se conviertan en agentes efectivos de su propio aprendizaje y desarrollo personal. En otras palabras, depende del alumno crear su propia experiencia de aprendizaje, participar en la toma de decisiones y mejorar sus redes de aprendizaje.

Debido al cambio de roles del docente y el estudiante, el conectivismo depende en gran medida de la tecnología, por lo que el aspecto más importante para crear un espacio con esta metodología es incorporar muchas oportunidades para el aprendizaje digital como cursos en línea, seminarios web, redes sociales, foros en línea, blogs, entre otros. A continuación se muestran algunos métodos muy populares (Western Governors University, 2021) .

- **Redes sociales**

Una forma en que los maestros implementan el conectivismo es mediante el uso de las redes sociales en el aula. con el fin de compartir información, participar en debates o anunciar tareas. Esto puede ayudar a impulsar la participación en clase y abrir las líneas de discusión entre estudiantes y profesores.

- **Gamificación**

La gamificación toma tareas y actividades y las pone en un juego competitivo para hacer que el aprendizaje sea más una experiencia interactiva. Hay muchas aplicaciones basadas en el aprendizaje y tecnologías educativas que los maestros pueden usar para agregar un elemento de gamificación al salón de clases. Un ejemplo es DuoLingo, una herramienta de aprendizaje en línea que ayuda a los estudiantes a aprender idiomas a través de lecciones divertidas y similares a juegos. Los maestros pueden seguir el progreso de los estudiantes mientras que los estudiantes pueden ganar "puntos" por progresar en las lecciones.

- **Simulaciones**

Las simulaciones involucran a los estudiantes en un aprendizaje profundo que potencia la comprensión en lugar del aprendizaje superficial que solo requiere memorización. También agregan interés y diversión a un salón de clases. Tomemos, por ejemplo, una clase de física donde los estudiantes crean un circuito eléctrico con un programa en línea. En lugar de recibir instrucciones a través de un libro o una conferencia en el aula, aprenden sobre física simulando una configuración física real.

4.6.3. Ventajas del conectivismo

- **Genera colaboración.**

Dentro del conectivismo, el aprendizaje ocurre cuando los estudiantes están conectados y comparten opiniones, puntos de vista e ideas a través de un proceso colaborativo. El conectivismo permite que una comunidad de personas legitime lo que están haciendo, por lo que el conocimiento se puede difundir más rápidamente a través de múltiples comunidades.

- **Empodera a estudiantes y profesores.**

El conectivismo traslada las responsabilidades de aprendizaje del profesor al estudiante. Depende de él crear su propia experiencia de aprendizaje. El papel del profesor se convierte entonces en “crear ecologías de aprendizaje, formar comunidades y liberar a los alumnos en el medio ambiente” (Siemens, 2003).

- **Apoya / promueve la diversidad.**

El conectivismo apoya las perspectivas individuales y la diversidad de opiniones, previendo teóricamente que no hay jerarquía en el valor del conocimiento.

Según el ensayo de Josefina Rodríguez y Doris Margarita Molera de la Universidad Rafael Beloso Chacín en su ensayo “Conectivismo como Gestión del Conocimiento”, el conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual (Rodríguez & Molero, 2008). La forma en la cual aprenden las personas se altera cuando se incorporan nuevas herramientas de aprendizaje.

De acuerdo con Liana Carolina Ovalle en “Conectivismo, ¿Un nuevo paradigma en la educación actual?”, el conectivismo se enfoca en la inclusión de tecnologías como parte de nuestra distribución de cognición y conocimiento. El conocimiento reside en las conexiones que formamos, ya sea con otras personas o con fuentes de información externas (Ovalles, 2014). La tecnología en esta metodología de aprendizaje juega un rol clave en la creación y visualización de patrones, desarrollar la habilidad cognitiva y mantener información en una forma fácil de acceder.

4.7. Herramientas para comunicación en línea

Existen múltiples herramientas que permiten la comunicación remota mediante canales de voz, chats, espacios de discusión y otras herramientas que permiten la comunicación sincrónica. Cada una presenta sus ventajas y desventajas cuando corresponde a crear un espacio de estudio en línea. Las herramientas más completas y accesibles son las siguientes (Wiktionary, 2023) :

Zoom

Zoom es un servicio de videoconferencia basado en la nube que permite reunirse virtualmente con otras personas, ya sea por vídeo, sólo audio o ambos, mientras se realizan chats en directo (Better, 2023).

Herramientas de Zoom

a. Función de chat

Zoom posee una función de chats para hacer preguntas privadas o hacia toda la clase. Las modalidades del chat privado son las siguientes:

- Comunicación estudiante-estudiante
- Comunicación estudiante-profesor
- Comunicación profesor-estudiante

b. Breakout rooms

La función de Breakout Rooms permite dividir una reunión de Zoom a un máximo de 50 sesiones independientes. El anfitrión de la reunión puede optar por dividir a los participantes de la reunión en estas sesiones independientes de forma automática o manual, o puede permitir que los participantes seleccionen e introduzcan sesiones de grupos pequeños según lo deseen. El anfitrión puede cambiar entre sesiones en cualquier momento (Zoom, 2022).

c. Encuestas

Las encuestas pueden utilizarse para involucrar más a los estudiantes en la clase, determinar si el contenido en la clase fue comprendido, obtener un consenso y evaluaciones. La herramienta permite realizar una evaluación formativa.

d. Whiteboard

La pizarra de Zoom es una superficie blanca virtual que puedes compartir con otros participantes de una reunión o equipo y anotar, dibujar o diseñar ideas con las herramientas de dibujo de Zoom (Zoom Whiteboard: Cómo Trabajar Con La Pizarra Con Otros Participantes, 2021).

Microsoft Teams

Microsoft Teams es una aplicación de colaboración creada para el trabajo híbrido (Microsoft, 2023).

Herramientas de Microsoft Teams

a. Función de chat

Permite enviar un mensaje a alguien o a un grupo para hablar de trabajo, proyectos o simplemente por diversión.

b. Equipos y canales (Teams)

Teams permite crear grupos y canales para unir a personas y trabajar en espacios enfocados con conversaciones y archivos.

c. Calendario

Permite conectar con las personas del grupo antes, durante y después de una reunión para poder preparar y dar seguimiento a proyectos.

Discord

Discord es una aplicación en línea que permite la comunicación mediante chat de voz, vídeo y de texto con otros usuarios fundada por Jason Citron y Stan Vishnevskiy en el año 2015. El objetivo de la compañía es facilitar la conversación de las personas con las personas que más te importan y construir relaciones genuinas con amigos y comunidades. Hoy en día, Discord cuenta con más de 150 millones usuarios activos mensualmente, 19 millones de servidores activos a la semana y más de 4 billones de minutos de conversaciones al día (Discord, 2023). Este alto nivel de usuarios concurrentes se debe a su mayor característica de permitir a los usuarios a interactuar entre ellos a través de múltiples servidores privados con un alto nivel de personalización.

Discord y videojuegos

Antes de Discord, el uso de chat de voz en un videojuego implicaba utilizar programas de comunicación basados en VOIP (voz sobre IP) (Pearson & Epic Games, 2022). Estos programas requieren de que una PC actúe como servidores y que los clientes se conecten a ella para poder enviar mensajes de texto, video y comunicación por voz. Discord simplificó este proceso realizando el alojamiento de servidores y procesos de conexión por los usuarios . El único trabajo que el usuario debe realizar es aceptar la invitación al servidor enviado por el administrador del mismo.

Discord y la educación

Con base en Ruth Sofia Contreras y Jose Luis Eguia en su investigación “Discord como Herra-

mienta de Enseñanza en Línea Durante la Pandemia de COVID-19, Discord es una herramientas que prueba ser exitosa en incorporar diversas actividades tradicionalmente prácticas a un espacio virtual siempre que se utilice con la intención de hacer el proceso de aprendizaje más flexible y no una herramienta que reemplace las metodologías de aprendizaje ya establecidas (Contreras & Eguia, 2022).

Herramientas de Discord

a. Servidor de Discord

Un servidor de Discord es el punto de encuentro en la aplicación en la que múltiples usuarios pueden interactuar. Cada usuario de Discord puede estar en múltiples servidores.

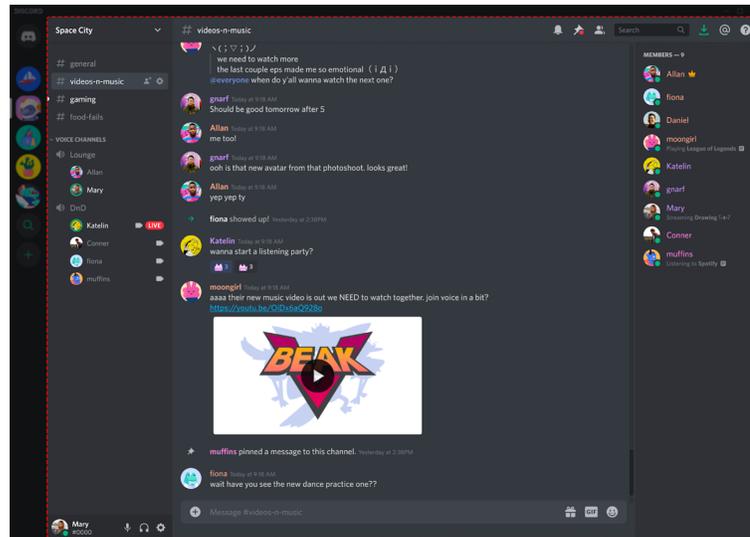


Figura 4.5: Visualización de un servidor de Discord

b. Canales de voz

Los canales de voz son los espacios del servidor para mantener conversaciones vía voz. El ingreso a estos canales de voz no requiere de invitaciones o llamadas, basta con seleccionar el canal de voz deseado para iniciar la comunicación. En los canales de voz se puede ver qué usuarios están conectados, quienes están ahí, quienes andan en silencio y quienes están compartiendo pantalla. Además, se ha agregado una sección para enviar mensajes de texto.

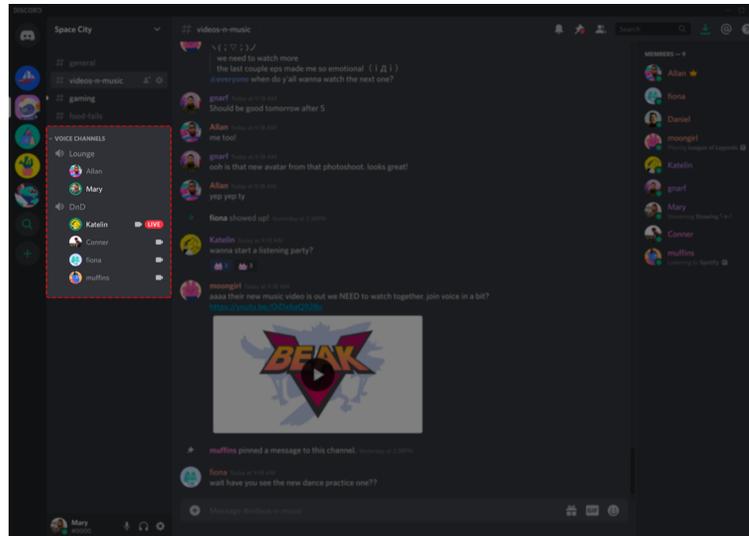


Figura 4.6: Sección en un servidor de Discord que corresponde a canales de voz

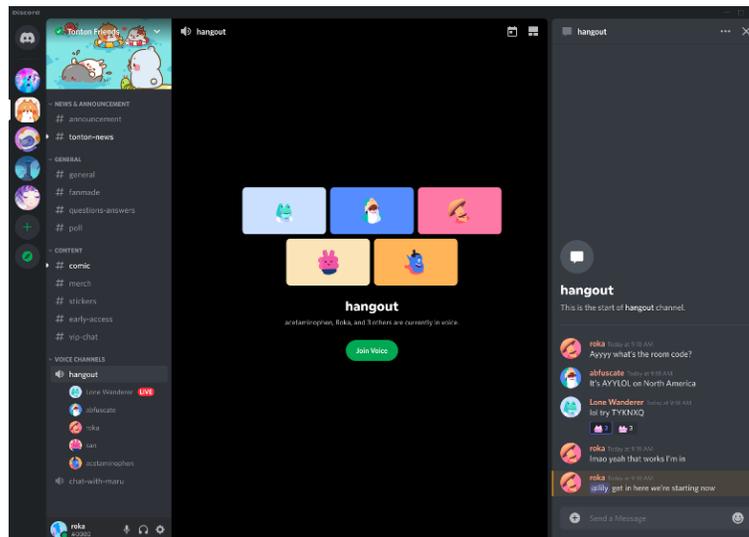


Figura 4.7: Visualización al entrar a uno de los canales de voz y visualización de su sección de mensajes de texto.

c. Canales de texto

Los canales de texto son los espacios del servidor para mantener conversaciones vía texto. Estos canales pueden organizarse creando múltiples temas y entre ellos, crear subtemas llamados “Hilos”.

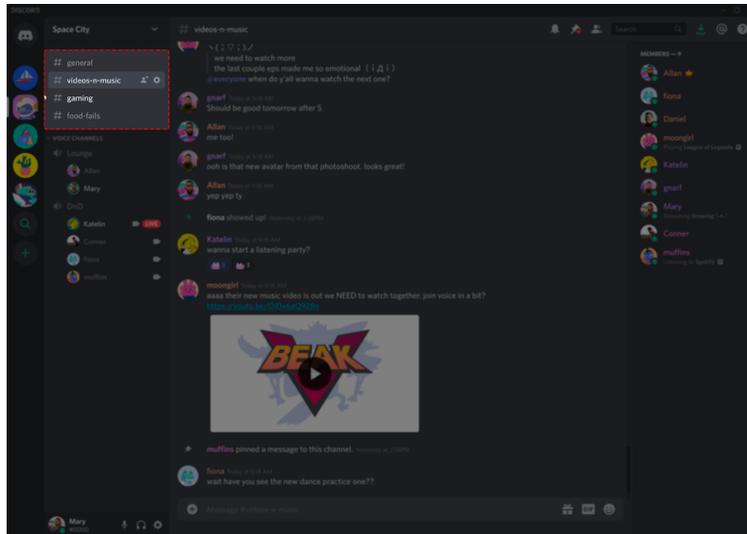


Figura 4.8: Visualización al entrar a uno de los canales de voz y visualización de su sección de mensajes de texto.

d. Bots

Un bot de Discord es un programa que se ejecuta en un servidor de discord y puede realizar diversas funciones, como reproducir música, moderar el chat, enviar memes, etc. Los servidores pueden alojar bots de Discords que se encuentran en su página oficial o los mismos miembros del servidor pueden programar su propio bot para cumplir con sus necesidades.

e. Roles

Los roles son una herramienta de control que ofrece al administrador del servidor una forma estructurada de delegar permisos a otros usuarios. Permite establecer un sistema de administración por distintos rangos cuyos poderes de administración no interfieran entre ellos (Pearson & Epic Games, 2022).

Algunas de los permisos o acciones que pueden administrarse con los roles son gestionar roles para otros usuarios, permisos para invitar usuarios al servidor, banear usuarios del servidor, cambiar el apodo de usuarios, acceso a canales de voz o texto específicos y más (*Setting Up Permissions FAQ* – Discord, 2022).

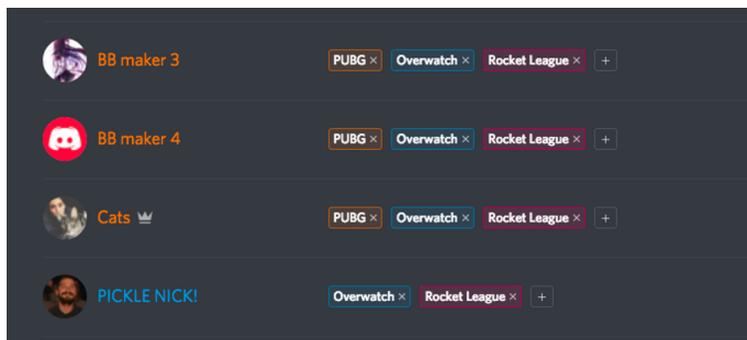


Figura 4.9: Visualización de distintos roles asignados a distintos usuarios de un servidor

Comparación de herramientas

Característica	Discord	Microsoft Teams	Zoom
Uso principal	Comunicación social y de comunidad, especialmente para gamers	Colaboración y comunicación empresarial integrada con Microsoft Office 365	Videokonferencia y reuniones en línea
Capacidad de videoconferencia	Hasta 25 participantes en cada canal de video	Hasta 300 participantes	Hasta 100 participantes
Integraciones	Integraciones limitadas, centradas principalmente en juegos y comunidades	Amplias integraciones con productos Microsoft y terceros	Integraciones limitadas, pero con API para desarrollo personalizado
Opciones de suscripción y precios	Gratis, con opciones de suscripción para más características	Varios planes dentro de Office 365, desde \$5 por usuario/mes	Plan gratuito con límites, planes de pago desde \$14.99 por mes/anfitrión
Fortalezas	Baja latencia, enfoque en la comunidad, facilidad de uso para chat y audio	Fuertes herramientas de colaboración, integración con Office 365, características de seguridad	Facilidad de uso, calidad de audio y video, buena para conferencias grandes
Debilidades	Menos adecuado para entornos empresariales, limitadas opciones de integración	Interfaz compleja, puede ser abrumadora, limitado para quienes no usan Office Suite	Integraciones limitadas, menos adecuado para organizaciones grandes
Seguridad	Cifrado estándar, centrado en la privacidad de la comunidad	Fuerte enfoque en seguridad con integraciones de Office 365 y Azure	Alta prioridad a la seguridad con cifrado de extremo a extremo en suscripciones pagas
Atención al cliente	Soporte estándar con recursos en línea	Soporte completo con acceso a recursos de Microsoft	Asistencia estándar, con opciones mejoradas para suscriptores pagos

Figura 4.10: Comparación de herramientas virtuales para el desarrollo del espacio virtual

5.1. Línea de tiempo

Fecha	Acción
29 de enero - 30 de enero	Entrevista con catedráticos y recopilación de datos.
5 de febrero - 15 de enero	Implementación de sugerencias y definición de las herramientas de aprendizaje.
16 de febrero - 24 de febrero	Planeación del curso
27 de febrero - 10 de marzo	Preparación del ambiente de Discord
13 de marzo - 31 de marzo	Formulación de preguntas y categorías de para la actividad.
10 de abril - 14 de abril	Pruebas de la implementación de la actividad en el servidor de Discord
25 de abril	<ul style="list-style-type: none"> Inicio de la actividad en el servidor de Discord Reunión con los estudiantes de la clase control y asignación de hoja de trabajo Notificación en el servidor con el comando para preguntas de la categoría Analizadores léxicos
miércoles 26 de abril	Notificación en el servidor con el comando para preguntas de la categoría Expresiones Regulares
jueves 27 de abril	Notificación en el servidor con el comando para preguntas de la categoría AFND
viernes 28 de abril	Notificación en el servidor con el comando para preguntas de la categoría AFD
martes 2 de mayo	<ul style="list-style-type: none"> Finalización de la actividad en Discord Recibimiento de hojas de trabajo Comprobación de conocimiento a través de un corto
3 de mayo - 12 de mayo	Análisis de resultados
15 de mayo 31 de mayo	Implementación de sugerencias para la segunda iteración de la metodología
1 de junio	Inicia planeación para la segunda iteración de la metodología
4 de junio - 11 de junio	<ul style="list-style-type: none"> Creación del servidor de Discord Creación del bot de Python Creación del AWS S3 Bucket
12 de junio - 18 de junio	Investigación de Diseño de canales de Discord.
19 de junio - 24 de junio	Preparación del ambiente de Discord (segunda iteración)
8 de julio	Inicia aplicación de la segunda iteración de la metodología
9 de julio	Enviar invitación del servidor a estudiantes
10 de julio - 23 de julio	Se realizar la Actividad #1
24 de julio - 5 de septiembre	Se realizar la Actividad #2
5 de septiembre - 16 de septiembre	Se realizar la Actividad #3

Durante el proyecto se realizaron entrevistas a estudiantes de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información de la Universidad del Valle de Guatemala, profesores y profesionales de educación para determinar las características principales de cursos con alto nivel de aprendizaje activo y el objetivo que debe tener una metodología híbrida para poder incentivarla. Luego de identificar los objetivos a cumplir para la metodología, se analizaron las herramientas utili-

zadas actualmente en la Universidad del Valle de Guatemala para determinar qué carencias pueden mejorar por medio de plataformas en líneas utilizadas como complemento.

Según la retroalimentación, se decidió implementar la metodología en una clase de Diseño de Lenguajes en el primer semestre del año 2023 como primera iteración y posterior una segunda iteración en una clase de Gráficas por Computadora en el segundo semestre del año 2023. La razón por la que se eligieron estos cursos es a que requieren de constante práctica para comprender los conceptos vistos en clase e incentivan un aprendizaje autodidacta y una comunicación afuera de los horarios de clase.

5.2. Primera iteración del experimento

5.2.1. Primera fase: Definición de prototipo inicial

Para poder iniciar con el proceso de retroalimentación, se desarrolló un prototipo inicial planteando los siguientes puntos que eran de interés:

- **Educación interactiva:** Consiste en una metodología de aprendizajes que se caracteriza por proporcionar actividades motivadoras que impulsan a la persona a que se mantenga activa y profundice el conocimiento de temas aprendidos (Castro Arbeláez) .
- **Aprendizaje híbrido:** Metodología de aprendizaje que integra los contenidos y actividades que se realizan tanto en un espacio presencial y un espacio virtual con el fin de promover aprendizaje activo(Horn & Staker, 2014).
- **E-learning:** Método de aprendizaje mediante herramientas en línea.
- **Herramientas virtuales:** herramienta en línea que permitieran la interacción entre individuos y el impartir cursos y actividades.

Además se hizo una exploración de posibles herramientas a utilizar. Después de evaluar posibles herramientas como Microsoft Teams, Zoom y Discord como se muestra en la Figura 4.10, se decidió utilizar Discord ya que esta es una herramienta más conocida como una herramienta utilizada en el campo de videojuegos y no como una herramienta de trabajo o estudio. Se decidió utilizar una herramienta que los estudiante no asocien a su trabajo para que promover un mayor nivel de interacción en el espacio virtual.

5.2.2. Segunda fase: Entrevista con catedráticos

A través de una llamada virtual con los catedráticos se expuso la metodología que se buscaba emplear y se les cuestionó sobre las herramientas que consideraban apropiadas para implementar dicha metodología. Finalmente se acordó continuar con la herramienta discord debido a el potencial de uso y adaptación a ciertas necesidades requeridas dentro de clase.

5.2.3. Tercera fase: Recopilación de datos

Los resultados de las entrevistas fueron recopilados, listando problemas encontrados con los aspectos referentes a aprendizajes en línea y herramientas que puedan apoyar con estos. Considerando así las mejores herramientas para la implementación de acuerdo a los catedráticos. Al listar estos problemas se encontró la mejor herramienta para emplear en el siguiente prototipo.

5.2.4. Cuarta fase: Implementación de sugerencias

Se implementaron los cambios correspondientes con respecto a la herramienta en línea a utilizar. Con el objetivo de evaluar distintas herramientas y la preferencia de los usuarios, se cuestionó a los estudiantes respecto a múltiples plataformas que permitan su interacción fuera del aula.

5.2.5. Quinta fase: Definición de las herramientas de aprendizaje

Con base en la retroalimentación obtenida en las fases anteriores, se decidió utilizar la plataforma de Discord como herramienta a implementar en la metodología de aprendizaje. Dicha herramienta fue empleada en la clase de Diseño de Lenguajes con estudiantes de cuarto año de la Universidad del Valle de Guatemala, se implementó una metodología de aprendizaje activo basada en Juegos. Esta metodología de aprendizaje consiste en la utilización de juegos como vehículos y herramientas de apoyo al aprendizaje, la asimilación y la evaluación de conocimientos (*Ventajas Del Aprendizaje Basado En Juegos O Game-Based Learning (GBL) [Infografía]*, 2015) . Este da la posibilidad de ejercitar los conocimientos de manera práctica y el estudiante aprende por medio de experimentación y estableciendo relaciones entre conocimientos previos y nuevos.

De acuerdo a lo acordado con el catedrático Bidkar Alexander Pojoy Corzo, se emplearía la herramienta de Discord debido a su alta disponibilidad y alto nivel de personalización de herramientas e implementación de tecnologías externas como la implementación de bots. A través del uso de canales de comunicaciones moderados y la implementación de bots, permite realizar la metodología de aprendizaje activo basada en juegos de manera automática y facilita la medición de interacciones de los estudiantes durante la actividad.

5.2.6. Sexta fase: Planeación del curso

Se planeó con el catedrático Bidkar Alexander Pojoy Corzo la primera iteración de la metodología de aprendizaje activo mediante la implementación de herramientas en línea. Esta consistió en realizar una actividad tipo “Jeopardy” con los estudiante de Diseño de Lenguajes utilizando la plataforma Discord como herramienta en línea para complementar a las clases presenciales.

Con el fin de determinar si existe una mejoría en el desempeño del estudiante utilizando herramientas virtuales, se seleccionó un grupo control al cual se le proveyó una hoja de trabajo con los mismos contenidos a la actividad tipo “Jeopardy”. Posterior a esta tarea y la actividad con el otro grupo, se daría un examen corto para evaluar si la actividad virtual tuvo efectos positivos o negativos.

5.2.7. Séptima fase: Preparación del ambiente de Discord

Asignación de grupos

Se creó un nuevo servidor de Discord llamado “Actividad Jeopardy” y se adaptó a las necesidades de la actividad. Con el fin de tener una diversidad de perfiles en cada grupo y para que cada miembro tenga un rol que desempeñar, se pidió a los estudiantes que formaran grupos de 3-4 personas y utilizando las herramientas de asignaciones de roles e implementación de bots de Discord, se crearon ambientes privados para que los integrantes del grupo puedan interactuar entre ellos. Mediante “Carl-bot”, un bot de Discord personalizable para realizar asignaciones de roles mediante reacciones (Botlabs, 2023), cada estudiante eligió el grupo al que corresponde y se le asignó un canal de texto y de voz para poder utilizar con sus compañeros de grupo.



Figura 5.1: Implementación de “Carl-Bot” para la asignación de estudiantes a un grupo.



Figura 5.2: Utilizando las herramientas de asignación de roles y privacidad de Discord, se crearon canales que se hacen visibles a usuarios sólo cuando poseen el rol necesario.

5.2.8. Octava fase: Implementación de la actividad

Formulación de preguntas y categorías

Se realizaron una serie de problemas a resolver basado para 4 categorías de temas vistos en la clase de Diseño de Lenguaje y se les asignó un valor numérico entre 100 y 500 en base a la complejidad del problema como se muestra en las **Figuras 5.3 y 5.4**. Las 4 categorías que se eligieron fueron: Analizadores léxicos, Expresiones Regulares, Autómatas Finitos No Deterministas (AFND) y Autómatas Finitos Deterministas (AFD). Se eligieron estas 4 categorías debido a que el dominio de cada una recae en tener dominio sobre la categoría siguiente (Es necesario dominar los temas de Analizadores léxico para poder contestar preguntas de Expresiones regulares).

Analizadores léxicos	Expresiones regulares	AFND	AFD
100	100	100	100
200	200	200	200
300	300	300	300
400	400	400	400
500	500	500	500

Figura 5.3: Formato de preguntas de Jeopardy.

Construir Autómata Finito Determinista para: $bbaa(a|b^*)a^*$

Figura 5.4: Ejemplo de las preguntas en cada categoría.

Solicitud de preguntas

Utilizando las herramientas de Discord Developer y las herramientas de hosting/almacenamiento de AWS, se programó un bot de Discord cuya función es enviar al servidor de Discord una pregunta específica cuando los estudiantes soliciten una pregunta de una categoría específica con un puntaje específico como se muestra en **Figura 5.5**.



Figura 5.5: Ejemplo de respuesta del bot al solicitar una pregunta de Expresiones Regulares con puntaje 500.

Estrategia para moderar y promover interacción continua

Con el fin de promover un aprendizaje continuo, los estudiantes no recibirán todos los comandos para obtener las preguntas al iniciar la actividad, la actividad se realizará a lo largo de una semana en la cual se les revelará un comando al día. La idea de método de moderación es el promover a los estudiantes a estar más activos en el servidor e incentivar a los estudiantes a realizar cada día ejercicios nuevos y evitar procrastinar. **Figura 5.6** muestra la tabla de categorías en el primer día de la actividad, **Figura 5.7** muestra la tabla de categorías en el tercer día de la actividad y **Figura 5.8** muestra la tabla en el último día. Cada día a una hora específica, se notifica a todos los estudiantes el comando que necesitan utilizar para la nueva categoría como se evidencia en la **Figura 5.9**.

Analizadores léxicos			
100	100	100	100
200	200	200	200
300	300	300	300
400	400	400	400
500	500	500	500

Figura 5.6: Visualización de la tabla de categorías en el primer día de la actividad.

Analizadores léxicos	Expresiones regulares	AFND	
100	100	100	100
200	200	200	200
300	300	300	300
400	400	400	400
500	500	500	500

Figura 5.7: Visualización de la tabla de categorías en el tercer día de la actividad.

Analizadores léxicos	Expresiones regulares	AFND	AFD
100	100	100	100
200	200	200	200
300	300	300	300
400	400	400	400
500	500	500	500

Figura 5.8: Visualización de la tabla de categorías en el último día de la actividad.

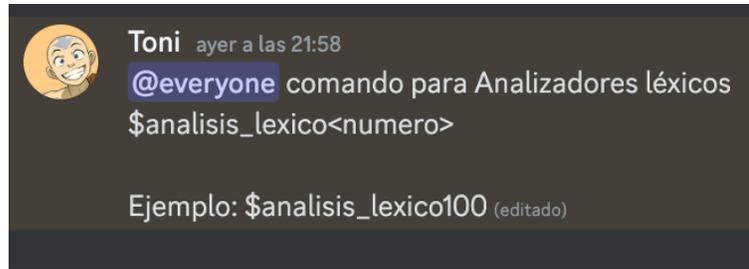


Figura 5.9: Visualización de las notificaciones enviadas a los estudiantes.

Manera a evaluar

Para obtener la nota de 100 puntos en la actividad, se solicitó un requerimiento mínimo de 2800 puntos acumulados y que se deben contestar al menos una pregunta de cada categoría. De esta manera se potencia la capacidad de aprendizaje del estudiante, debido a que su nota depende de su nivel de esfuerzo en el desarrollo de estos temas.

Para evaluar el impacto de esta metodología, se utilizó otra clase de Diseño de Lenguajes como una clase “control” en la que se proveyó una hoja de trabajo tradicional con un número limitado de problemas para obtener una nota de 100 puntos. Ambas actividades se realizaron al mismo tiempo y con la misma duración. Posterior al desarrollo de estas actividades, se realizó el mismo examen corto en ambas clases para evaluar la retención de información y evaluar el desempeño de los estudiantes.

5.2.9. Última fase: Implementación de sugerencias

El principal obstáculo de la implementación de esta metodología fue el proceso de planeación de preguntas y la introducción de la actividad en el curso. La mayor dificultad relacionado a la planeación de preguntas es el realizar un alto número de preguntas con distinto nivel de dificultad para múltiples categorías, este trabajo puede ser muy arduo para el profesor o sus auxiliares encargados de realizarlos. La mayor dificultad relacionado a la introducción de la actividad en el curso es que, debido a que la modalidad del juego “Jeopardy” requiere tener un amplio conocimiento de las categorías seleccionadas, se tuvo que esperar a que los estudiantes avancen en el curso para obtener el conocimiento necesario para poder contestar estas preguntas.

En base a estas observaciones, para futuras metodologías, se recomienda implementar el espacio virtual de Discord desde el inicio del curso y configurarla para que los estudiantes posean un espacio de aprendizaje virtual posterior a la implementación de actividades. También se recomienda realizar múltiples actividades a lo largo del curso cuyos contenidos y dificultad avancen junto con lo visto en clase.

5.3. Segunda iteración del experimento

5.3.1. Primera fase: Definición de la segunda iteración de la metodología de aprendizaje

En base a las observaciones y recomendaciones obtenidas en el segundo prototipo y los puntos de interés planteados en el prototipo 1, Se decidió realizar cambios a la metodología para lograr establecer un espacio virtual que promoviera el aprendizaje activo para los estudiantes de Inge-

niería en Ciencias de la Computación y Tecnologías de Información, para ello, el primer cambio a la metodología fue el integrar la metodología a la clase en vez de sólo realizar Actividades en la plataforma.

5.3.2. Segunda fase: Investigación y planeación de una metodología híbrida

De acuerdo con Western Governors University, las principales ventajas que genera el conectivismo son el crear colaboración de estudiantes, empoderar a los estudiantes a tomar control sobre su educación y promover la diversidad de conocimiento (Western Governors University). En base a esto se investigaron técnicas que normalmente se utilizan en esta metodología y cómo estos pueden aplicarse en servidores de Discord con el objetivo de crear ambientes de estudio. De acuerdo a la investigación pedagógica realizada por Cesar Gerardo Mejía Gallegos en "Espacios de aprendizaje híbrido". Hacia una educación del futuro en la Universidad de Guayaquil" (Gerardo, 2020), se considera un programa de aprendizaje híbrido cuando el estudiante aprende de estas maneras:

1. El estudiante aprende al menos a través del aprendizaje en línea con algún elemento de control del estudiante sobre el tiempo, lugar y ruta de aprendizaje seguida.
2. El estudiante aprende al menos en un lugar físico supervisado fuera de casa.
3. Las modalidades a lo largo de la ruta de aprendizaje de cada estudiante dentro de un curso o materia están conectadas para proporcionar una experiencia de aprendizaje integrada.

Antes de comenzar la planificación de las actividades, se aseguró de cumplir con todos los requisitos necesarios para establecer un programa de aprendizaje híbrido. Para ello se investigaron servidores de aprendizaje populares en Discord cómo **StudyGram** y **Study Together** que proveen espacios de aprendizaje en línea a más de treinta mil usuarios en vivo.

5.3.3. Tercera fase: Preparación del ambiente de Discord

Según la retroalimentación obtenida, se establecieron los siguientes canales y programas en el servidor.

Foros de discusión

- **Foro de discusión "dudas"**: El foro de discusión de dudas tiene la función de poder crear foros sobre un dudas específicas, ya sea un problema o un tema visto en clase dirigido para el docente. De esta forma el profesor no sólo contesta las dudas al estudiante, permite que otros estudiantes obtenga información importante en caso que tengan un error o duda similar y abre la oportunidad de algún estudiante pueda contestar la respuesta de un compañero en caso de que tenga la respuesta que el creador del foro busca.

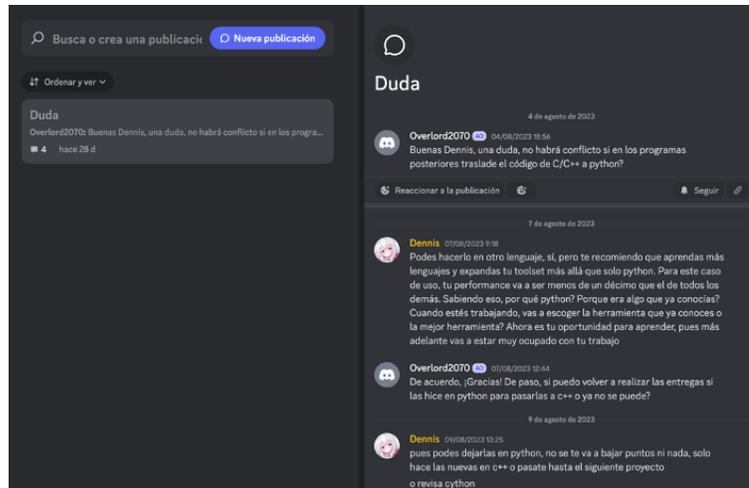


Figura 5.10: Visualización de una duda publicada en el foro.

- Foro de discusión “preguntas-gpt”:** El foro de discusión de “preguntas-gpt” tiene la función de crear foros para discutir sobre consultas comúnmente realizadas para las tareas o ejercicios vistos en clase. Este tiene el objetivo de almacenar información importante relacionada a los temas vistos en clase y obstáculos que se encontraron.

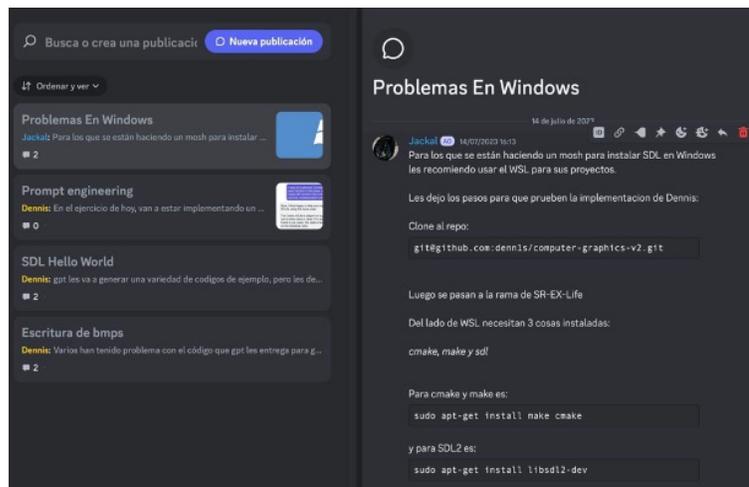


Figura 5.11: Visualización del foro “preguntas-gpt”.

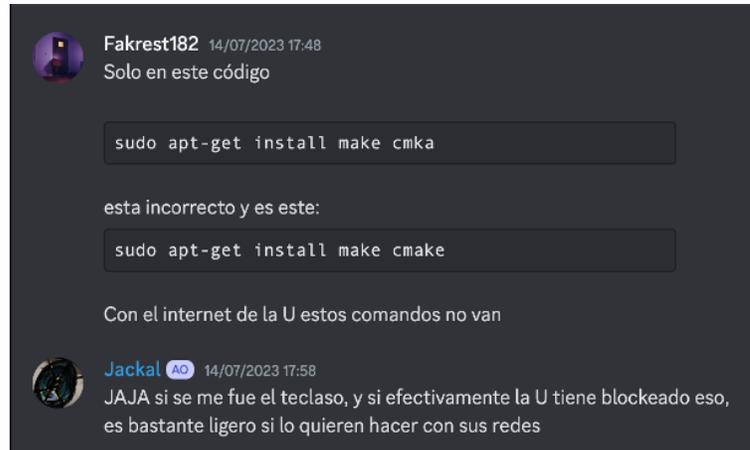


Figura 5.12: Visualización de una pregunta realizada por un estudiante en el foro “preguntas-gpt”.

Canales de texto

- **Canal de texto “mi-codigo-si-sirve”:** El canal de texto de “mi-codigo-si-sirve” tiene la misma función del foro de discusión de “preguntas-gpt” pero, en vez de almacenar información sobre temas específicos, abarca preguntas más generales.
- **Canal de texto “General”:** El canal de texto “general” es utilizado por los moderadores para proveer información importante de la clase a los estudiantes y para anunciar actividades que se realizarán en el servidor.

Canales de voz

- Se crearon tres canales de voz con el fin de permitir a los estudiantes comunicarse entre ellos o con el docente si lo desean. Estos canales también pueden ser utilizados por el docente en caso que decida utilizar el servidor como el principal punto de interacción en el curso.

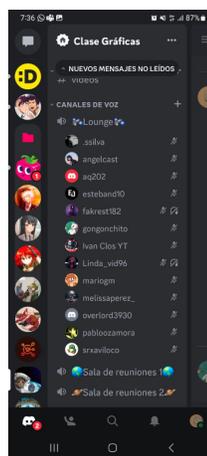


Figura 5.13: Visualización del canal de voz “Lounge” siendo utilizado por el docente durante el período de clases.

Programas de monitoreo

- **Bot “discord-bot-teacher”:** Se programó el bot “discord-bot-teacher” en javascript con el objetivo de estar monitoreando la actividad del servidor, el programa detectó los mensajes enviados en el servidor y extrajo de ellos el nombre de usuario, el canal del servidor donde se envió el mensaje, fecha y hora en la que se envió el mensaje y el contenido del mensaje.
- **Instancia EC2 y S3 Bucket:** Posterior a programar el bot para obtener la información del mensaje, se levantó una instancia EC2 mantener el bot corriendo durante todo el tiempo que se realizó el experimento. Además de mantener corriendo el bot, también se configuró el ambiente para almacenar todos estos mensajes en un bucket S3.
- **Programa “convertAll.py”:** Posterior a la recolección de datos se utilizó este programa para recolectar la información del S3 y agregarla a un documento .csv con el fin de poder utilizar esta información en la discusión de resultados.

Ya que se cumplieron los requisitos para considerar el servidor de Discord como un espacio virtual para un programa de aprendizaje híbrido, se planearon actividades para el curso de Gráficas por Computadora. El objetivo de estas actividades era aprovechar del espacio virtual para promover interacción entre los estudiantes y promover el trabajo de los estudiantes en los trabajos del curso fuera de los días de clase.

5.3.4. Cuarta fase: Implementación de las actividades

Actividad 1: “Mira mi trabajo”

Posterior a que los estudiantes se unieran al servidor de Discord y se familiarizaron con el espacio virtual entre el 10 de julio y el 17 de julio, se creó un nuevo canal de texto con el nombre “Mira mi trabajo” con el fin de tener un espacio en el servidor donde los estudiantes pudieran mandar una foto o video de sus avances o trabajos terminados. No se notificó a los estudiantes la creación de este nuevo canal y tampoco que habrían puntos extra o premios por su participación en este canal debido a que el objetivo principal de este primer experimento era el evaluar el comportamiento de los estudiantes en este canal desde el 13 de julio hasta el 2 de agosto y evaluar si existió un incremento de interacción en el canal a causa de una recompensa intrínseca.

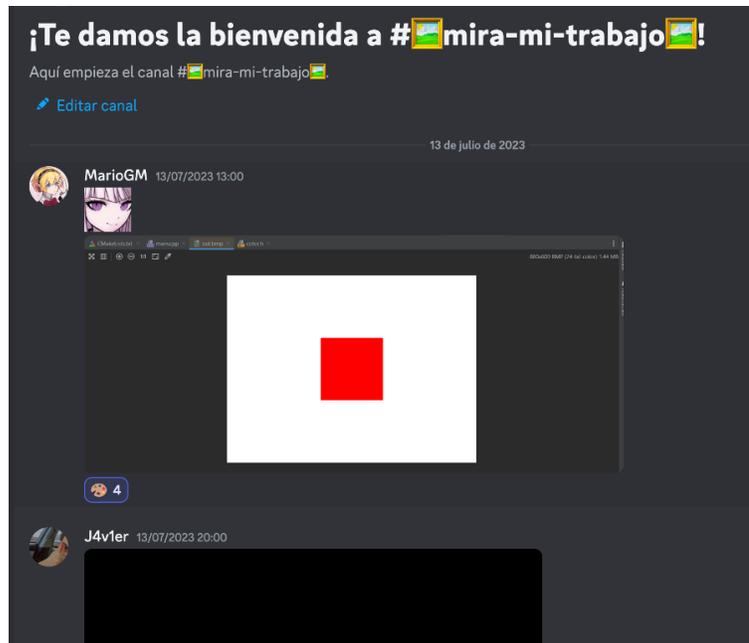


Figura 5.14: Visualización del canal “mira mi trabajo” y visualización del primer trabajo aportado al canal.

Actividad 2: “Concurso Nave”

Para la segunda actividad, se decidió tomar otro enfoque y se decidió evaluar el comportamiento de los estudiantes en el espacio virtual realizando una actividad que proveyera una recompensa extrínseca. El 24 de julio, se creó un canal de texto con el nombre “concurso” y se anunció a todos los usuarios del servidor que se realizaría un concurso en el que todo participante ganará puntos extra en el siguiente trabajo de la clase y la cantidad de puntos extra se daría con base en su puesto final del concurso. En el mensaje se especificó que, para poder participar, los estudiantes debían subir su trabajo en este servidor y el resto de miembros del servidor votarían mediante reacciones por los trabajos que les gustaba. El estudiante con más reacciones para el 2 de agosto ganaría el concurso.

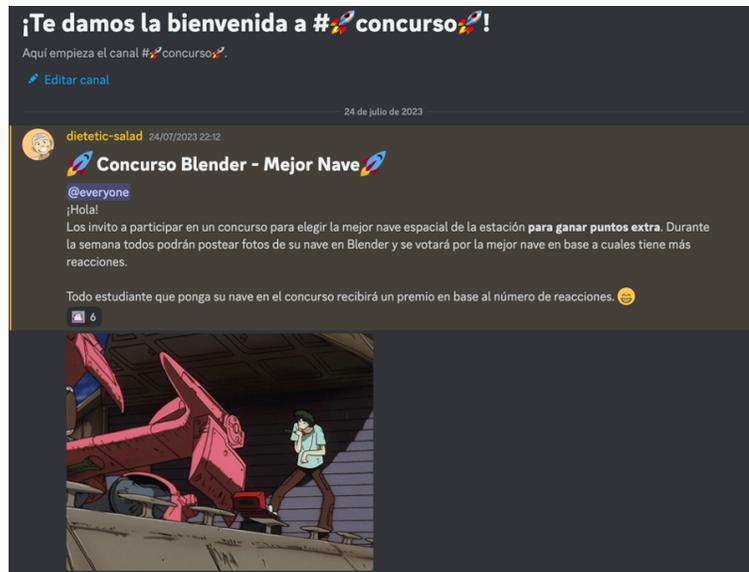


Figura 5.15: Visualización del canal y del anuncio notificado a los usuarios del servidor.

Para evaluar el nivel de interacción de los estudiantes fuera del período de estas actividades, se dejaron los canales de texto “mira mi trabajo” y “concurso nave” abiertos por si los estudiantes quisieran mostrar sus respectivos trabajos posterior al tiempo en el que se realizaron las actividades.

Actividad 3: “Concurso Planeta”

Después de ver cómo se hizo la Actividad 2 y recopilar retroalimentación de los estudiantes, se identificaron factores que pudieron influir significativamente en los resultados obtenidos. Entre estos factores se destacan la ausencia de una adecuada moderación que permitió a los estudiantes votar por su propia obra u otras obras en múltiples ocasiones, lo que pudo desincentivar la participación de otros al considerar que no contarían con una oportunidad de destacarse. Además, es posible que algunos alumnos hubieran decidido abstenerse de participar en la actividad por tener miedo a exponer su trabajo con su nombre en una plataforma con todos sus compañeros de clase.

A causa de estos factores, se realizó una tercera actividad que serviría como una segunda iteración de una actividad con recompensa extrínseca y al mismo tiempo un intento de incorporar elemento de la actividad 1 (actividad con recompensa intrínseca) para ver si el comportamiento de los estudiantes será más similar al comportamiento en la actividad 1 o la actividad 2. Se creó el canal de texto “concurso planeta” en el cual se anunció a todos los usuarios del servidor que se realizaría otra actividad similar a la actividad 2 pero en vez de publicar todos los trabajos en el canal de texto, lo enviarían a mi cuenta personal de Discord entre las fechas del 5 de septiembre al 13 de septiembre y con ayuda del bot de Discord EasyPoll listarían los trabajos sin nombre y los estudiantes votarían de manera anónima por su trabajo favorito entre el 18 de septiembre y el 22 de septiembre. Se dejó un período libre entre la entrega del proyecto y el período de votación porque el feriado de independencia afectaría el nivel de interacción de los estudiantes en el servidor.



Figura 5.16: Visualización del canal y del anuncio notificado a los usuarios del servidor.

Última fase: Retroalimentación de la metodología de aprendizaje

Posterior a la realización de las actividades, se le dio a los estudiantes que participaron en la metodología de aprendizaje híbrida un cuestionario con preguntas relacionadas a las actividades realizadas en el servidor y a los canales y foros de discusión no relacionados a las actividades para obtener una retroalimentación de los estudiantes y sus opiniones sobre la metodología.

6.1. Resultados de primera iteración

En esta primera iteración se buscó analizar el comportamiento de los estudiantes en un espacio virtual y comparar con un grupo control si los estudiantes que realizaron la actividad en línea tienen un mejor desempeño. A continuación se encuentran los resultados obtenidos a través de la metodología de aprendizaje activo empleada y el nivel de interacción de los estudiantes en el espacio virtual.

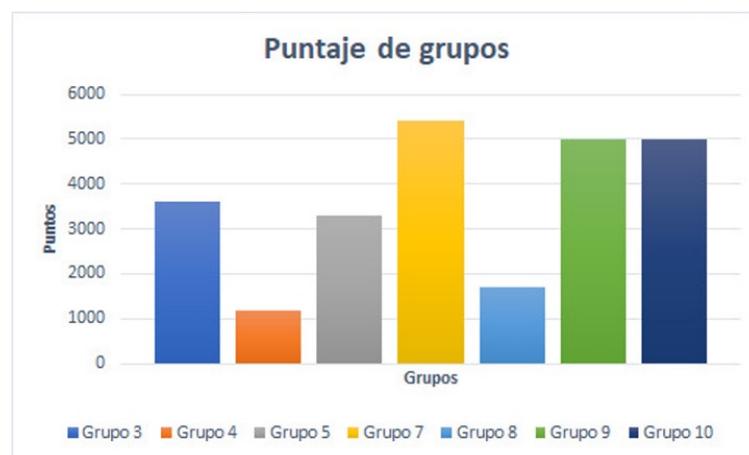


Figura 6.1: Visualización de los puntos obtenidos por cada grupo.



Figura 6.2: Visualización que representa el porcentaje de grupos que excedieron el puntaje mínimo para tener una nota completa.

	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 7	Grupo 8	Grupo 9	Grupo 10	Total
Analizadores México	500	400	600	1500	400	1100	500	5000
Expresiones Regulares	400	400	600	1300	400	1500	1500	6100
AFND	1200	400	1500	1500	400	1300	1500	7800
AFD	1500		600	110	500	1100	1500	5310

Figura 6.3: Tabla que desglosa los puntos obtenidos a cada grupo y en qué categoría.

	Actividad Discord	Nota Corto
promedio	85.56541667	93.91666667
desviación estandar	30.09178764	13.08472946

Figura 6.4: Nota promedio en la actividad de Discord y en el examen corto.

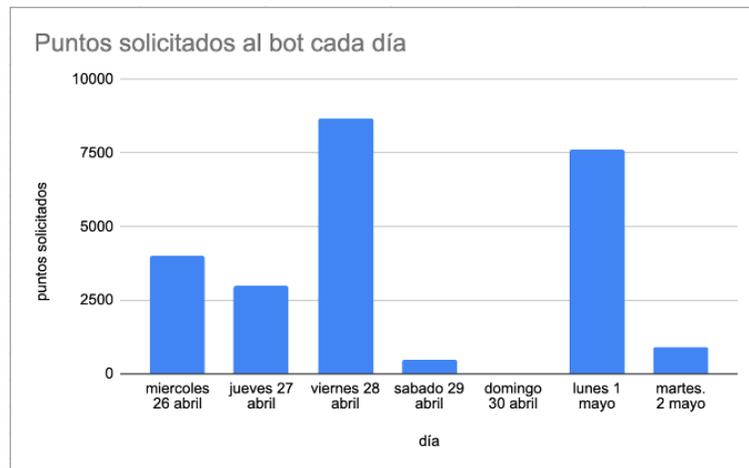


Figura 6.5: Visualización de puntos solicitados al bot por día.

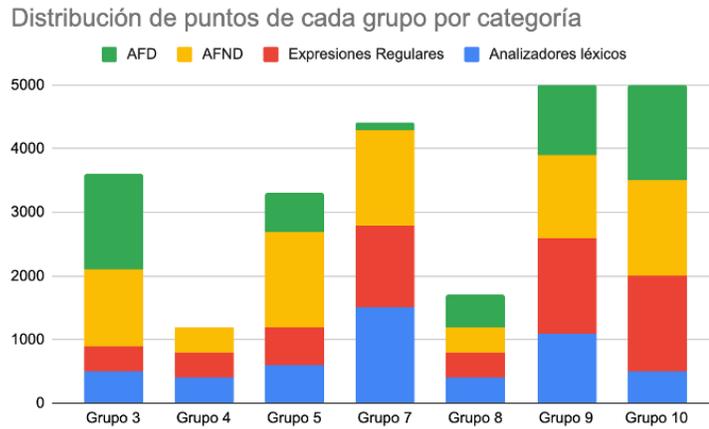


Figura 6.6: Visualización de los puntos de cada grupo por categoría.

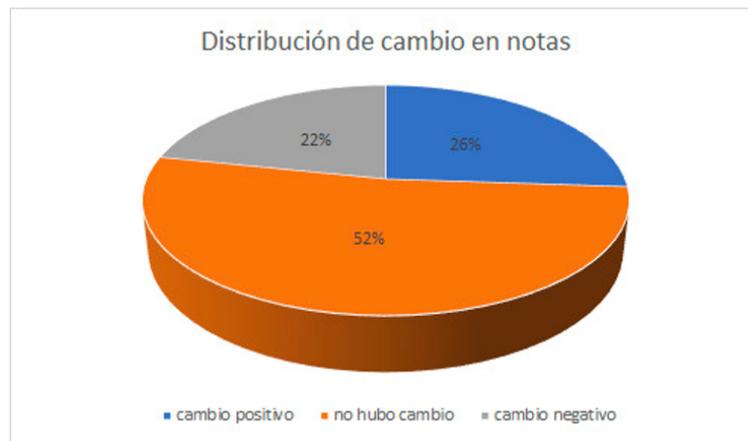


Figura 6.7: Gráfica que representa el porcentaje de estudiantes que, al comparar su nota en la actividad de Discord y su resultado en el examen corto individual, presenta un cambio positivo en su nota, un cambio negativo o ningún cambio.

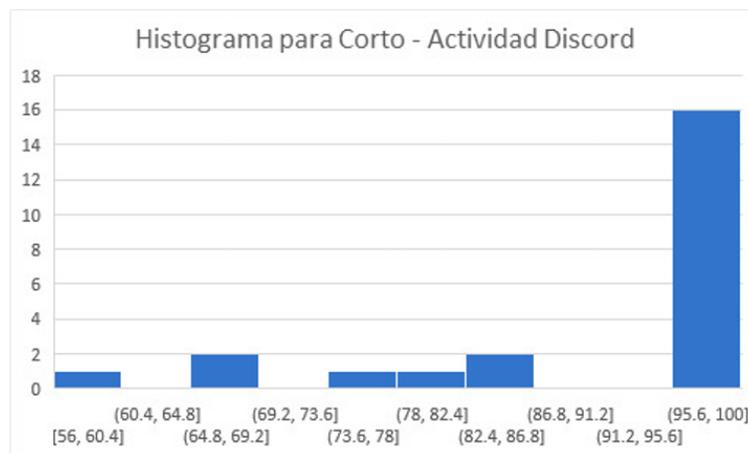


Figura 6.8: Histograma visualiza los puntajes de los estudiantes en el corto.

6.2. Resultados de grupo control

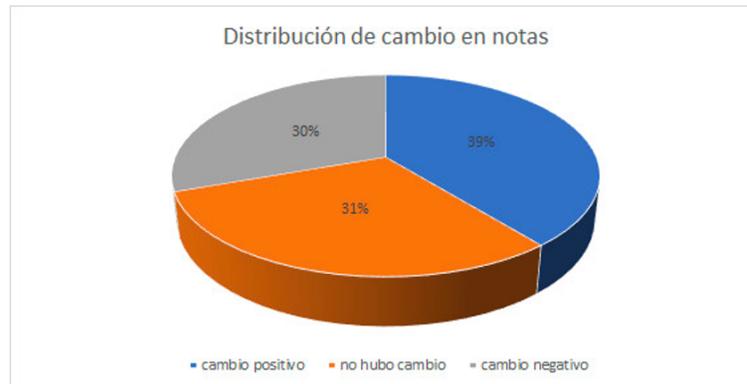


Figura 6.9: Gráfica que representa el porcentaje de estudiantes que, al comparar su nota en la hoja de trabajo y su resultado en el examen corto individual, presenta un cambio positivo en su nota, un cambio negativo o ningún cambio.

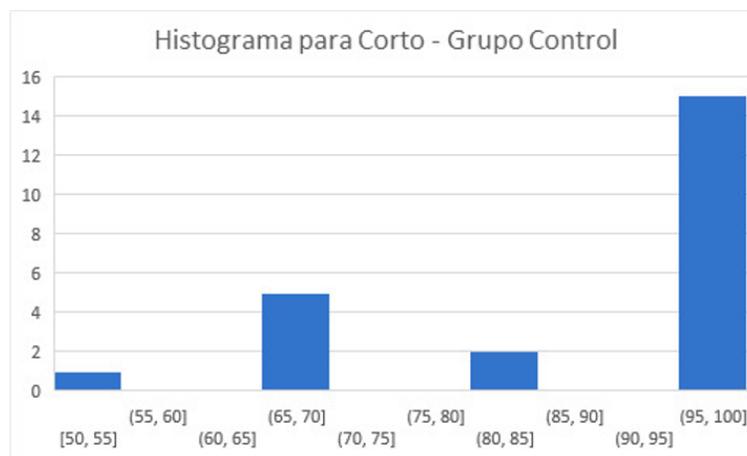


Figura 6.10: Histograma visualiza los puntajes de los estudiantes en el corto.

	Nota Hoja de Trabajo	Nota Corto
promedio	89.20833333	88.70833333
desviación estandar	11.27898842	16.26807802

Figura 6.11: Nota promedio en la Hoja de Trabajo y en el examen corto.

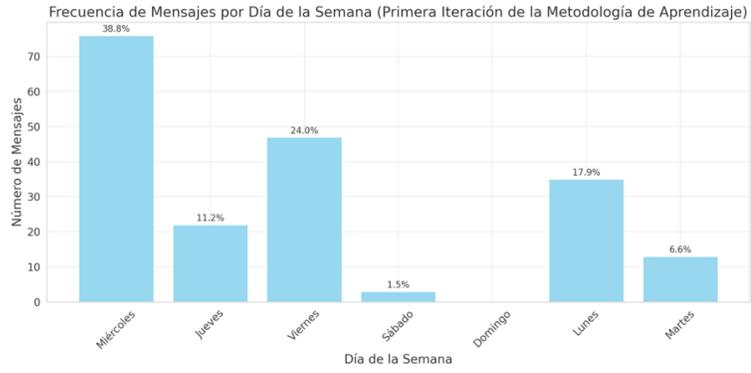


Figura 6.12: Distribución de frecuencia de mensajes por día de la semana durante durante la actividad de la primera iteración de la metodología de aprendizaje.

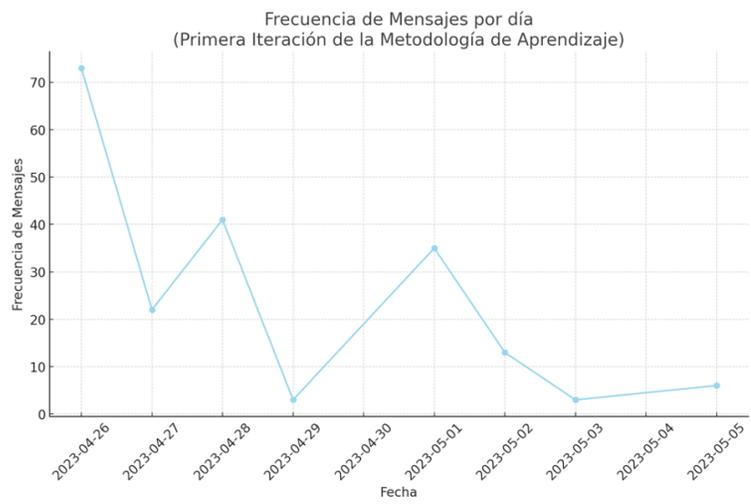


Figura 6.13: Visualización de la frecuencia de mensajes por día durante la actividad de la primera iteración de la metodología de aprendizaje.

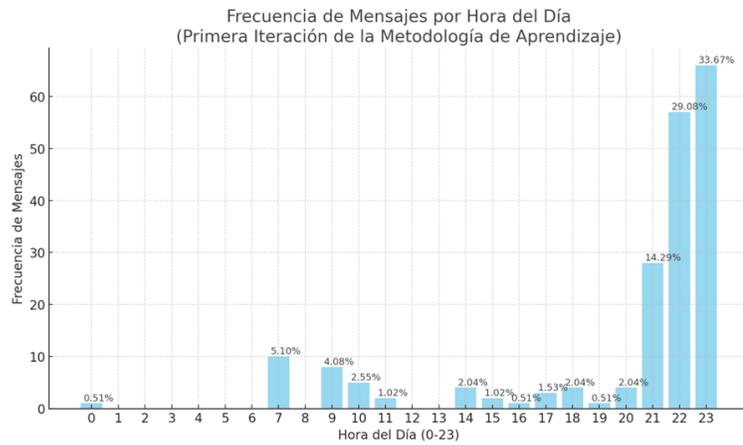


Figura 6.14: Visualización de la frecuencia de mensajes por hora del día en la actividad de la primera iteración de la metodología de aprendizaje.

6.3. Resultados de segunda iteración

En esta segunda iteración se buscó evaluar el nivel de interacción de los estudiantes en una metodología de aprendizaje activa con modalidad híbrida. Los criterios a evaluar fueron el nivel de interacción de los estudiantes en las actividades asignadas y el nivel de interacción del espacio virtual afuera de estas actividades.

6.3.1. Resultados - Actividad 1

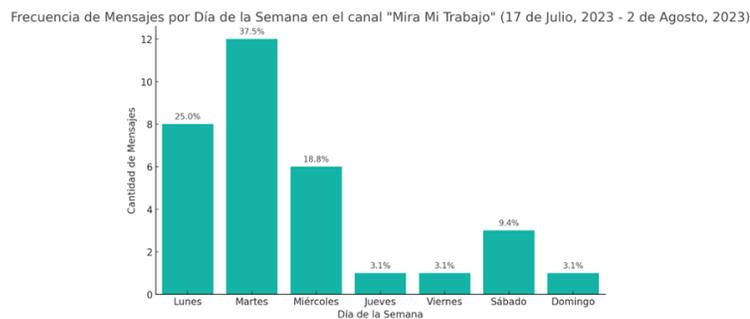


Figura 6.15: Distribución de frecuencia de mensajes por día de la semana durante la Actividad 1 (desde el 17 de julio al 2 de agosto) en el canal de Discord "mira-mi-trabajo".



Figura 6.16: Visualización de la frecuencia de mensajes por día durante la Actividad 1 (desde el 17 de julio al 2 de agosto) en el canal de discord “mira-mi-trabajo”.

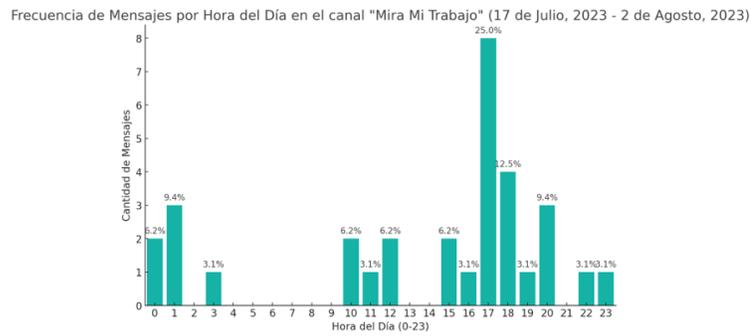


Figura 6.17: Visualización de la frecuencia de mensajes por hora del día durante la Actividad 1 (desde el 17 de julio al 2 de agosto) en el canal de Discord “mira-mi-trabajo”.

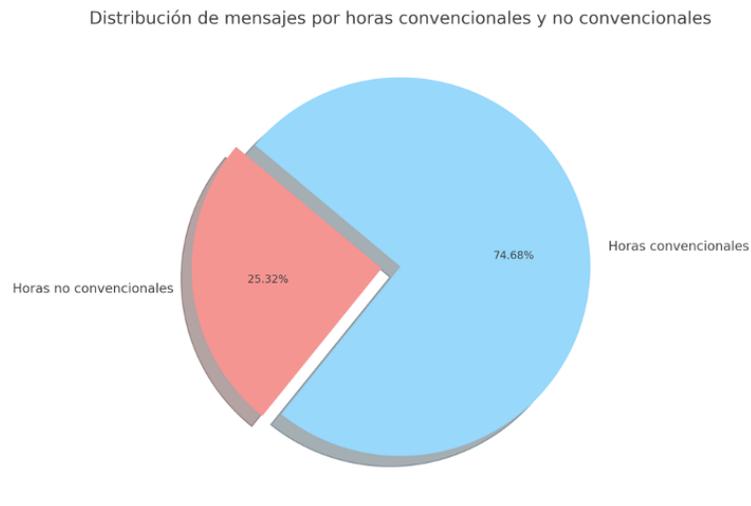


Figura 6.18: Visualización que representa el porcentaje de mensajes enviados a horas convencionales y no convencionales en el canal “mira-mi-trabajo” durante la Actividad 1 (desde el 17 de julio al 2 de agosto).

6.3.2. Resultados - Actividad 2

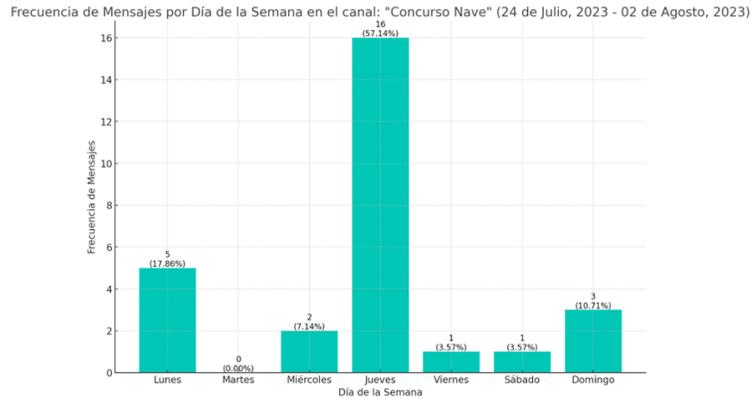


Figura 6.19: Distribución de frecuencia de mensajes por día de la semana durante la Actividad 2 (desde el 24 de julio al 2 de agosto) en el canal de Discord “concurso-nave”.

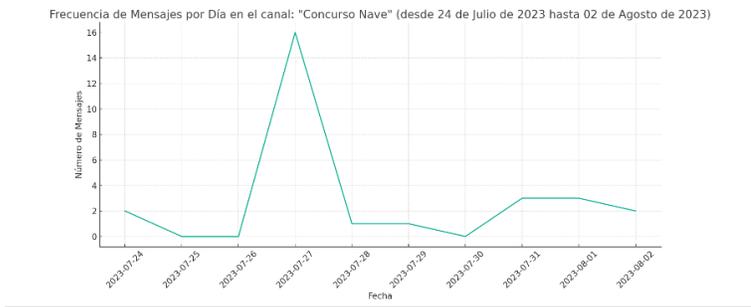


Figura 6.20: Visualización de la frecuencia de mensajes por día durante la Actividad 2 (desde el 24 de julio al 2 de agosto) en el canal de Discord “concurso-nave”.

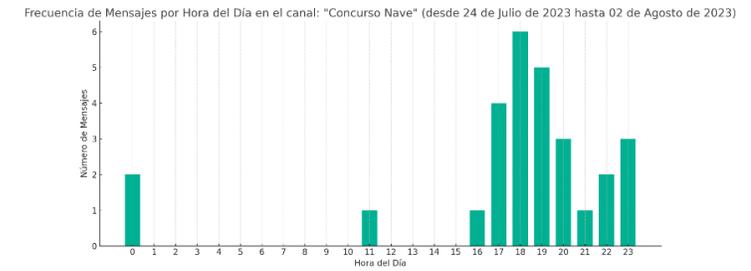


Figura 6.21: Visualización de la frecuencia de mensajes por hora del día durante la Actividad 2 (desde el 24 de julio al 2 de agosto) en el canal de Discord “concurso-nave”.

Distribución de mensajes por horas convencionales y no convencionales en el canal "Concurso Nave"

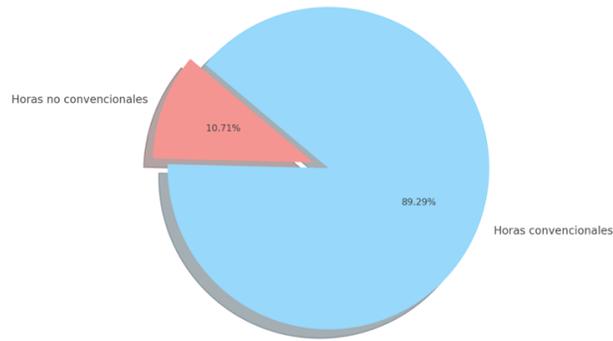


Figura 6.22: Visualización que representa el porcentaje de mensajes enviados a horas convencionales y no convencionales en el canal "mira-mi-trabajo" durante la Actividad 2 (desde el 24 de julio al 2 de agosto).

Total de Mensajes en los Canales Posterior a las Actividades con Fecha Restringida

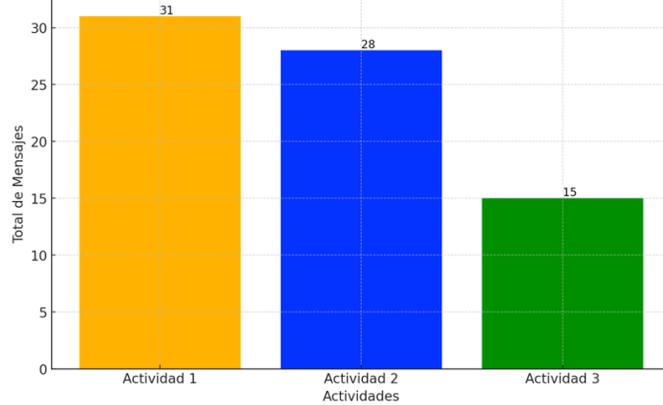


Figura 6.23: Visualización del número de mensajes en los canales donde se realizaron las tres actividades en el período de participación establecido.

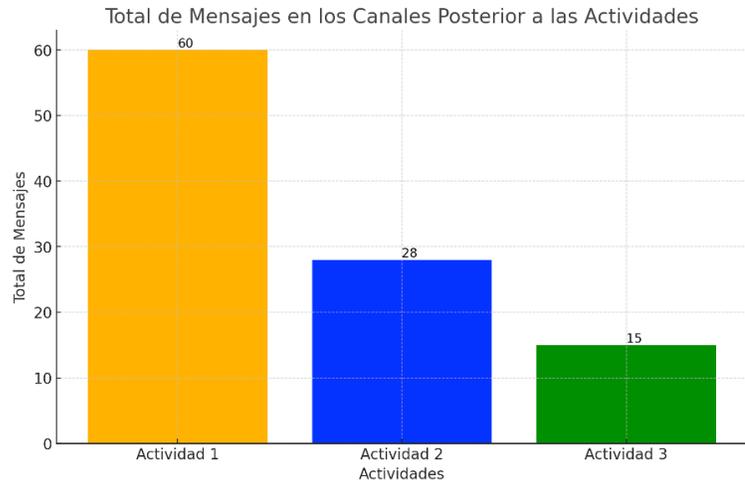


Figura 6.24: Visualización del número de mensajes en los canales donde se realizaron las 3 actividades posterior al período de participación establecido.

6.3.3. Resultados - Actividad 3

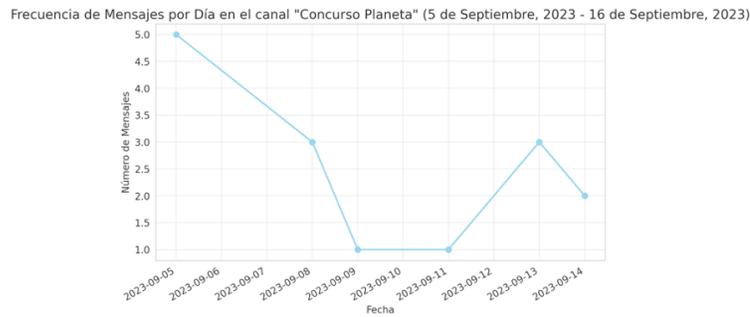


Figura 6.25: Visualización de la frecuencia de mensajes por día durante la Actividad 3.

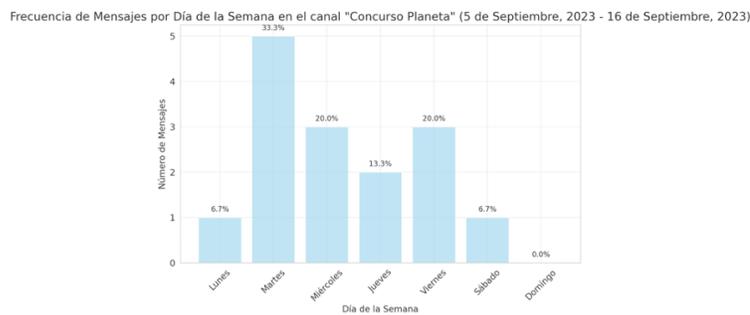


Figura 6.26: Visualización de la frecuencia de mensajes por día de la semana durante la Actividad 3.

Resultados del canal “mira mi trabajo” posterior a la actividad 3

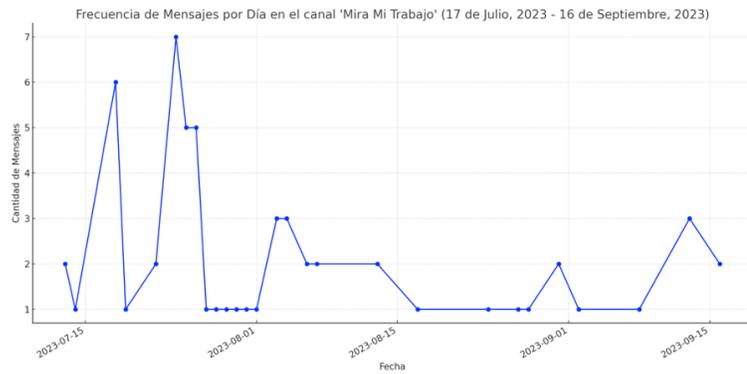


Figura 6.27: Visualización de la frecuencia de mensajes por día en el canal “mira mi trabajo” posterior a la Actividad 3.

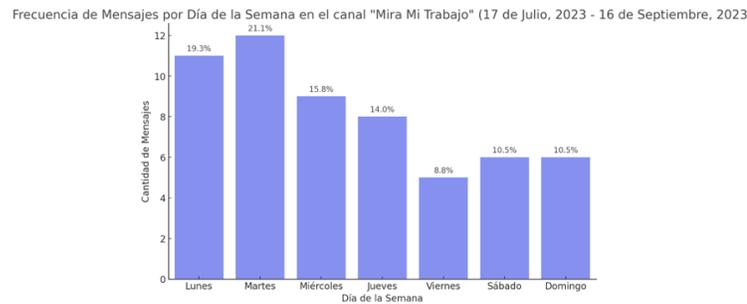


Figura 6.28: Visualización de la frecuencia de mensajes por día de la semana en el canal “mira mi trabajo” posterior a la Actividad 3.

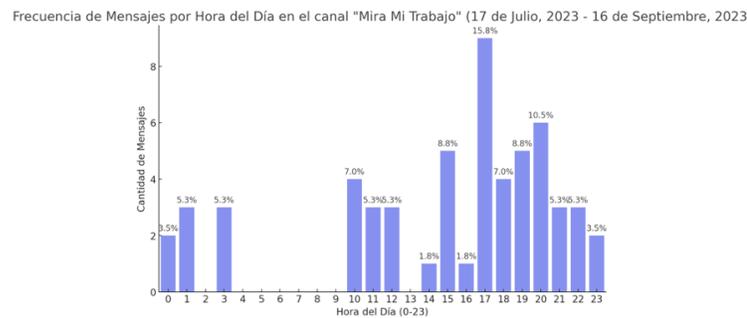


Figura 6.29: Visualización de la frecuencia de mensajes por hora del día en el canal “mira mi trabajo” posterior a la Actividad 3.

6.3.4. Resultados del comportamiento del servidor fuera de las actividades

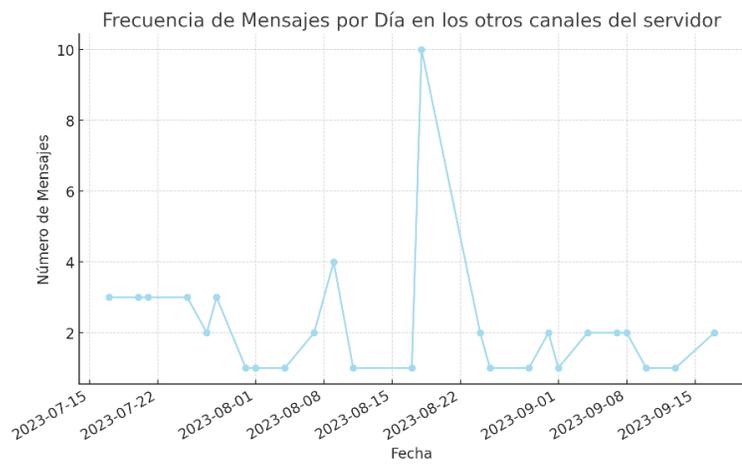


Figura 6.30: Visualización de la frecuencia de mensajes por día en el servidor fuera de las actividades.

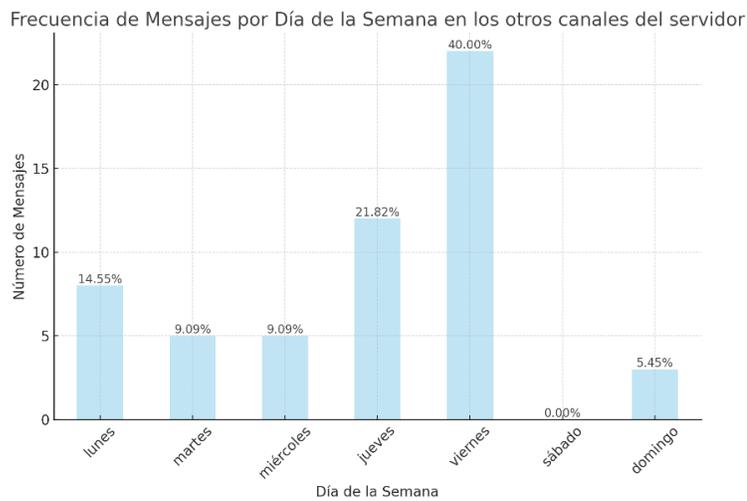


Figura 6.31: Visualización de la frecuencia de mensajes por día de la semana en el servidor fuera de las actividades.

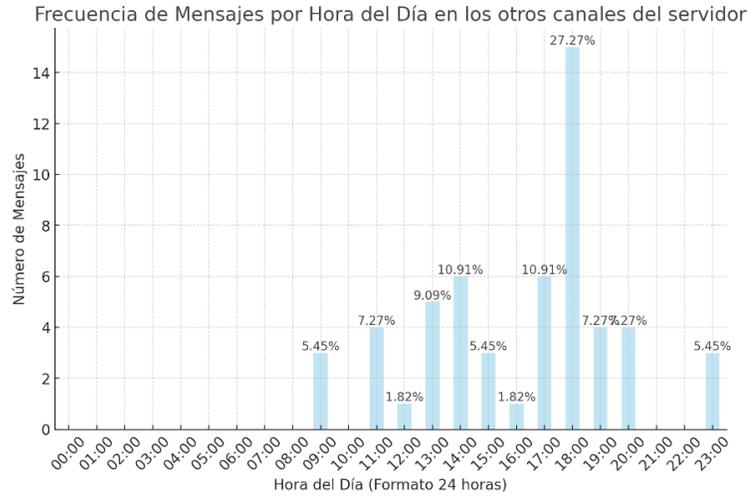


Figura 6.32: Visualización de la frecuencia de mensajes por hora del día en el servidor fuera de las actividades.

6.3.5. Resultados de las preguntas del cuestionario

¿Qué tan satisfecho estuvo con los canales de preguntas en el servidor de Discord?



Figura 6.33: Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes relacionado al canal de preguntas en el servidor.

¿Qué tan satisfecho estuvo con los foros de discusión en el servidor de Discord?



Figura 6.34: Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes relacionado a los foros de discusión en el servidor.

¿Qué tan satisfecho estuvo con el canal de videos de la clase en el servidor de Discord?

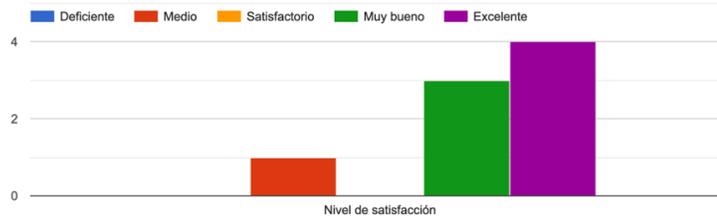


Figura 6.35: Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes relacionado al canal de videos en el servidor.

¿Considera que el canal "Mira mi trabajo" le ayudó a hacer un mejor trabajo en la clase?
8 respuestas

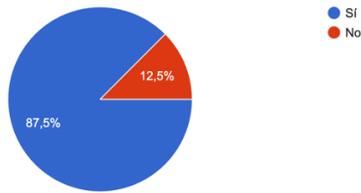


Figura 6.36: Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes en la Actividad 1.

¿Qué tan satisfecho estuvo con el concurso de mejor nave?

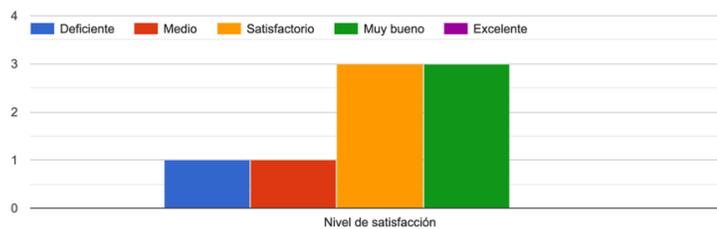


Figura 6.37: Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes en la Actividad 2.

¿Qué tan satisfecho estuvo con el concurso de mejor planeta?

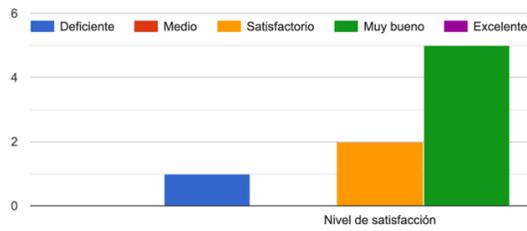


Figura 6.38: Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes en la Actividad 3.

¿Considera que una metodología de aprendizaje híbrido lo ayudó a realizar los trabajos del curso?
8 respuestas

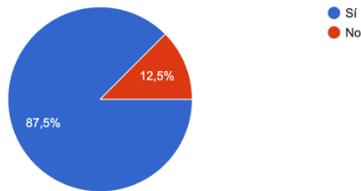


Figura 6.39: Visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes en la implementación de la metodología de aprendizaje híbrido utilizado en la clase.

¿Qué aspectos del servidor de Discord le resultaron más útiles?

7 respuestas

- El canal de videos, y el canal de mi-codigo-si-sirve
- Poder ver desde mi pantalla (más grande) lo que se está presentando en clase
- En general, que quedase guardado lo que hacíamos en clase y el trabajo de los demás, eso nos dice talvez cómo podrían mejorarse o hacerse/no hacerse las cosas.
- El canal de mira mi trabajo me ayudó para darme ideas de como hacer ciertos aspectos del curso y los videos.
- El poder visualizar el trabajo de los demás para poder darme una idea de lo que quería llegar a realizar y poner un trabajo de igual o mejor calidad que el de mis compañeros
- La sección de 'mi código si sirve'
- La variedad de canales y actividades que se pueden hacer

Figura 6.40: Visualización de respuestas personales de los estudiantes respecto a lo que les resultó más útil en el servidor.

¿Cómo se podría mejorar la experiencia en este servidor?

5 respuestas

N/A

Establecería que está bien, apuntaría más a la falta de participación, estaría bien alguna sala o sesión individual para cada persona que tiene dudas y definir un horario para ello.

Quizá dando más facilidad de búsqueda para ciertos contenidos y considerar espacios libres de comunicación entre profesor/auxiliares con los estudiantes.

Canales para memes

Incluyendo mas las herramientas del discord con la clase

Figura 6.41: Visualización de respuestas personales de los estudiantes respecto a recomendaciones para mejorar la experiencia en el servidor.

Análisis de resultados

7.1. Resultados de primera iteración

Con base en los resultados obtenidos en la actividad en línea, 24 estudiantes separados en 7 equipos realizaron la actividad en Discord. El 71 % de los equipos lograron obtener el puntaje requerido para obtener más de la nota completa como se observa en las **Figuras 6.1 y 6.2**. Como se presenta en la **Figura 6.3**, las categorías más contestadas en orden fueron Autómatas Finitos No Deterministas (AFND), Expresiones Regulares, Autómatas Finitos Deterministas (AFD) y Analizadores Léxicos. Cabe destacar que la categoría más fácil y básica para la clase de Diseño de Lenguaje fue la menos contestada y en vez de ello, los estudiantes decidieron utilizar ejercicios más trabajosos debido a que estos ejercicios les serán más útiles para los futuros trabajos de la clase.

La **Figura 6.5** muestra una gráfica que visualiza la cantidad de puntos solicitados al bot durante la semana de la actividad, se tomó en cuenta las veces que estudiantes solicitaron preguntas al bot y estas no fueron entregadas, el objetivo de esta métrica es el evaluar la frecuencia de interacciones que tuvieron los estudiantes en la plataforma. Con base en los resultados se puede ver que el día con más interacciones con el bot se realizó el viernes 26 de abril, y que los días previos tuvieron un número de interacción similar. Este mismo día coincide con el cual la última categoría fue notificada a los miembros del grupo. Con base en esto puede comprobarse que la estrategia de moderación mediante la asignación diaria de categorías permitió una interacción más constante en la plataforma en línea, logrando promover el conectivismo y aprendizaje activo.

Con base en las **Figuras 6.4 y 6.11**, se muestra que el grupo control que realizó una hoja de trabajo como actividad obtuvieron un promedio más alto que la clase que realizó la actividad en línea, pero obtuvieron un promedio menor al realizar el corto.

Con base en los resultados, se puede ver que los estudiantes que realizaron la actividad en línea obtuvieron un menor porcentaje de cambios negativos, 22 % comparado con el 30 % de la clase control; y un mayor porcentaje sin cambios, 52 % comparado con el 31 % de la clase control. Además, las **Figuras 6.8 y 6.10** visualizan la segmentación de las notas del corto en ambas clases y demuestran que los resultados en la clase donde se realizó la actividad en Discord son más altos.

Además de evaluar el desempeño de los estudiantes en la actividad virtual, hoja de trabajo y examen corto, también se evaluó el nivel de interacción de los estudiantes en el espacio virtual durante la actividad. Como puede verse en las **Figuras 6.12 y 6.13**, los días en los que hubo más actividad en el servidor fueron los miércoles, viernes y lunes con un porcentaje de los mensajes totales de 38.8%, 24% y 17.9% respectivamente. También se analizó las horas en las cuales se interactuó en el espacio virtual y como se demuestra en la **Figura 6.14**, el 77% de los mensajes fueron realizados entre las 21 horas y 23 horas, las horas en las cuales se notificó a los estudiantes que se agregaron nuevas preguntas al Jeopardy. Con base en estos resultados podemos ver que está metodologías de aprendizaje con un alto nivel de monitoreo para realizar las actividades provocó interacción consistente en el servidor durante el período de la actividad. Pero esta interacción consistente no refleja que se creó un espacio de aprendizaje activo, especialmente cuando la interacción sólo ocurre para consultar las nuevas preguntas del Jeopardy durante los días y horas de la actividad en su mayoría.

7.2. Resultados de segunda iteración

7.2.1. Actividad 1 - “Mira mi trabajo”

El objetivo de la actividad en el canal de texto “mira mi trabajo” era evaluar el nivel de participación de los estudiantes en el servidor cuando se realiza una actividad que provea una recompensa intrínseca. Dicha participación del estudiante debe proveer una recompensa intrínseca, es decir, una motivación que surge del propio interés o satisfacción personal al realizar la tarea, sin necesidad de recompensas como puntos extras o premios físicos. Como se puede observar en la **Figura 6.18**, se ve que la mayoría de las interacciones en el canal fue en los días lunes, martes y miércoles que son los días entre semana cuando no hay clases. En estos se obtuvo una distribución del 25% de mensajes enviados en horas no convencionales y como se ve en la **Figura 6.16** que muestra la frecuencia de mensajes por día en el canal, surgió un incremento de interacción de canal que ocurrió de forma orgánica.

Junto con esta actividad se buscó ver las interacciones de acuerdo con el día de la semana en relación con los estudiantes. Según se observa en la **Figura 6.15** el 37.5% de las interacciones se dieron en el día martes, el cual no correspondía a un día de clase, por lo tanto, fuera de horarios de la clase los estudiantes estaban interactuando dando cierto éxito a la motivación intrínseca que se busca. Además, la mayoría de los estudiantes comparten su contenido a las 17 horas de acuerdo con la **Figura 6.17** la cual nos indica la frecuencia de los mensajes según la hora del día. A pesar de esto es importante notar que ciertos estudiantes comparten contenido en horas no convencionales siendo que podemos notar que alrededor de 34% del total de los mensajes son en estos horarios.

7.2.2. Actividad 2 - “Concurso nave”

El objetivo de la actividad en el canal de texto “concurso nave” era evaluar el nivel de participación de los estudiantes en el servidor cuando se realiza una actividad que provea una recompensa extrínseca, en este caso una bonificación para los estudiantes por participar en la actividad. Como puede verse en la **Figura 6.19**, el 57% de los mensajes realizados en la actividad fueron enviados el día jueves, la mayoría de los mensajes fueron realizados entre las 17 horas y 20 horas de acuerdo a la **Figura 6.21**. Esto tiene relevancia ya que fue durante el período de clase. Observando la **Figura 6.22** podemos observar que el porcentaje de mensajes realizados en horas no convencionales fueron del 10.71%, esto probablemente a que los estudiantes ya no tenían una motivación intrínseca. Respaldo el hecho de la falta de una motivación intrínseca podemos observar que en la **Figura 6.20** los estudiantes no tuvieron mayor interacción luego de X fecha.

Dado estos resultados pudimos determinar que en relación a la actividad anterior las interacciones realizadas por los estudiantes disminuyen e incluso fueron menores en total comparado a la Actividad 1.

7.2.3. Actividad 3 - “Concurso planeta”

El objetivo de la actividad en el canal de texto “concurso planeta”, al igual que la Actividad 2, era evaluar el nivel de participación de los estudiantes en el servidor cuando se realiza una actividad que provea una recompensa extrínseca con la adición de un mayor nivel de supervisión y regulación de la actividad. Con base en la información obtenida, podemos ver que la frecuencia de mensajes enviados al servidor, al igual que la Actividad 1 ocurrieron en días de la semana afuera del día que se toma el curso de manera presencial como puede verse en la **Figura 6.26** que muestra que el día martes fue el día más concurrido con el 33.3% de mensajes de la actividad. En la **Figura 6.25**, se observa que la interacción de los estudiantes fue relativamente constante a lo largo de la actividad, sin embargo, es importante resaltar que el número de mensajes enviados en esta actividad es la mitad de los mensajes realizados en la Actividad 1 y Actividad 2, presentados en la **Figura 6.23**.

Comparando el total de mensajes enviados durante la actividad con el número de mensajes enviados en las Actividades previas, podemos ver que esta fue la actividad con menor interacción de los estudiantes. Aunque esta actividad haya mostrado más actividad afuera de los días de clase, no posee el nivel de “engagement” que generó la Actividad 1 que ofrecía una recompensa intrínseca durante el período de la actividad.

7.2.4. Interacción en el servidor afuera de las actividades

Además de las actividades realizadas, los estudiantes también interactuaron en los otros canales del servidor, entre ellos está el foro de discusión de “dudas”, el canal de texto “mi código sí sirve”, el canal de texto “videos”, etc. Como se presenta en la **Figura 6.30**, hubo interacción constante en canales del servidor, incluso fuera de las actividades que tomaron lugar durante el semestre. La **Figura 6.31** muestra que el viernes fue el días más concurrido con un 40% de los mensajes y la **Figura 6.32** muestra que los las horas en las que hubo más actividad fueron entre las 5 y 6 PM con un porcentaje de mensajes del 10.91% y 27.27% de los mensajes respectivamente Este día y hora concuerdan con uno de los días y horas de clase física, esto demuestra que los estudiantes no sólo han estado utilizando el espacio virtual afuera de los días de clase, también se han utilizado las herramientas del servidor como el canal de videos y dudas que sirven como una herramienta de apoyo a los temas vistos en clase.

7.2.5. Comparación de resultados de las actividades

Evaluando los resultados obtenidos en ambos experimentos. podemos determinar que el proyecto en el canal de “mira mi trabajo” provocó mayor interacción en el espacio virtual, generó más actividad en horas menos convencionales y generó más interacción de los estudiantes en días donde no había clase. Esto ayuda a soportar la idea de que la recompensa mediante un regalo extrínseco no promueve mayor actividad en el espacio virtual, si no es el deseo de interacción, competencia y motivación propia.

Posterior a la Actividad 2, el canal de texto dejó de recibir la actividad debido a que el estudiante pierde interés en él después de haber sido recibida la recompensa extrínseca, por otro lado, podemos ver actividad leve pero constante en el canal “mira mi trabajo” tanto en el período de tiempo en el cual se realizaba la Actividad 2 y posterior a ello, esto se debe a que la recompensa intrínseca de poder mostrar el avance del trabajo a los otros estudiantes y al profesor, es un motivante constante.

Tras el cierre de la actividad 3 permanecieron abiertos los canales donde los estudiantes podían continuar compartiendo su trabajo a pesar de ya no obtener puntos. Esto permitió poder comparar si los estudiantes aún tendrían algún interés en continuar sus interacciones a pesar de que las actividades habían concluido.

7.2.6. Respuestas del cuestionario

En base a los resultados de las **Figuras 6.33 y 6.34**, se puede ver que hubo un mayor nivel de satisfacción en los canales de preguntas en el formato de canal de texto que en los foros de discusión para preguntas específicas. Los canales de texto también fueron más populares para la consulta de temas específicos como puede verse en la **Figura 6.35** que muestra un alto nivel de satisfacción en el canal de texto de videos y las respuestas personales que se presentan en la **Figura 6.40** en la que los canales con más mencionados corresponden a los canales de texto (canal de videos, mi-código-si-sirve, y mira-mi-trabajo).

En base a las **Figuras 6.36, 6.37 y 6.38** que representan la visualización del nivel de satisfacción de los estudiantes en la Actividad 1, 2 y 3 respectivamente, se puede ver que la Actividad 1, la actividad con el objetivo de evaluar el nivel de participación de los estudiantes en el servidor cuando se realizar una actividad que provea una recompensa intrínseca, fue la actividad con mayor nivel de satisfacción de los estudiantes. Los comentarios personales en la **Figura 6.40** también demuestran que esta actividad fue útil para el desempeño de los estudiantes en el curso.

Mediante la implementación de una metodología de aprendizaje híbrida, la cual empleó la plataforma virtual Discord para realizar actividades en línea y para proveer herramientas que apoyaran al desarrollo de los temas visto en clase. Se logró crear un espacio de aprendizaje capaz de promover el aprendizaje activo constante.

Se investigaron distintas plataformas virtuales para identificar sus aspectos distintivos y evaluar si estas serían útiles aplicadas a una metodologías de aprendizaje híbrida y, basado en las características de la plataforma y la percepción de esta plataforma, se eligió utilizar la plataforma Discord para crear un espacio virtual para promover aprendizaje activo. Esto mediante la implementación de actividades cuyo objetivo era dar a los estudiantes recompensas intrínsecas y creando canales de texto que ayuden a resolver dudas de la clase y tener acceso directo a fuentes de la clase.

Con la segunda iteración del experimento, se logró implementar una metodología de aprendizaje híbrida en la cual el espacio virtual proveído a los estudiantes estaba diseñado para respaldar los temas vistos en las clases presenciales y promovía un aprendizaje activo mediante la implementación de actividades con recompensa extrínseca e intrínseca.

Analizando las opiniones de los estudiantes, se identificaron los principales beneficios obtenidos a través de la metodología híbrida implementada. Destacó el canal de texto de videos que se utilizó para revisr clases pasadas y también destacó la utilidad del servidor para consultar temas ya discutidos en clases pasadas. Estos aspectos están ausentes en una metodología exclusivamente presencial.

Posterior a las actividades realizadas en el espacio virtual y la retroalimentación de los estudiantes de dichas actividades y de las herramientas complementarias, se demuestra la importancia de establecer una metodología que utilice herramientas virtuales como apoyo a las clases impartidas.

Recomendaciones

Para futuras iteraciones de la metodología híbrida realizada, se recomienda el planear todas las actividades desde el inicio del curso en vez de realizar pausas entre las actividades, esto se debe a que el establecer actividades con fecha de inicio y finalización, sin importar si posee una recompensa extrínseca o intrínseca, irrumpe en el nivel de interacción de los estudiantes en el espacio virtual. También se recomienda establecer un sólo tipo de recompensa a las actividades ya sea extrínseca o intrínseca, preferiblemente se recomienda utilizar actividades con recompensa intrínseca para generar una interacción más orgánica y variada en el servidor.

En el caso que se quieran realizar actividades con recompensa extrínseca, se recomienda abstenerse de actividades que requieran realizar un ranqueo de estudiantes. El motivo es que los estudiantes altamente competitivos pueden crear un ambiente hostil durante la actividad que pueda desincentivar a los estudiantes a participar en futuras actividades. Asimismo, los estudiantes ranqueados en los últimos lugares podrían desmotivarse por ser juzgados de forma negativa y que este resultados sea público para el resto de los participantes, esto podría llevarlos a evitar participar en futuras actividades.

Se propone realizar más de una encuesta o método de retroalimentación a lo largo de la metodología de aprendizaje para poder realizar cambios periódicos que promuevan más interacción en el espacio virtual y que ayuden a los estudiantes en su aprendizaje.

Se recomienda agregar más canales en el servidor que no estén asociadas a las actividades de la clase ya que estos canales pueden aportar a mayor interacción estudiante-estudiante y aumenta el tiempo de interacción de los estudiantes en el espacio virtual. También se recomienda utilizar nombres claros y breves en los canales y foros de discusión para facilitar la búsqueda de estos a los estudiantes.

En relación a los métodos de monitoreo en el espacio virtual, además del análisis de las fechas y horas en las que se interactuó en el servidor, se recomienda implementar un análisis de las reacciones realizadas. Ya que este enfoque puede proporcionar una nueva dimensión de análisis en el servidor que corresponde a una interacción pasiva.

Bibliografía

- ABP. (2019, Noviembre 19). Genial.ly. Obtenido Abril 9, 2023, de <https://view.genial.ly/5dd3f8998ae3380fc52a7eaa/horizontal-infographic-diagrams-abp>
- Agüera, P. (2023, Enero 13). *Taxonomía de Bloom: qué es y cómo aplicarla en el aula*. Educación 3.0. Obtenido Abril 9, 2023, de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/taxonomia-de-bloom/>
- *Aprendizaje Activo*. (2021). Centro de Desarrollo Docente UC. Obtenido Abril 9, 2023, de <https://desarrollodocente.uc.cl/recursos/tematicas-docentes/aprendizaje-activo/>
- *Aprendizaje cooperativo entre pares*. (2017, Mayo 10). Obtenido Abril 9, 2023, de <https://view.genial.ly/60a419b>
- AWS. (n.d.). *Cloud Object Storage – Amazon S3 – Amazon Web Services*. Amazon AWS. Obtenido Abril 14, 2023, de <https://aws.amazon.com/s3/>
- AWS. (n.d.). *What is Amazon EC2? - Amazon Elastic Compute Cloud*. AWS Documentation. Obtenido Abril 14, 2023, de <https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/concepts.html>
- Barron, M., & Cobo, C. (2021, Abril 27). *¿Qué es el aprendizaje híbrido? ¿Cómo pueden los países implementarlo de manera efectiva?* World Bank Blogs. Obtenido Mayo 3, 2023, de <https://blogs.worldbank.org/es/education/que-es-el-aprendizaje-hibrido-como-pueden-los-paises-implementarlo-de-manera-efectiva>
- Betters, E. (2023, Abril 8). *¿Qué es Zoom y cómo funciona? Más consejos y trucos*. Pocket-lint. Obtenido Mayo 3, 2023, de <https://www.pocket-lint.com/es-es/aplicaciones/noticias/151426-que-es-zoom-y-como-funciona-mas-consejos-y-trucos/>
- Botlabs. (2023). *Carl-bot Dashboard*. Obtenido Abril 9, 2023, de <https://carl.gg/>
- Contreras, R. S., Eguia, J. L. (2022, marzo). *Discord como herramienta de enseñanza en línea durante la pandemia de COVID-19*.
- Delgado, P. (2020, Junio 23). *Aprendizaje sincrónico y asíncrono: definición, ventajas y desventajas* - Observatorio / Instituto para el Futuro de la Educación. Observatorio de Innovación

- Educativa. Obtenido Abril 11, 2023, de <https://observatorio.tec.mx/edu-news/aprendizaje-sincronico-y-asincronico-definicion/>
- Discord. (2023). *About Discord | Our Mission and Values*. Discord. Obtenido Abril 13, 2023, de <https://discord.com/company>
 - Fonseca Cacho, J. (2020, January 23). *Using Discord to Improve Student Communication, Engagement, and Performance*. Digital Scholarship @UNLV. Retrieved May 3, 2023, de https://digitalscholarship.unlv.edu/btp_xpo/95/
 - Giani, C. (2022, November 18). *10 Ejemplos de Comunicación Sincrónica y Asíncrona*. Ejemplos. Obtenido Abril 13, 2023, de <https://www.ejemplos.co/comunicacion-sincronica-y-asincronica/>
 - Horn, M. B., & Staker, H. (2014). *Blended Learning Definitions - Christensen Institute*. Christensen Institute. Obtenido Abril 9, 2023, de <https://www.christenseninstitute.org/blended-learning-definitions-and-models/>
 - López, R., Chou, R., Vázquez, S., Avello, R., Gómez, E., & Sánchez, S. (2015). *Transformación a los instrumentos de evaluación a pequeños grupos de estudiantes*. Medisur, 10.
 - Mejía Gallegos, C. G. (2017, Abril 13). *Espacios de aprendizaje híbridos. Hacia una educación del futuro en la Universidad de Guayaquil*. Obtenido Abril 9, 2023, de <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v15n3/ms10315.pdf>
 - Microsoft. (2023). *Introducción a Microsoft Teams - Soporte técnico de Microsoft*. Microsoft Support. Obtenido Mayo 3, 2023, de <https://support.microsoft.com/es-es/office/introducci>
 - Ovalles, L. C. (2014, Junio). *Conectivismo ¿un nuevo paradigma en la educación actual?*
 - Pearson, C., & Epic Games. (2022, Marzo 3). *¿Qué es Discord y para qué se usa?* Epic Games. Obtenido Abril 14, 2023, de <https://store.epicgames.com/es-MX/news/what-is-discord-and-what-is-it-used-for>
 - Red Hat. (2023, Enero 20). *¿Qué es una API y cómo funciona?* Red Hat. Obtenido Abril 13, 2023, de <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>
 - Rodríguez, A. J., & Molero, D. M. (2008, Octubre 28). *Conectivismo como gestión del conocimiento*.
 - Rossell, C. (2016, Septiembre 10). *Conectivismo – Teorías de Aprendizaje*. Teorías de Aprendizaje. Obtenido Abril 7, 2023, de <https://teoriasdeaprendizajesite.wordpress.com/2016/09/10/conectivismo/>
 - Sánchez, S. (2022, April 5). *Pandemia covid: ¿Cuándo empezó el coronavirus y cuál fue su origen?* El Periódico. Retrieved May 3, 2023, de <https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20220405/pandemia-covid-cuando-empezo-dv-13345439>
 - *Setting Up Permissions FAQ* – Discord. (2022, Mayo 31). Discord Support. Obtenido Abril 14, 2023, de <https://support.discord.com/hc/en-us/articles/206029707-How-do-I-set-up-Permissions->
 - TEC de Monterrey. (2022, Octubre 22). *Método de Casos - Técnicas Didácticas*. Dirección de Investigación e Innovación Educativa.
 - Universidad Militar Nueva Granada (Ed.). (2012). *E-learning sincrónico: aspectos críticos para una planeación efectiva*. Faedis.
 - Veenman, M. V., Zohar, A., & Efklides, A. (n.d.). *Metacognition*. Wikipedia. Obtenido Abril 9, 2023, de <https://en.wikipedia.org/wiki/Metacognition>
 - *Ventajas del aprendizaje basado en juegos o Game-Based Learning (GBL)* [Infografía]. (2015, July 21). Aulaplaneta. Retrieved May 3, 2023, de <https://www.aulaplaneta.com/2015/07/21/recursos-tic/ventajas-del-aprendizaje-basado-en-juegos-o-game-based-learning-gbl>

- Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente. (n.d.). *Aprendizaje basado en proyectos*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente. (2017). *Aprendizaje basado en equipos*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente. (2017). *Aprendizaje + Servicio*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente. (2017). *Clase invertida*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente. (2017). *Estudio de casos*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Vicerrectoría Académica del Centro de Desarrollo Docente. (2017). *Simulaciones*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Viligrón, D. (2021, Junio 22). *Metodologías activas de aprendizaje: desarrollo constructivo de la educación centrada en el estudiante*. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Obtenido Abril 9, 2023, de <https://www.ucsc.cl/noticias/metodologias-activas-de-aprendizaje-desarrollo-constructivo-de-la-educacion-centrada-en-el-estudiante/>
- Zoom. (2022, July 8). *Habilitación de salas para grupos pequeños – Soporte de Zoom*. Zoom Support. Obtenido Mayo 3, 2023, de <https://support.zoom.us/hc/es/articles/206476093-Habilitaci>
- Zoom Whiteboard: *Cómo trabajar con la pizarra con otros participantes*. (2021, Agosto 20). IONOS. Obtenido Mayo 3, 2023, de <https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/vender-en-internet/zoom-whiteboard/>
- Wiktionary (n.d.). - Wiktionary. Retrieved May 3, 2023, de <https://www.google.com.gt/books>

11.1. Enlace a repositorio

- <https://github.com/T0N1R/Proyecto-Graduaci-n>

11.2. Tutoriales para la creación de un bot personalizado en Discord

- <https://youtu.be/E61zNmlTmsg?si=qenGtwqOtMsDLRdK>

11.3. Tutoriales para la creación y configuración de un servidor de Discord

- <https://youtu.be/MVxcc8boSLg?si=yME3ZDiEd6MZN61H>
- https://youtu.be/JlaZAj5lP5E?si=iX0gwmilVb_tbFQb