

Virtual Board: Pizarra Multimedia para Soportar Sesiones Sincrónicas
Remotas en la Educación Superior

Autores:
Janmarco Niño Galvis
Deivis Mauricio Barva Cáceres

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Facultad de Ingenierías
Ingeniería de Sistemas

Prisma Preservación Intercambio Digital de Conocimiento

Prima Tecnología e Innovación Educativa

Bucaramanga

2020

Virtual Board: Pizarra Multimedia para Soportar Sesiones Sincrónicas
Remotas en la Educación Superior

Autores:

Janmarco Niño Galvis
Deivis Mauricio Barva Cáceres

Trabajo de grado presentado para optar el título de:
Ingeniero de Sistemas

Director:

PhD. Román Eduardo Sarmiento Porras

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Facultad de Ingenierías
Ingeniería de Sistemas

Prisma Preservación Intercambio Digital de Conocimiento

Prima Tecnología e Innovación Educativa

Bucaramanga

2020

Tabla de contenido

1.	Cubierta.....	1
2.	Portada.....	2
3.	Tabla de contenido.....	3
3.1.	Lista de tablas	
3.2.	Lista de figuras	
3.3.	Lista de anexos	
4.	Planteamiento del problema.....	3
5.	Justificación del proyecto	
6.	Objetivos	
6.1.	Objetivo general	
6.2.	Objetivos específicos	
6.2.1.	Resultados esperados	
7.	Antecedentes	
8.	Estado del arte	
9.	Marco teórico	
10.	Diseño metodológico	
11.	Cronograma	
12.	Presupuesto	
13.	Referencias bibliográficas	
14.	Anexos	

Planteamiento del problema

La educación virtual es una modalidad de la educación a distancia que busca propiciar espacios de formación, apoyándose en las TIC para instaurar una nueva forma de enseñar y de aprender.

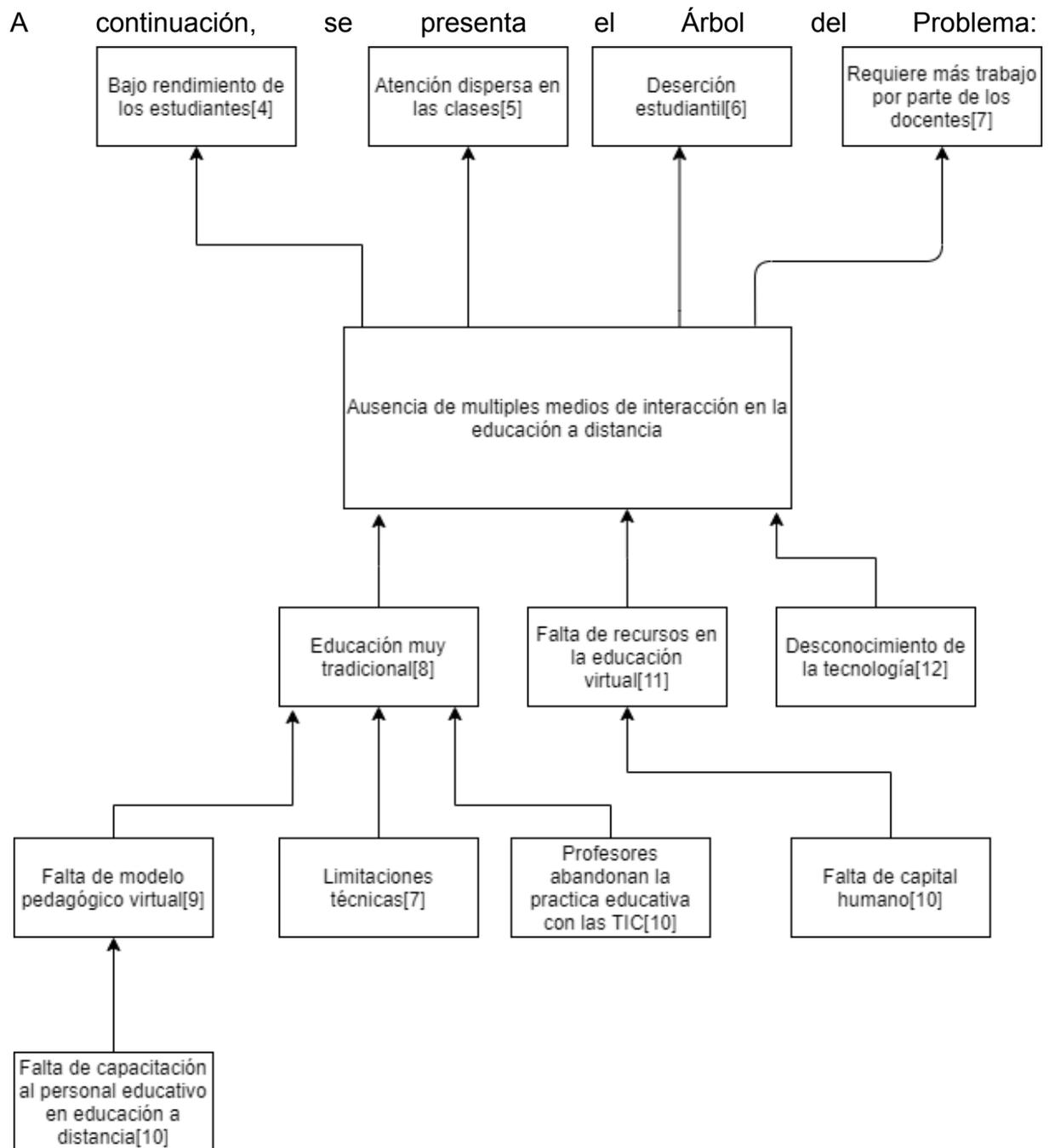
Actualmente, existen diferentes aplicaciones y tendencias que soportan la educación virtual. Una de estas son las Simulaciones de Realidad Mixta. Esta se genera mediante la combinación de interacciones entre elementos computacionales y seres humanos, combinando los modelos de desarrollo y la versatilidad de las respuestas de una persona. Esto implica, desde la mirada tecnológica, la combinación de realidad virtual, lo que implica la creación de una realidad alternativa a la que se accede a través de un dispositivo que aísla al usuario de su entorno físico y, la realidad aumentada, que supone la visualización, a través de una pantalla, de objetos u otras capas de información al mundo físico en que vivimos. La combinación de estas supone una fusión del mundo físico con el mundo digital.[2] Sin embargo, actualmente no se conoce ninguna herramienta que complemente su

uso, para brindar un mayor grado de interacción con los usuarios. Es normal encontrar simulaciones en donde la interacción se hace de manera verbal y/o visual. Sin embargo, este tipo de interacciones no permite establecer o evaluar de forma clara competencias asociadas con la escritura y lectura (Ejemplo, solución de problemas escritos, comprensión lectora, etc.)

Lo anterior muestra claramente, cómo, si bien es una excelente herramienta, no permite una aplicación global que desarrolle todo su potencial y con esto mejorar el desempeño de los estudiantes. También existen otros factores que afectan el desempeño de los estudiantes como [4]:

- La ausencia de interactividad significativa que desacopla la participación de los alumnos
- Uso de materiales no diseñados para la educación en línea lo que impacta en el proceso de aprendizaje del estudiante
- Lectura continua del texto (materiales audiovisuales) mediante la voz en off sin ninguna acción en la pantalla que hace que sea aburrido para los alumnos
- Aumento de la carga cognitiva debido a:
 - Mayor duración del curso
 - Demasiados temas cubiertos en un módulo
 - El uso incorrecto de elementos audiovisuales
 - Gráficos pobres e irrelevantes / sonido
 - No se hace referencia o guía adicional durante los temas difíciles del curso
- Navegación compleja del curso
- Instrucciones de uso insuficiente o poco claro que empeoran el curso

Por lo anterior, este proyecto de grado busca desarrollar una pizarra online multimedia que soporte el aprendizaje en ambientes remotos sincrónicos en la educación superior complementado las formas actuales de interacción (oral y visual) de las simulaciones de realidad mixta. Lo anterior permitirá integrar a una comunidad existente un complemento innovador que ayude a sus procesos de enseñanza en la educación superior. Asimismo, fortalecerá el proceso de educación superior teniendo en cuenta que producto del COVID-19 el uso de la educación virtual se ha vuelto frecuente en los procesos educativos. Cabe resaltar que este proyecto apunta directamente al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 4 en lo que hace referencia a la educación de calidad.



Para la ausencia de múltiples medios de interacción en la educación a distancia definimos tres causas. La primera es que la educación es muy tradicional la cual se ve afectada por una falta de capacitación del personal educativo, lo cual conlleva a que exista una falta de un modelo pedagógico virtual, adicionalmente tiene limitaciones técnicas tales como: buena conectividad a internet, equipos no aptos. Llevando a que los profesores abandonen prácticas educativas con las TIC. La segunda es que existe una falta de recursos para la educación virtual, causa que se ve afectada por una falta de capital humano y la tercera es que hay un desconocimiento de la tecnología.

Que exista una ausencia de múltiples medios de interacción en la educación a distancia encontramos que tiene las siguientes consecuencias: Bajo rendimiento por parte de los estudiantes, atención dispersa en las clases, deserción estudiantil y que requiere más trabajo por parte de los docentes en el sentido de la preparación de las clases y mayor tiempo para calificar actividades.

Justificación del proyecto

Actualmente, las simulaciones de realidad mixta se han vuelto una gran herramienta de apoyo en la educación virtual. Estas se generan mediante la combinación de interacciones entre elementos computacionales y seres humanos, combinando los modelos de desarrollo y la versatilidad de las respuestas de una persona [2].

Virtual Board: Pizarra Multimedia para Soportar Sesiones Sincrónicas Remotas en la Educación Superior se desarrolla como complemento al uso de la realidad mixta para facilitar la evaluación de competencias duras de corte escrito. Virtual Board permite una interacción directa con el administrador de la sesión, brindando una atención única y personalizada a los asistentes

Virtual Board también se puede utilizar como una herramienta de estudio que permite un mejor control e interacción para el docente, que encuentra dificultades en procesos de seguimiento y evaluación [13], como, por ejemplo: Desarrollo de problemas matemáticos, algebraicos, laboratorios entre otros tipos de actividades escritas.

El desarrollo de esta pizarra multimedia presenta un gran beneficio para la enseñanza a distancia en la educación superior puesto que brindará resultados tales como: Seguimiento sobre las actividades que realizan los estudiantes en las sesiones y un ambiente donde se pueda desarrollar una mejor práctica de aprendizaje y/o educación respecto a la educación tradicional.

Objetivo general

Desarrollar una pizarra online multimedia que soporte el aprendizaje en ambientes remotos sincrónicos en la educación superior.

Objetivos específicos

1. Identificar las características y las herramientas computacionales necesarias para el desarrollo de una pizarra online multimedia
2. Diseñar una aplicación online multiusuario sincrónica que permita la integración de elementos multimediales en el desarrollo de programas virtuales y presenciales en la educación superior
3. Implementar una aplicación online multiusuario sincrónica que permita la integración de elementos multimediales en el desarrollo de programas virtuales y presenciales en la educación superior
4. Evaluar el funcionamiento de una aplicación online multiusuario sincrónica que permita la integración de elementos multimediales en el desarrollo de programas virtuales y presenciales en la educación superior.

Resultados esperados

1. Identificación de las características y las herramientas computacionales necesarias para el desarrollo de la pizarra online multimedia
2. Diseño de la aplicación online multiusuario sincrónica que permita la integración de elementos multimediales en el desarrollo de programas virtuales y presenciales en la educación superior
3. Implementación de la aplicación online multiusuario sincrónica que permita la integración de elementos multimediales en el desarrollo de programas virtuales y presenciales en la educación superior
4. Evaluación del funcionamiento de la aplicación online multiusuario sincrónica que permita la integración de elementos multimediales en el desarrollo de programas virtuales y presenciales en la educación superior.

Antecedentes

Witeboard es un lienzo en blanco donde escribir y dibujar libremente. Y a partir de un enlace se puede compartir esta pizarra online con compañeros. Witeboard es muy simple: permite dibujar o escribir a mano, escribir con el teclado, borrar elementos, elegir entre varios colores, deshacer, crear varias pizarras, e incluso ver un historial de cambios.[51]

RealtmeBoard permite crear notas virtuales de colores, adjuntar imágenes o capturas de pantalla, enlazar mediante flechas y líneas distintos elementos, etc.

RealtimeBoard incluye distintas herramientas de dibujo y anotación para dibujar y diseñar tu propio espacio de trabajo en colaboración con otros miembros.

A Web Whiteboard brinda herramientas de dibujo para escribir o dibujar en una pizarra virtual donde crear esquemas, compartir ideas, recopilar notas, etc. Se puede compartir la pizarra para trabajar en equipo, guardarla, duplicarla o basarse en una plantilla para no tener que empezar con el lienzo en blanco. En cuanto a las opciones de compartir, es posible invitar a otras personas a editar la pizarra o solo verla, vía enlace directo, integrándola en una página web personal a través de un código predefinido o por correo electrónico o redes sociales.

Definir objetivos, repartir tareas, compartir ideas, colaborar en un mismo proyecto, gestionar proyectos y tareas. Stormboard es otra pizarra online para trabajar desde PC, Mac o desde dispositivos móviles (cuenta con app oficial para Android y iOS). Entre otras cosas, permite dibujar y escribir, adjuntar notas, imágenes, vídeos o documentos, crear tablas o divisiones a modo de organizador, usar plantillas predefinidas, invitar a otras personas para trabajar en grupo, etc.[52]

Estado del arte

Título	Importancia	Autores
Multimedia synchronization protocols for broadband integrated services [14]	El ASP identifica las relaciones temporales entre los objetos de datos de una aplicación y gestiona la sincronización de los datos que llegan para la reproducción. El NSP y el ASP propuestos se asignan a las capas de sesión y aplicación del modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI), respectivamente.	T.D.C. Little, A. Ghafoor
Starting a session in a synchronization system [15]	Las instrucciones de decodificación, mediante las cuales se obtiene el identificador original a partir de la secuencia de bits, se determinan en la estación móvil. Cuando el propósito es transmitir una	Jerry Lahti, Mikko Sahinoja, Gaurav Mittal

	<p>solicitud que indique la necesidad de iniciar una sesión a al menos una estación móvil, se forma un mensaje, es más corto o tan largo como el tamaño máximo e incluye los identificadores preseleccionados, al menos uno de los cuales es presentado como una secuencia de bits definida de acuerdo con las instrucciones de codificación</p>	
<p>The Mediating Effects of Anonymity and Proximity in an Online Synchronized Competitive Learning Environment [16]</p>	<p>Estudios demostraron que la competencia tiene efectos negativos en el proceso aprendizaje grupal, estos estudios se realizaron principalmente en aulas tradicionales que involucran situaciones cara a cara, este estudio amplía la investigación anterior al investigar si los efectos negativos asociados con la competencia en equipo cara a cara se pueden mitigar con el apoyo de tecnologías de redes en las que la identidad o proximidad de los oponentes se puede manipular y ocultar. Los resultados de este estudio sugieren que para promover interacciones efectivas dentro de los grupos de aprendizaje y cultivar una atmósfera de aprendizaje en el aula más regulada, la competencia en equipo en red donde los oponentes no están identificados</p>	<p>Fu-Yun Yu</p>

	puede ser la estrategia de instrucción preferida a adoptar, en comparación con el equipo cara a cara. competencia.	
Enhancing online personal connections through the synchronized sharing of online video [17]	Decía que ir al cine en grupo e invitar a amigos a ver televisión son actividades sociales comunes. Las conexiones online mejoran la experiencia de visualización y nos ayuda a sentir cerca a las personas cuando no están físicamente.	David A. Shamma, Marcello Bastéa-Forte, Niels Joubert, Yiming Liu
Synchronization method [18]	Según la patente, el agente de usuario indica en la información de encabezado de un mensaje WAP, como una solicitud al proxy de cookies, que el agente de usuario tiene actualmente una sesión con información de estado asociada, cuando el agente de usuario ha recibido información de encabezado que indica la presencia de una cookie durante la sesión actual	Jerry Lahti, Tuomas Keränen
System and method for serving online synchronized content from a sandbox domain via a temporary address [19]	Sistemas, métodos y medios de almacenamiento no transitorios legibles por computadora para servir contenido almacenado en un sistema de administración de contenido sincronizado en línea desde un dominio sandbox a través de una dirección temporal. El sistema de gestión de	Andrew Bortz, Bo Hu, David Goldstein, Alex Allain, Emil Ibrishimov

	<p>contenido sincronizado en línea puede recibir una primera solicitud de un usuario para acceder a un elemento de contenido almacenado en el sistema.</p>	
<p>A Resource Reservation Scheme for Synchronized Distributed Multimedia Sessions [20]</p>	<p>En este artículo, proponemos un esquema de reserva de recursos para una clase de presentaciones multimedia. Caracterizamos esta clase de presentaciones multimedia distribuidas sincronizadas, que creemos son componentes importantes de muchas aplicaciones multimedia.</p>	<p>Wei Zhao & Satish K. Tripathi</p>
<p>Design of the application-level protocol for synchronized multimedia sessions [21]</p>	<p>Se propone un protocolo a nivel de aplicación que integra el concepto de entramado a nivel de aplicación y aplicaciones conscientes de la red para soportar aplicaciones de red con una sesión multimedia sincronizada. También se proponen el modelo de aplicación y la QoS de la aplicación para el protocolo. La QoS de la aplicación para cada conexión incluye la relación máxima permitida de la unidad de medio perdida y el límite de retardo de la unidad de medio asociada con la relación máxima permitida.</p>	<p>Chun-Chuan Yang</p>
<p>Synchronized video</p>	<p>Cada uno de los usuarios</p>	<p>Roy F. Price, Ethan Z.</p>

<p>session with integrated participant generated commentary [22]</p>	<p>de la sesión de vídeo consume el mismo medio de vídeo, y el medio de vídeo se reproduce en los dispositivos informáticos de cada usuario de forma sincronizada. Los usuarios envían texto de chat u otro contenido entre sí a través de una red utilizando una interfaz de usuario de computadora. El texto del chat u otro contenido se superpone o se fusiona con el video sincronizado que se ejecuta en los dispositivos informáticos del usuario individual.</p>	<p>Evans, Ameesh Paleja</p>
<p>Possession of synchronized data as authentication factor in online services [23]</p>	<p>El usuario lanza un módulo de autenticación en un dispositivo cliente que aloja una copia local de los datos sincronizados. El módulo de autenticación crea un hash de la copia local y transmite el hash al servidor de autorización.</p>	<p>Keith Newstadt, Pieter Viljoen</p>
<p>Raising engagement in e-learning through gamification [24]</p>	<p>Tipos que hacen que los estudiantes ganen motivación para estudiar y, debido a la retroalimentación positiva, y sean empujados hacia adelante para que se vuelvan más interesados y estimulados para aprender.</p>	<p>Cristina Ioana Muntean</p>
<p>A comparative study of two usability evaluation methods using a web-based e-learning application [25]</p>	<p>Dice que se debe tener en cuenta el tiempo, el costo, la eficiencia, la efectividad y la facilidad de aplicación para evitar problemas de usabilidad en el desarrollo</p>	<p>Samuel Ssemugabi, Ruth De Villiers</p>

	de proyectos.	
Predicting E-Learning Application in Agricultural Higher Education Using Technology Acceptance Model [26]	Dice que el proyecto a desarrollar si es de e-learning no deben ser demasiado complejos y difíciles de usar ya que si lo es puede obstaculizar el proceso de aprendizaje si la tecnología se percibe como compleja y no útil para mejorar el rendimiento y, por lo tanto, una distracción para el aprendizaje.	Rezaei, Masoud; Mohammadi, Hamid Movahed; Asadi, Ali; Kalantary, Khalil
A system for knowledge discovery in e-learning environments within the European Higher Education Area – Application to student data from Open University of Madrid, UDIMA [27]	Los estudiantes prefieren sistemas de aprendizaje flexibles mediante los cuales puedan conciliar sus actividades académicas con sus responsabilidades laborales y familiares. Usar de técnicas de análisis de tiempos promete ser una buena opción para evaluar datos educativos.	Lara, Juan A. Lizcano, David Martínez, María A. Pazos, Juan Riera, Teresa
Developing a Usability Evaluation Method for e-Learning Applications: Beyond Functional Usability [28]	Dice que es importante un buen diseño web, que tenga instrucciones claras y tenga un aprendizaje afectivo más prominente, que es la motivación intrínseca para aprender.	Zaharias, Panagiotis Poylymenakou, Angeliki
Many-screen viewing: evaluating an olympics companion application [29]	Este documento presenta ideas para explorar la interacción de muchas pantallas, investigando cómo los usuarios, reunidos con múltiples dispositivos de con pantalla, comparten, controlan y coordinan sus interacciones.	Edward Anstead, Steve David Benford, Robert J Houghton

Display screen with a graphical user interface for a sound added video making and sharing app [30]	Muestra el desarrollo de una interfaz gráfica de usuario para una aplicación de creación y uso compartido de videos con sonido agregado con un diseño innovador.	Jun Zhu, Luyu Yang
Rethinking Pedagogy for a Digital Age Designing and delivering e-learning [31]	Este documento muestra problemas contemporáneos en el diseño y la entrega de un aprendizaje efectivo y cómo abordarlos.	Helen Beetham, Rhona Sharpe. Routledge
Mobile e-Learning App Economy [32]	Detalla el diseño de una interfaz para la educación virtual y concluye que las herramientas de aprendizaje virtual son herramientas adecuadas para complementar la enseñanza tradicional	Philipp Rockahr, Joachim Griesbaum, and Thomas Mandl

Según Thomas [14], uno de los requerimientos para cualquier sistema que apoye datos dependientes del tiempo es la necesidad de proveer sincronización de los elementos de los datos, la cual experimenta retrasos aleatorios durante su transmisión y recibimiento, con eso introduce uno de los grandes requerimientos para sistemas con datos dependientes del tiempo y problemas que tienen, junto a esto Jerry, Mikko y Gaurav [15] establecen que los datos de terminales portables, tales como teléfonos móviles, pueden ser sincronizados con aplicaciones de red, aplicaciones de escritorio u otras bases de datos de sistemas de telecomunicación, dando a conocer que se pueden sincronizar datos desde distintas terminales y ejemplos de estos datos, agregando que antes se usaban protocolos específicos que podían causar conflictos con otros protocolos y con eso, representando limitaciones o dificultades para los usuarios

Fu-yun [16] establece por medio de su estudio que la competitividad de equipos que se ven frente a frente contra los que mantienen esa capa de anonimato por medio del internet es menos por lo que conocer la importancia de las interacciones en línea de forma sincrónica, significa no solo una forma de comunicarse con otras personas, sino también para demostrar que se puede tener mejores resultados en diferentes ámbitos.

Junto a David, Marcelo, Niels y Yiming [17] exponen que una gran parte de la vida no solo se basa en el trabajo si no también en la entretención, dando a conocer un sistema donde se pueden ver videos de forma sincrónica con otras personas, dejando ver que no solo para el trabajo sino que también para el ocio la interacción de forma sincrónica es importante, ayudando a mantener o formar nuevas relaciones con distintas personas y poder disfrutar del día a día de forma diferente.

Jerry y Tuomas [18] muestran su invención la cual consiste en un nuevo método para poder gestionar información por medios inalámbricos donde se usan cookies de la sesión actual o proxy de cookies así ayudando a sistemas que usen protocolos de conexión inalámbrica para mejorar la experiencia y facilidad a la hora de programar esta clase de sistemas.

La invención de Andrew Bortz, Bo Hu, David Goldstein, Alex Allain y Emil Ibrishimov [19] consiste en un sistema y método para manejar contenido sincronizado en línea desde una vía de dominó sandbox a una dirección temporal donde el sistema de gestión de contenido sincronizado en línea puede recibir una primera solicitud de un usuario para acceder a un elemento de contenido almacenado en el sistema. La primera solicitud puede recibirse en un primer dominio a través de una primera dirección que se dirige al primer dominio. El sistema puede generar una segunda dirección que se dirige a un segundo dominio, como un dominio de espacio aislado. Luego, la segunda dirección se puede asociar con el elemento de contenido para acceso directo.

Zhao, W., & Tripathi, S. K. [20] exponen que las garantías de los servicios en un entorno de red se proporcionan mediante la asignación y programación adecuadas de los recursos de la red y del sistema. Una gran cantidad de investigación en programación de paquetes, enrutamiento de QoS, multiplexación de tráfico, etc. Se ha dirigido a proporcionar garantías de servicio deterministas o estadísticas, mientras se utilizan los recursos de manera eficiente y proponen un esquema de reserva de recursos para una clase de presentaciones multimedia.

Yang, C. C. [21] muestra un diseño de un protocolo a nivel de aplicación que integra el concepto de entramado a nivel de aplicación y aplicaciones con reconocimiento de red para admitir aplicaciones de red con una sesión multimedia sincronizada. Price, R. F [22] en su invención enseña que, en una implementación, varios usuarios se agrupan colectivamente para formar una sesión de video. Cada uno de los usuarios de la sesión de video consume el mismo medio de video, y el medio de video se reproduce en los dispositivos informáticos de cada usuario de manera sincronizada.

Keith Newstadt y Pieter Viljoen utilizan un módulo de autenticación que hace que en un dispositivo cliente se aloje una copia local de los datos sincronizados. El módulo de autenticación crea un hash de la copia local y transmite el hash al servidor de autorización y si los datos son correctos permite al usuario realizar cambios de manera segura. [23]. Samuel Ssemugabi y Ruth De Villiers dicen que se debe tener en cuenta el tiempo, el costo, la eficiencia, la efectividad y la facilidad de aplicación para evitar problemas de usabilidad desarrollando proyectos [25]

Cristina Ioana Muntean afirma que si los estudiantes tienen una retroalimentación positiva, y son empujados hacia adelante vuelven más interesados y estimulados para aprender.[24] Adicionalmente el sistema no deben ser demasiado complejo y difíciles de usar ya que si lo es puede obstaculizar el proceso de aprendizaje si la tecnología se percibe como compleja y no útil para mejorar el rendimiento y, por lo tanto, una distracción para el aprendizaje.[26] Los estudiantes prefieren sistemas de aprendizaje flexibles mediante los cuales puedan conciliar sus actividades académicas con sus responsabilidades laborales y familiares.[27] Zaharias, Panagiotis Poylymenakou y Angeliki en su artículo afirman que es importante un buen diseño web, que tenga instrucciones claras y tenga un aprendizaje afectivo más prominente, que es la motivación intrínseca para aprender [28]. Si la interacción es de muchas pantallas, usuarios reunidos con múltiples dispositivos de con pantalla, compartiendo y controlando sus interacciones [29] Es recomendable que la interfaz gráfica de usuario tenga sonido agregado con un diseño innovador.[30] Philipp Rockahr, Joachim Griesbaum, and Thomas Mandl concluyen que las herramientas de aprendizaje virtual son herramientas adecuadas para complementar la enseñanza tradicional [32] Pero también tienen sus deficiencias como por ejemplo: disminución la calidad de la formación. Helen Beetham, Rhona Sharpe y Routledge hablan sobre los problemas contemporáneos en el diseño y la entrega de un aprendizaje efectivo, cómo abordarlos para que la enseñanza sea más interactiva y los estudiantes aprendan más [31].

Marco Teórico

Innovación en la educación

La innovación puede ser interpretada de diversas maneras. Desde una perspectiva funcional puede entenderse como la incorporación de una idea, práctica o artefacto novedoso dentro de un conjunto, con la convicción de que el todo cambiará a partir

de las partes que lo constituyen. Desde esta perspectiva el cambio se genera en determinadas esferas y luego es diseminado al resto del sistema.

Como proceso que es, supone la conjunción de hechos, personas, situaciones e instituciones, actuando en un período de tiempo en el que se dan una serie de acciones para lograr el objetivo propuesto. Este proceso se caracteriza por la complejidad derivada del hecho de introducir cambios sustanciales en los sistemas educativos ya que implican nuevas formas de comportamiento y una consideración diferente de los alumnos.[41]

La aplicación de las TIC a acciones de formación bajo la concepción de enseñanza flexible, abren diversos frentes de cambio y renovación a considerar:

- Cambios en las concepciones (cómo funciona en aula, definición de los procesos didácticos, identidad del docente, etc.).
- Cambios en los recursos básicos: Contenidos (materiales, etc...), infraestructuras (acceso a redes, etc...), uso abierto de estos recursos (manipulables por el profesor, por el alumno;....)
- Cambios en las prácticas de los profesores y de los alumnos.

Educación a distancia o virtual

También conocido como e-learning puede definirse como «el uso de tecnologías basadas en Internet para proporcionar un amplio abanico de soluciones que aúnen adquisición de conocimiento y habilidades o capacidades» [33]

Para poder aplicar correctamente este término deben cumplirse tres criterios: a) que se realice en la red, lo que permite una actualización inmediata, almacenaje y recuperación, distribución y poder compartir los contenidos y la información; b) que se haga llegar al usuario final a través de un ordenador utilizando estándares tecnológicos de Internet; y c) que esté centrado en la más amplia visión de soluciones al aprendizaje que vayan más allá de los paradigmas tradicionales de la formación [33]

El contenido de las clases sigue siendo el mismo. La diferencia es que con la educación a distancia se pueden elegir varios formatos interactivos para producir el material. Dicho con otras palabras: el profesor ya no necesita centrarse en clases expositivas y largas, pudiendo variar los temas de acuerdo con el formato que considere más adecuado [34].

Estructura de la educación virtual

Estructuras de Educación Virtual son partes dentro de la organización universitaria (facultades, centros, administración, rectorados, etc.), constituidas por grupos de

trabajo cuya función es el desarrollo de Sistemas de Educación Virtual: estos sistemas son ambientes basados en las tecnologías de información y comunicación, las cuales son mediadoras entre los estudiantes, los materiales educativos y las actividades docentes y formativas en general. Las Estructuras de Educación Virtual, dentro de las universidades, son las responsables de administrar y expandir el uso de la educación virtual. Es decir, las estructuras tienen a su cargo los Sistemas de Educación Virtual, estos sistemas son los encargados del aprendizaje tecnológico y didáctico en el campo de la Educación Virtual y de su traducción para la organización universitaria. Ello las diferencia de otras estructuras universitarias: como se sabe las universidades están divididas en diferentes estructuras de generación de conocimiento para los alumnos, y se trata de divisiones que recogen los modos tradicionales de educación e investigación en campos disciplinarios bien constituidos mediante fronteras y paradigmas. Las Estructuras de Educación Virtual son también estructuras de generación de conocimiento, pero su objetivo es utilizar y expandir la educación virtual y ello define sus características, de un modo diferente al de las tradicionales de la universidad [35].

Características de los entornos virtuales de aprendizaje

- Aportan flexibilidad e interactividad.
- Permiten la vinculación a una verdadera comunidad virtual de aprendices. Es el medio por el cual se envían a los profesores las dudas y las solicitudes de orientación, las propuestas, etc. Es donde se reciben las sugerencias de los profesores y profesoras, pero también es desde donde se puede participar en la vida universitaria: por medio de los foros, de los tableros de anuncios, de las actividades que se proponen, etc.
- Permiten acceder a materiales de estudio y a fondos de recursos, como también al enlace de materiales entre sí y con información o documentación ubicada en Internet. [40]
-

Marco tridimensional de los modelos metodológicos de la enseñanza en la Educación Superior

Modelo centrado en los medios tecnológicos

Se caracteriza porque:

- El centro de atención es la herramienta tecnológica
- El profesor y el estudiante juegan un papel poco importante
- La tecnología adquiere el rol de transmisora de conocimientos
- La función principal de los medios tecnológicos es contener la información y ponerla al alcance de los estudiantes [40]

Modelo centrado en el profesorado

Se caracteriza porque:

- Necesita de una organización diferente, con el fin de obtener el máximo beneficio de las estrategias
- Para sacar mayor provecho a las tecnologías, los cambios deben darse en todo el proceso y emplear estrategias no tradicionales [40]

Modelo centrado en el estudiante

Se caracteriza porque:

- Se centra en el estudiante
- Los modelos se basan fundamentalmente en el auto aprendizaje y/o la autoformación.
- Cada estudiante marca su ritmo de aprendizaje [40]

Modelo de Equilibrio

Es aquel modelo en donde cada uno de sus participantes (estudiantes, profesorado y medios tecnológicos) tiene un papel fundamental pero no superior a los otros

Para conseguir el modelo de equilibrio el profesorado debe llegar a ser un verdadero facilitador del aprendizaje, el estudiante debe convertirse en protagonista y los medios tecnológicos deben disponer al profesorado y a los estudiantes una amplia gama de recursos [40]

Modelo pedagógico integrador para la Educación Superior aprovechando las ventajas de las tecnologías.



[40]

Observamos que hay una primera elipse alrededor del estudiante, que incluye los tres pilares básicos del modelo, que se exponen a continuación. La segunda elipse incorpora cuatro elementos complementarios pero no por esto secundarios: la biblioteca virtual, los encuentros presenciales, los centros de apoyo y las relaciones sociales y extraacadémicas. Estos cuatro elementos forman parte de cualquier institución de formación, especialmente de las universidades, y cumplen una finalidad importante: situar al estudiante y al proceso de aprendizaje en el marco de una institución. El estudiante, así como el profesorado, debe sentirse incorporado en una comunidad. Tiene que disfrutar, por lo tanto, de biblioteca -especializada en documentos en soporte digital y bases de datos-, de la posibilidad de realizar encuentros presenciales puntuales, así como de tener algunos referentes en el territorio (centros de apoyo) no necesariamente para finalidades docentes; y de forma especial, poder contactar, relacionarse, formar grupos y socializar con cualquiera de las personas que forman parte de la comunidad. Ésta es la gran innovación que aportan las tecnologías a las instituciones que quieren salir de las puertas físicas en que se encuentran: llevar la institución a casa -o a cualquier lugar- desde el cual cada miembro de la comunidad pueda acceder. El software que hace posible esta relación queda en el sustrato, en el trasfondo de la representación, ya que actúa como medio facilitador [40]

La primera elipse que está alrededor del estudiante define tres pilares básicos del modelo:

1. Los materiales didácticos

Hace referencia a la multimedia, combinación de diferentes tecnologías al alcance como los textos, videos, registros. Son la guía básica en el desarrollo de cada asignatura. Sobre ellos se desarrollará la acción docente y la evaluación [40]

2. La acción docente

La atención no está centrada en la actuación del profesor sino que se potencia la actividad del estudiante según su proceso de aprendizaje, el profesorado deja de ser la fuente de información para convertirse en un facilitador del aprendizaje por medio de la orientación e inducción, la acción docente le ofrece al estudiante herramientas y pistas que le ayuden a desarrollar su propio proceso de aprendizaje a la vez que este la atiende sus dudas y necesidades [40]

3. Evaluación continua

Se debe considerar la evaluación continuada como una ayuda pedagógica y, por lo tanto, como un medio para favorecer el éxito de los estudiantes y no como una finalidad en ella misma, ofrece una pauta de actividades que se deben realizar y, por lo tanto, sugerir un ritmo de trabajo concreto: lo que, a juicio de los profesores, garantiza mejor la consecución de los objetivos pretendidos en el tiempo disponible. Cada actividad realizada por los estudiantes es una oportunidad, por un lado, para asegurar la participación activa en la construcción del conocimiento propio -requisito para un aprendizaje eficaz- y, por el otro, para facilitar la guía y la orientación del profesor en el propio proceso de aprendizaje. El seguimiento de las actividades propuestas permitirá -cuando el consultor lo considere oportuno- obtener un reconocimiento académico (informe de evaluación continuada), que contribuirá a superar la asignatura. [40]

Educación sincrónica y asincrónica

Enseñanza Sincrónica: se define un sistema sincrónico como aquel que permite una comunicación en tiempo real entre los participantes [36]. Ocurre cuando los estudiantes y profesores interactúan en tiempo real y al mismo tiempo deben encontrarse en línea. Para ello se utilizan medios de tecnología como videoconferencia, llamadas y chat

Enseñanza Asincrónica: permite a los estudiantes acceder al contenido o participar en el proceso de enseñanza fuera de la sala de clases y en cualquier momento/horario independiente del instructor y generalmente se les indica los contenidos que deben realizar en un periodo de tiempo. Usualmente requiere de tecnologías de LMS (Learning Management System) para acceder al contenido y evaluaciones [37].

Teoría de la interacción

Los diferentes antecedentes teóricos influyen en los tipos de interacciones de los alumnos que los docentes eligen utilizar al diseñar y desarrollar el contenido de sus cursos. Bandura enfatizó los roles prominentes que juegan la interacción directa y los procesos de observación indirecta en la Teoría del Aprendizaje Social (SLT). SLT presenta una serie de procesos que muestran cómo el pensamiento y el comportamiento humanos pueden verse marcadamente influenciados por la observación [experiencias vicarias], así como por la experiencia directa. Los que aprenden a distancia perciben oportunidades para discutir, interactuar en colaboración con el docente y hacer un mayor uso de los medios avanzados como

ventajas para el aprendizaje. El aumento de la colaboración y la creación de relaciones entre los alumnos deberían aumentar la interacción y, por lo tanto, conducir al logro de las metas de instrucción. [38]

Interacción estudiante-plataforma

Esta interacción es distinta a la educación a distancia. Hillman et al la define como el "proceso de manipular herramientas para cumplir una tarea". Esto ocurre cuando el estudiante interactúa con la tecnología usada en un ambiente de educación a distancia. "El alumno debe tener la habilidad de usar el sistema de entrega para interactuar completamente con el contenido, el instructor y otros alumnos". Por su naturaleza, la interacción alumno-plataforma debe estar presente en la educación a distancia; el alumno necesita usar la tecnología para interactuar al menos con el contenido y el docente. El uso de video para la interacción del estudiante afecta la experiencia estudiante-plataforma más que el audio, porque el video agrega elementos tecnológicos adicionales a considerar, como el ancho de banda, la configuración de la cámara y la resolución de video. Estas características forman parte del enfoque de costo / beneficio que los diseñadores instruccionales deben considerar para respaldar sus decisiones sobre los medios para los entornos de aprendizaje en línea [38].

Interacción Estudiante-Contenido

Este tipo de interacción se refiere al procesamiento del alumno de la información de cualquier material instructivo que se esté estudiando. El contenido puede tomar cualquier forma como CD, DVD, software de computadora y comunicación en línea (síncrona o asincrónico) [38].

Interacción estudiante-docente

Este tipo de interacción involucra el procesamiento de la información del estudiante desde la asistencia, consejo, organización, estimulación y apoyo que el profesor provee durante la clase. Este tipo de interacción es esencial para un mejor proceso de aprendizaje. Puede estar presente durante una presentación de grupo dada por el profesor o en una comunicación entre profesor estudiante uno a uno [38].

Modelos para el desarrollo de software

Los modelos de desarrollo de software ofrecen un marco de trabajo usado para controlar el proceso de desarrollo de sistemas de información, estos marcos de trabajo consisten en una filosofía de desarrollo de programas la cual debe de contar con las herramientas necesarias para la asistencia del proceso de desarrollo [39].

Nombre del Modelo	Características
--------------------------	------------------------

<p>Modelo en cascada</p>	<p>Es un conjunto de etapas que se ejecutan una tras otra en forma consecutiva. Se analizan y definen los requerimientos. Se prueban los diferentes subsistemas por separado. Se integran todos los subsistemas y se realiza la validación del sistema. Se instala el sistema y se pone en funcionamiento práctico</p>
<p>Modelo en espiral</p>	<p>Se determinan los objetivos del proyecto, alternativas y restricciones. Se analizan y gestionan los riesgos asociados al proceso de desarrollo Los ciclos internos de la espiral denotan el análisis y prototipado</p>
<p>Modelo de desarrollo basado en componentes</p>	<p>Se enfoca en integrar los componentes en el sistema más que en desarrollarlos desde cero. Incrementa el nivel de productividad de los grupos desarrolladores y minimiza los riesgos. Optimiza la fiabilidad, flexibilidad y la reutilización de la aplicación final</p>
<p>Modelo por prototipos</p>	<p>El Modelo de prototipos pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo. El prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se debe utilizar muchos recursos. El prototipo se construye en poco tiempo. No se utilizan muchos recursos. Se puede reutilizar el código. El cliente hace una retroalimentación y si es necesario, se mejoran los requisitos del software. Reduce el riesgo de construir productos que no satisfagan las necesidades de los usuarios. Reduce el costo y aumenta la probabilidad de éxito.</p>

	<p>Exige disponer de las herramientas adecuadas.</p> <p>Ofrece un mejor enfoque cuando el responsable del desarrollo del software está inseguro de la eficacia de un algoritmo.</p>
--	---

Metodología para el desarrollo

Nombre de la Metodología	Características
Rational Unified Process (RUP)	<p>Ordena y estructura el desarrollo de software.</p> <p>Se basa en los modelos en cascada y por componentes.</p> <p>Cuenta con una iteración que va incrementando la funcionalidad del sistema de manera progresiva.</p> <p>La iteración sólo entrega una parte pequeña pero funcional del sistema</p>
SCRUM	<p>Busca el control continuo sobre el estado actual del software.</p> <p>Incrementa la rapidez y la flexibilidad en el desarrollo de nuevos productos comerciales.</p> <p>Propone el software funcional sobre la excesiva documentación.</p> <p>El cliente conoce las soluciones operables y no solo reportes de progresos</p>

Conceptos Informáticos

En esta sección se expone la terminología o conceptos informáticos, el lenguaje de programación y herramientas utilizadas para la construcción de este proyecto. Existen diferentes asociaciones a los conceptos utilizados a continuación sin embargo los aquí descritos, para efectos específicos de este proyecto, las definiciones de estos se tendrán en cuenta según los autores citados.

Javascript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. A pesar de su nombre, JavaScript no guarda ninguna relación directa con el lenguaje de programación Java. Legalmente, JavaScript es una marca registrada de la empresa Sun Microsystems [42]

Framework

Es una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. Se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta.[43]

Middleware

- Software de conectividad que consiste en un conjunto de servicios que permiten interactuar a múltiples procesos que se ejecutan en distinta máquina a través de una red. Ocultan la heterogeneidad, abstraen la complejidad subyacente y proveen de un modelo de programación conveniente para los desarrolladores de aplicaciones.

- La organización IETF (Internet Engineering Task Force) en mayo de 1997 lo definió como sigue: – “Un Middleware puede ser visto como un conjunto de servicios y funciones reutilizables, expandibles, que son comúnmente utilizadas por muchas aplicaciones para funcionar bien dentro de un ambiente interconectado”.

- Es un software que puede incrementar significativamente la usabilidad mediante soluciones utilizables rápidamente y basadas en estándares aplicable a problemas y tareas comunes en programación. Permite concentrarse en asuntos propios de la aplicación y olvidarse de problemas comunes, estructurales o no, ya resueltos previamente de forma elegante y satisfactoria. [44]

MongoDB

MongoDB es un software que permite a los usuarios crear y manipular bases de datos presentados en forma de así llamados documentos, los cuales son almacenados en un formato BSON (Binary JSON). La creación de la base de datos no requiere de previa definición de su esquema contrario a bases relacionales. Esta característica permite a los desarrolladores crear un sistema más flexible a futuras

modificaciones de la estructura de documentos en comparación con bases de datos relacionales. [45]

NodeJS

Es un entorno que trabaja en tiempo de ejecución, de código abierto, multiplataforma, que permite a los desarrolladores crear toda clase de herramientas de lado servidor y aplicaciones en Javascript. La ejecución en tiempo real está pensada para usarse fuera del contexto de un explorador web (es decir, ejecutarse directamente en una computadora o sistema operativo de servidor). Como tal, el entorno omite las APIs de JavaScript específicas del explorador web y añade soporte para APIs de sistema operativo más tradicionales que incluyen HTTP y bibliotecas de sistemas de ficheros.[46]

Express

Express es el framework web más popular de Node, y es la librería subyacente para un gran número de otros frameworks web de Node populares. Proporciona mecanismos para: Escritura de manejadores de peticiones con diferentes verbos HTTP en diferentes caminos URL (rutas). Integración con motores de renderización de "vistas" para generar respuestas mediante la introducción de datos en plantillas. Establecer ajustes de aplicaciones web como qué puerto usar para conectar, y la localización de las plantillas que se utilizan para renderizar la respuesta. Añadir procesamiento de peticiones "middleware" adicional en cualquier punto dentro de la tubería de manejo de la petición.[46]

Diseño Metodológico

Objetivo específicos	Actividades	Resultados esperados
Identificar las características y las herramientas computacionales necesarias para el desarrollo de una pizarra online multimedia.	Realizar una búsqueda de 18 artículos y/o proyectos que aporten al desarrollo y entendimiento del proyecto	Una tabla con información sobre esos 18 documentos
	Realizar una búsqueda de 7 conceptos informáticos sobre herramientas que se vayan a usar a la hora de	Diferentes conceptos informáticos sobre herramientas para el desarrollo del software

	desarrollar el proyecto	
Diseñar una aplicación online multiusuario sincrónica que permita la integración de elementos multimediales en el desarrollo de programas virtuales y presenciales en la educación superior	Hacer distintos diseños para la interfaz del software	3 diseños diferentes para la interfaz del software
	Elegir el diseño a implementar en el desarrollo de la aplicación	Diseño final que se va a implementar a la hora de desarrollar el software
Implementar una aplicación online multiusuario sincrónica que permita la integración de elementos multimediales en el desarrollo de programas virtuales y presenciales en la educación superior	Definir el modelo de ciclo de vida con el que se desarrollará la aplicación	Modelo de ciclo de vida que se utilizará en el desarrollo de la aplicación
	Elegir la metodología adecuada para iniciar el desarrollo de la aplicación	Metodología adecuada para el desarrollo de la aplicación
	Desarrollar la Virtual Board	Aplicación desarrollada y funcional
Evaluar el funcionamiento de una aplicación online multiusuario sincrónica que permita la integración de elementos multimediales en el desarrollo de programas virtuales y presenciales en la educación superior.	Establecer los criterios de calidad que debe cumplir la aplicación para ser evaluada correctamente	Criterios de calidad que debe cumplir la aplicación para que esta se pueda evaluar correctamente.
	Realizar las pruebas y correcciones en base a los criterios de calidad establecidos	Resultados de las pruebas y correcciones realizadas en base a los criterios de calidad establecidos.

Modelo para el desarrollo de Software

Para desarrollar Virtual Board: Pizarra Multimedia para Soportar Sesiones Sincrónicas Remotas en la Educación Superior se utilizará el modelo por prototipos debido a que brinda ventajas tales como: El usuario puede tener una vista preliminar

de lo que será el sistema, si es visualmente llamativo, si se pueden entender sus características, funcionalidades y a su vez hacer retroalimentación. El prototipo es construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se utilizan muchos recursos.[48]

Debido a que se conocen los objetivos generales para el desarrollo del software pero pueden surgir requisitos no identificados este modelo por prototipos brinda la posibilidad de definirlos sobre la marcha. Este ofrece una mejor adaptabilidad para desarrollar el sistema si surgen problemas con la eficacia del algoritmo o la interacción humano-máquina. [48]

La construcción utilizando el modelo por prototipos llevar las siguientes etapas:

- 1) Recolección de requisitos. El ingeniero de software y el cliente definen los objetivos globales del software, y aquéllos más específicos que se desean destacar con el prototipo.
- 2) Diseño rápido. Centrado en los aspectos del software visible al usuario (por ejemplo, interfaz de usuario, entradas y salidas...).
- 3) Construcción del prototipo.
- 4) Evaluación del prototipo. Se realiza por el cliente y usuarios, lo que permitirá concretar y refinar los requisitos del software a desarrollar.
- 5) Refinamiento del prototipo. Se produce un proceso iterativo en el que el prototipo es refinado para que satisfaga las necesidades del cliente, al tiempo que facilita al ingeniero de software un mejor conocimiento del sistema.
- 6) Producto. En la mayoría de los casos este sistema refinado (piloto) hay que desecharlo y hacer uno nuevo. Por ello, el desarrollo de un prototipo se debe planificar con el acuerdo expreso del cliente. [49]

Metodología para el desarrollo de software

Las metodologías para aplicaciones Web contienen fases para el desarrollo de software que pueden aumentar o disminuir dependiendo del método utilizado, sin embargo la mayoría de los métodos coinciden en las siguientes etapas:

- Diseño Conceptual: abarca temas relaciones a la especificación del dominio del problema, a través de su definición y las relaciones que contiene
- Diseño Navegacional: está enfocado en el acceso y la visibilidad de los datos
- Diseño de la presentación o diseño de interfaz: está centrado en el despliegue de información hacia los usuarios, el cliente juega un papel

importante en este proceso ya que él define cómo será la forma de este diseño

- Implantación: es la construcción del software a partir de los artefactos generados en las etapas previas.[50]

Metodología	Características
WSDM (WEB DESIGN METHOD)	Es una metodología netamente para aplicaciones Web, hoy en día las aplicaciones deben desarrollarse en un lapso corto de tiempo siguiendo su estructura semántica del contenido y funcionalidad. Es por esto que se la considera apropiada para aplicaciones Web. Sin embargo, no es recomendada para la gestión de proyectos, para lo cual se debe utilizar una metodología adicional que facilite el ciclo de vida del software
SOHDM (SCENARIO-BASED OBJECT-ORIENTED HYPERMEDIA DESIGN METHODOLOGY)	Es una metodología orientada a objetos en hipermedia que desarrolla diseños en escenarios o panoramas. Además, permite capturar las necesidades del sistema proponiendo el uso de escenario.
OOHDM (OBJECT ORIENTED HYPERMEDIA DESIGN METHODOLOGY)	Es una metodología orientada a objetos que propone un proceso de desarrollo de cinco fases donde se combinan notaciones gráficas UML con otras propias de la metodología.
WAE (WEB APPLICATION EXTENSION)	La WAE es una extensión de UML, que no se enfoca en el paradigma orientado a objetos si no en los elementos Web. WAE incorpora algunos conceptos como JavaScript y Form. En esta metodología cubre el lado tanto del servidor (páginas del servidor) como el cliente (Active X, applet Java, etc). Sin embargo, los conceptos orientados a objetos (por ejemplo, herencia) no están suficientemente preocupados por la extensión
IWEB (INGENIERÍA WEB)	IWeb demanda un proceso de software incremental y evolutivo. El modelo en las primeras versiones puede ser un modelo en papel o un prototipo, y durante

	las últimas iteraciones se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.
--	--

[50]

A continuación se presenta una tabla comparativa de las metodologías, cada una de ellas abarca aspectos de requisitos, desarrollo, diseño, y calidad.

Requerimientos	Metodologías					
	WSDM	SOHDM	OODHM	UWE	WAE	IWEB
Datos	X	X	X	X	X	X
Interfaz de usuario		X	X	X	X	X
Navegacionales			X	X	X	X
Personalización	X		X			
Transaccionales		X		X		
No funcionales	X	X	X	X	X	X

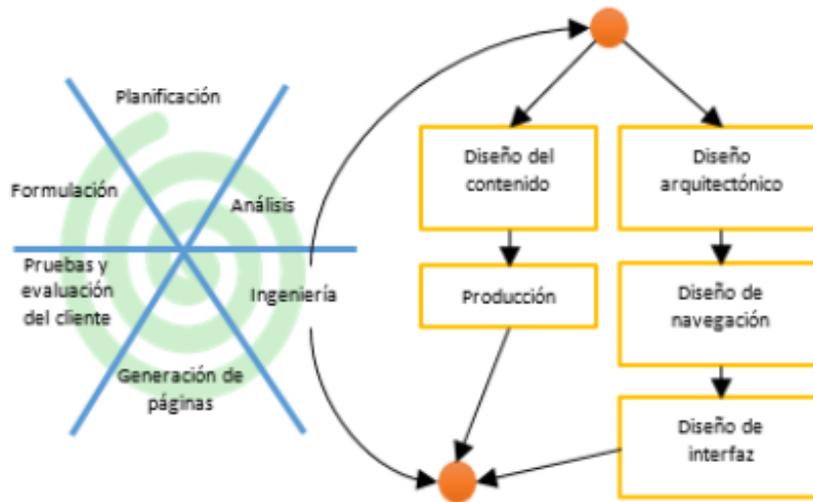
[50]

Para el desarrollo de este proyecto se tuvieron en cuenta las metodologías para el desarrollo de software web expuestas anteriormente, se concluyo que la mas se acomoda para este es la metodología IWeb (INGENIERÍA WEB).

IWeb consiste de un proceso de software incremental y evolutivo. El modelo en las primeras versiones puede ser un modelo en papel o un prototipo, y durante las últimas iteraciones se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.

IWeb se divide en un número de actividades estructurales, llamadas también regiones de tareas. Existen entre tres y seis regiones de tareas, las cuales no necesariamente se deben aplicar todas por cada iteración. IWeb es una metodología que se enfoca en la creación de aplicación y sistemas Web de alta calidad, basándose en principios científicos de ingeniería. Dichas aplicaciones hacen posible el acceso desde ordenadores remotos.[50]

Fases de la metodología IWEB



[50]

- **Formulación:** En esta primera fase se identifican los objetivos, metas, se establece el alcance de la aplicación y su primera entrega.
- **Planificación:** estimar el coste general del proyecto a realizar, así como también planes de contingencia debido a posibles riesgos, el ámbito y describir la calidad y gestión de la aplicación en cuanto a cambios.
- **Análisis:** establecer los requerimientos de diseño y técnicos, también se analiza el contenido del mismo, su iteración, funcionalidad y configuración.
- **Ingeniería:** se hace la integración del diseño arquitectónico, de navegación y de interfaz. Es por esto que se divide en diseño del contenido, producción, diseño arquitectónico diseño de navegación, y diseño de interfaz
- **Generación de páginas:** se integran los diseños de la etapa anterior a través de herramientas como lenguajes de programación y etiquetado que sirvan como base la construcción de la aplicación Web.
- **Pruebas o test:** se comprueba la lógica de negocios aplicada en el sistema, y se verifican las entradas y salidas de datos con el fin de descubrir errores de funcionalidad, comportamiento o rendimiento.
- **Evaluación de cliente:** permite corregir errores gracias a las iteraciones realizadas con el fin de ir puliendo la aplicación en comparación a las iteraciones anteriores.[50]

Cronograma

Actividades	Mes (Semanas)			
	Agosto	Sept	Oct	Nov
Definir el título tentativo del proyecto	█			
Planteamiento y justificación del problema	█	█		
Definición de objetivos generales y específicos		█		
Resultados esperados		█		
Antecedentes		█	█	
Recopilación bibliográfica del estado del arte			█	█
Definición del marco teórico			█	
Diseño metodológico				█
Cronograma				█
Presupuesto				█
Entrega de anteproyecto				█

Actividades	Mes (Semanas)							
	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Diseño de la base de datos	█	█	█					
Desarrollar la base de datos		█	█	█				
Diseño de frontend			█	█	█			

Referencias

- [1] Ministerio de Educación Nacional de Colombia, “Educación virtual o educación en línea” https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-196492.html?_noredirect=1 (accessed Aug. 17, 2020).
- [2] Editeca, “Realidad mixta - ¿Qué es y qué oportunidades nos ofrecerá?” <https://editeca.com/realidad-mixta/> (accessed Aug. 17, 2020).
- [3] Martín Elías Pacheco, “COVID-19: Los problemas de la educación virtual para los estudiantes de la Universidad de Córdoba | EL ESPECTADOR” <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/covid-19-los-problemas-de-la-educacion-virtual-para-los-estudiantes-de-la-universidad-de-cordoba-articulo-915108/> (accessed Aug. 19, 2020).
- [4] Nodo Universitario, “Problemas más comunes que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje en línea” <https://nodo.ugto.mx/repositorio/los-10-problemas-mas-comunes-que-enfrentan-los-estudiantes-en-el-aprendizaje-en-linea/> (accessed Aug. 17, 2020).
- [5] Kareen Archila de García, “TICs como herramientas de apoyo para estudiantes con TDAH” <http://elearningmasters.galileo.edu/2017/06/09/apoyo-para-estudiantes-con-tdah/> Accessed: 2020-08-25”
- [6] Federico Borges, “La frustración del estudiante en línea. Causas y acciones preventivas” <https://eventoeducaticuniminuto.wordpress.com/la-frustracion-del-estudiante-en-linea-causas-y-acciones-preventivas/> Accessed: 2020-08-25
- [7] Manuela López, Mariana Gonzales y Fabiola Hernández, “Desventajas del Aprendizaje Virtual - Aprendizaje Virtual”. Retrieved August 25, 2020, from <https://sites.google.com/site/fgtce0406tgi/-cuales-son-sus-desventajas>
- [8] Diana Sofia Villa Munera, “Tics y formación virtual, el impacto de la tecnología en la educación | El Mundo”. Retrieved August 25, 2020
- [9] Sandra Defelipe, “Colombia, en 'educación de emergencia'; falta mucho para lo realmente virtual • Impacto TIC”
- [10] Sierra Llorente, José Gregorio ; Palmezano Córdoba, Yenerys Areola ;; Romero Mora, Boris Sandy, “Causas que determinan las dificultades de la incorporación de las TIC en las aulas de clases - Dialnet”
- [11] Luis Javier Maguiña , “Educación virtual, falta de recursos tecnológicos y de acceso a internet en los estudiantes de la UNMSM” Accessed: 2020-08-25

- [12] Cecilia Zúñiga, “Desconocimiento al manejar plataformas virtuales y problemas para ingresar a red marcaron el inicio de clases online en la Universidad de Guayaquil | Comunidad | Guayaquil | El Universo” Accessed: 2020-08-25
- [13] Mateo Chacón, “Profesores hablan sobre cómo dictan sus clases virtuales - Educación - Vida - ELTIEMPO.COM “Accessed: 2020-08-31
- [14] Little, T. D. C., & Ghafoor, A. (1991). Multimedia Synchronization Protocols for Broadband Integrated Services. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 9(9), 1368–1382. <https://doi.org/10.1109/49.108675>
- [15] Jerry Lahti, M. S. G. M. (n.d.). US7155521B2 - Starting a session in a synchronization system - Google Patents. Retrieved September 2, 2020, from <https://patents.google.com/patent/US7155521B2/en>
- [16] Yu, F.-Y. (2003). The Mediating Effects of Anonymity and Proximity in an Online Synchronized Competitive Learning Environment. *Journal of Educational Computing Research*, 29(2), 153–167. <https://doi.org/10.2190/59CX-3M7L-KKB4-UYDD>
- [17] Enhancing online personal connections through the synchronized sharing of online video David A. Shamma, Marcello Bastéa-Forte et al. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 2008*
- [18] US7209969B2 - Synchronization method - Google Patents <https://patents.google.com/patent/US7209969B2/en> Accessed: 2020-09-02
- [19] Bortz. (2020). (12) United States Patent (54) SYSTEM AND METHOD FOR SERVING ONLINE SYNCHRONIZED CONTENT FROM A SANDBOX DOMAIN VIA A TEMPORARY ADDRESS (58) Field of Classification Search.
- [20] Zhao, W., & Tripathi, S. K. (1998). A Resource Reservation Scheme for Synchronized Distributed Multimedia Sessions. *Multimedia Tools and Applications*, 7(1/2), 133–146. <https://doi.org/10.1023/A:1009678321387>
- [21] Yang, C. C. (2002). Esign of the application-level protocol for synchroni ed multimedia sessions. *IEEE International Conference on Communications*, 4, 2518–2522. <https://doi.org/10.1109/ICC.2002.997296>
- [22] Price, R. F. (2006). (12) United States Patent (54) (75) (73) (*) (21) (22) (51) (52) (58) (56) SYNCHRONIZED VIDEO SESSION WITH INTEGRATED PARTICIPANT GENERATED COMMENTARY. <http://www.vh1>.
- [23] US8453222B1 - Possession of synchronized data as authentication factor in online services - Google Patents. (n.d.). Retrieved September 9, 2020
- [24] Cristina Ioana Muntean - Cybernetics and Statistics, Babes-Bolyai University, Romania Strada Mihail Kogălniceanu, Nr. 1, Cluj-Napoca, Romania - Raising engagement in e-learning through gamification -
- [25] Proceedings of the 2007 annual research conference of the South African institute of computer scientists and information technologists on IT research in developing countries - SAICSIT Samuel Ssemugabi, Ruth De Villiers 2007
- [26] ERIC - ED499474 - Predicting E-Learning Application in Agricultural Higher Education Using Technology Acceptance Model, Online Submission, 2008-Jan

<https://eric.ed.gov/?id=ED499474>

Accessed: 2020-09-15

[27] A system for knowledge discovery in e-learning environments within the European Higher Education Area - Application to student data from Open University of Madrid, UDIMA

Juan A. Lara, David Lizcano et al. Computers and Education, 72, 3 2014

[28] Developing a Usability Evaluation Method for e-Learning Applications: Beyond Functional Usability Panagiotis Zaharias, Angeliki Poylymenakou International Journal of Human-Computer Interaction, 25, 1, 1 2009

[29] E. Anstead, S. Benford, and R. J. Houghton, "Many-screen viewing: Evaluating an olympics companion application," in TVX 2014 - Proceedings of the 2014 ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video, 2014, pp. 103–110, doi: 10.1145/2602299.2602304.

[30] USD801348S1 - Display screen with a graphical user interface for a sound added video making and sharing app - Google Patents <https://patents.google.com/patent/USD801348S1/en>

[31] Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing and Delivering E-Learning - Google Libros

[32] Philipp Rockahr, Joachim Griesbaum, and Thomas Mandl, Mobile e-Learning App Economy - International Journal of Information and Education Technology, Vol. 8, No. 4, April 2018

[33] Albert Sangrá Morer, "E-Learning y calidad en la educación superior - Dialnet," *Curriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 2004.

[34] Santos, B. (2019, January 25). ¿Qué es la educación a distancia?: conoce las ventajas de la EAD. Retrieved October 7, 2020, from <https://blog.hotmart.com/es/que-es-la-educacion-a-distancia/>

[35] J. Micheli and S. Armendáriz, "Estructuras de Educación Virtual en la Organización Universitaria: Un Acercamiento a la Sociedad del Conocimiento," *Form. Univ.*, vol. 4, no. 6, pp. 35–48, 2011, doi: 10.4067/s0718-50062011000600005.

[36] Aparicio, M. (2011). Educación Sincrónica y Asincrónica - laeducacionvirtual2011. Retrieved October 7, 2020

[37] Bustos, N. (2020, May 26). Enseñanza sincrónica y asincrónica ¿cuál es su diferencia? Retrieved October 7, 2020

[38] Sarmiento, Roman Eduardo, "EFFECTS OF USING VIDEO, AUDIO, OR MIXED CHANNELS FOR VICARIOUS LEARNER INTERACTIONS IN A SYNCHRONOUS E-LEARNING ENVIRONMENT" (2014). Dissertations. Paper 881

[39] Pablo, J. (2013, August 19). Modelos de desarrollo de software - elConspirador.com. Retrieved October 7, 2020

[40] Josep M. Duart y Albert Sangrá, APRENDER EN LA VIRTUALIDAD. Editorial Gedisa SA (2000)

[41] Salinas Ibañez, J. (2008, September). Innovación educativa y uso de las TIC. Retrieved October 14, 2020

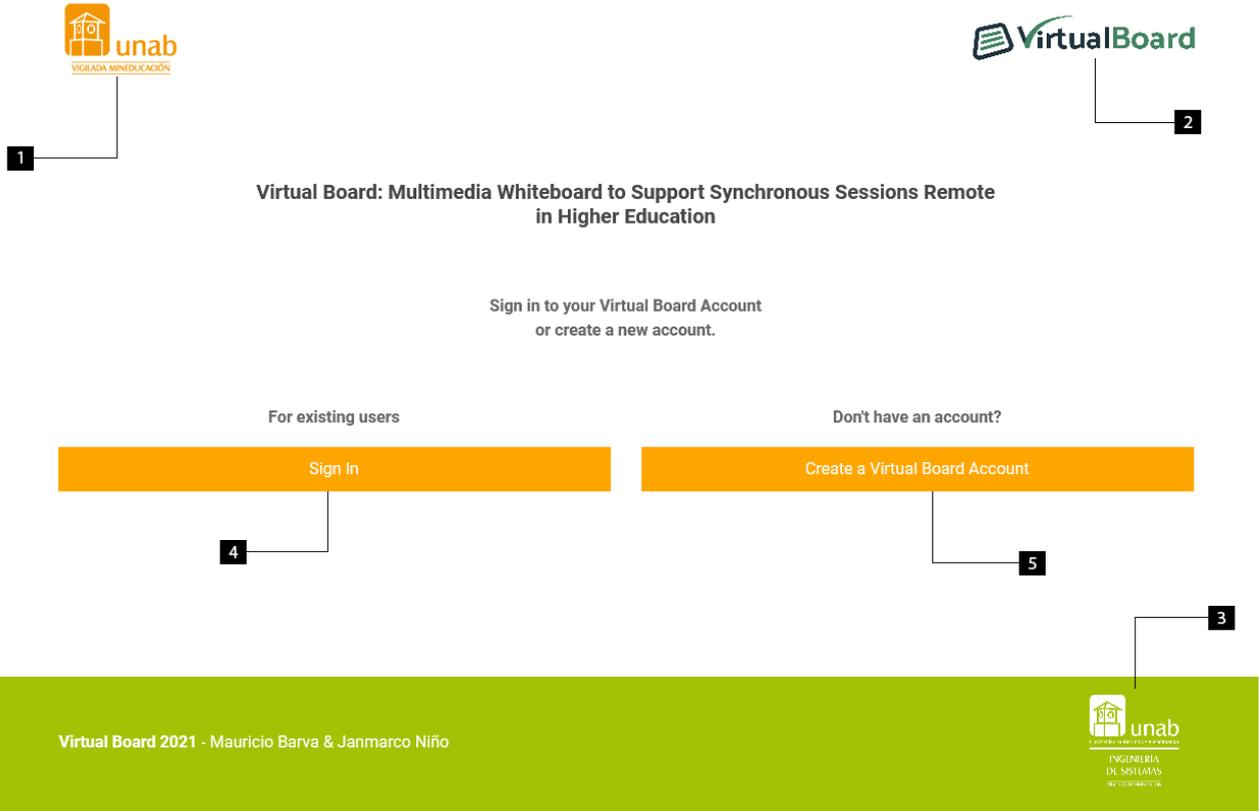
- [42] J. Eguíluz Pérez, "Introducción a JavaScript." [Online].
- [43] J. J. Gutiérrez, "¿Qué es un framework web?"
- [44] V. J. Sosa Sosa, "MIDDLEWARE: Arquitectura para Aplicaciones Distribuidas."
- [45] K. Calvo, J. Stiff Duran, and E. Quirós, "MongoDB: alternativas de implementar y consultar documentos," 2017.
- [46] Colaboradores de MDN -"Introducción a Express/Node - Aprende sobre desarrollo web | MDN."
- [48] Breton J. García G. y Rojas I -"Reseña del Modelo de Prototipo y Herramientas Case "
- [49] Fernando Alonso, Loïc Martinez y Fco Javier Segovia, "INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SOFTWARE Modelos de desarrollo de programas" - DELTA PUBLICACIONES
- [50] J. R. Molina et al., "COMPARISON OF METHODOLOGIES IN WEB APPLICATIONS," doi: 10.17993/3ctecno.2018.v7n1e25.1-19.
- [51] Abhi Kalakuntla, "Witeboard - A real-time whiteboard for your team No signups required | Product Hunt," 2018.
- [52] José María López, " Pizarras online para trabajar en grupo - Blogthinkbig." 13 de febrero de 2018.

Anexos

Manual de usuario

En el siguiente documento se presentará el manual de usuario para la Virtual Board: Pizarra Multimedia para Soportar Sesiones Sincrónicas Remotas en la Educación Superior, se recomienda utilizar el navegador Mozilla Firefox en su versión 88.0.1+ para el funcionamiento óptimo de la aplicación.

Pantalla inicial



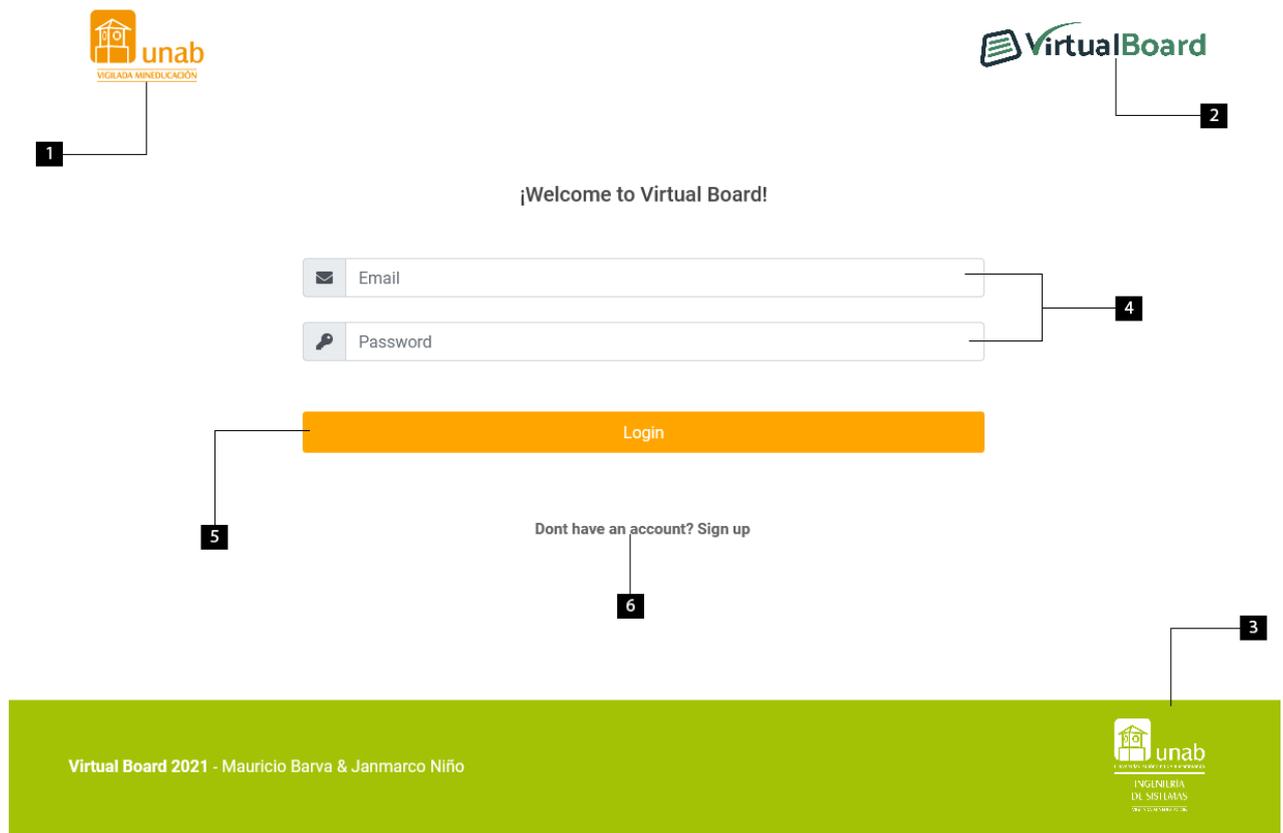
1. Logo UNAB: Al dar click sobre este logo se abre una nueva pestaña la cual redirecciona a la página oficial de la UNAB
2. Logo VirtualBoard: Al dar click sobre este logo se redirecciona a la pantalla inicial de VirtualBoard
3. Logo Ingeniería de Sistemas UNAB: Al dar click sobre este logo se abre una nueva pestaña que redirecciona a la página oficial del departamento de Ingeniería de Sistemas de la UNAB
4. Botón “Sign in (Iniciar Sesión)”: Al dar click en este botón se redirecciona a la página de inicio de sesión
5. Botón “Create a Virtual Board Account (Crear una cuenta en Virtual Board)”: Al dar click en este botón se redirecciona a la página de crear cuenta

Pantalla de Crear cuenta

The image shows a registration form for Virtual Board. At the top left is the UNAB logo (1) with the text 'unab VIGILADA MINEDUCACIÓN'. At the top right is the VirtualBoard logo (2). The main heading reads 'Please complete the information below to create your account.' Below this are four input fields: 'Name' and 'Lastname' (3), 'Email' (4), 'Password' and 'Repeat Password' (5). A large orange 'Register' button (6) is positioned below the fields. At the bottom center, there is a link that says 'Already have an account? Sign in' (7). The footer contains the text 'Virtual Board 2021 - Mauricio Barva & Janmarco Niño' and the UNAB logo for 'INGENIERÍA DE SISTEMAS' (8).

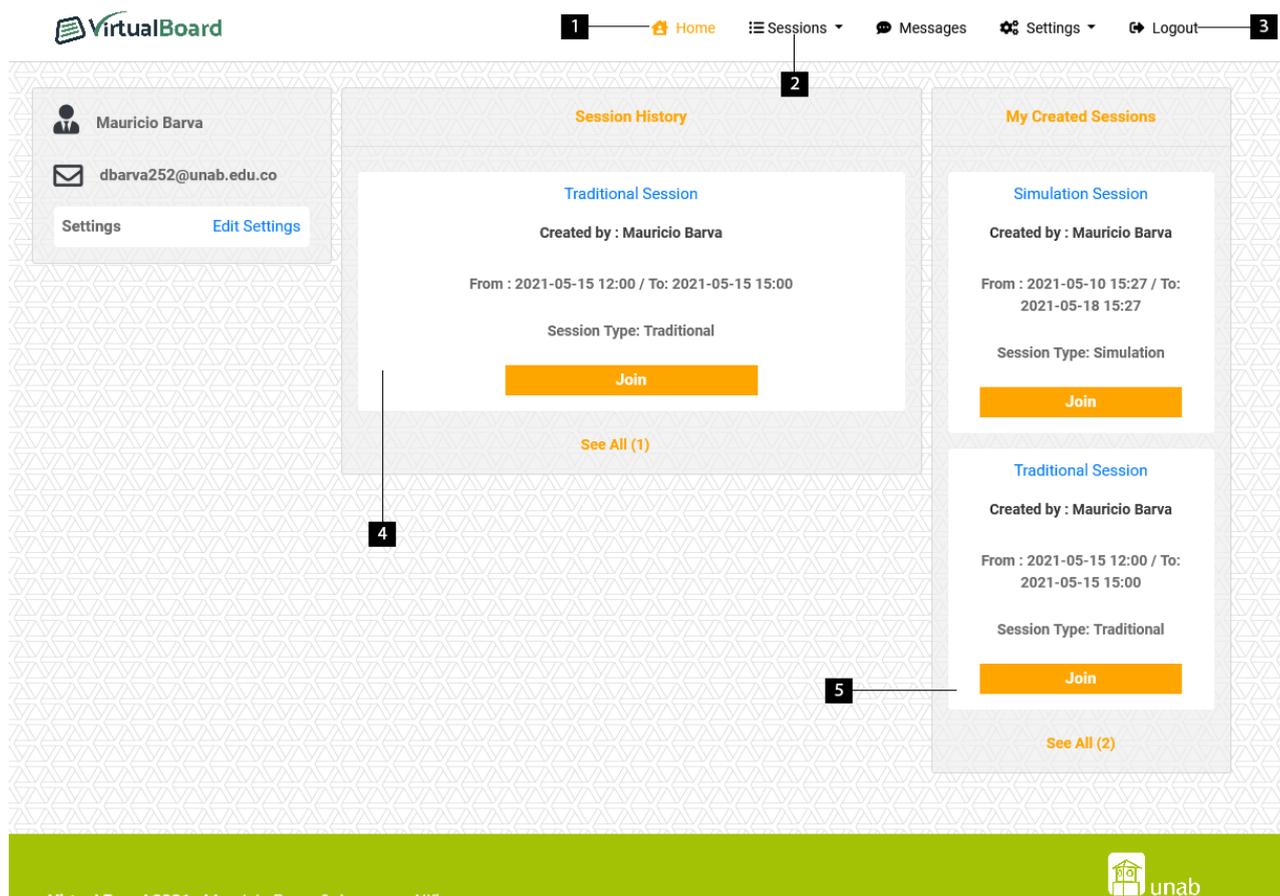
1. Logo UNAB: Al dar click sobre este logo se abre una nueva pestaña la cual redirecciona a la página oficial de la UNAB
2. Logo VirtualBoard: Al dar click sobre este logo se redirecciona a la pantalla inicial de VirtualBoard
3. Logo Ingeniería de Sistemas UNAB: Al dar click sobre este logo se abre una nueva pestaña que redirecciona a la página oficial del departamento de Ingeniería de Sistemas de la UNAB
4. Campos de texto: En estos campos se deben llenar con la información solicitada para poder crear una nueva cuenta en Virtual Board
5. Botón “Register (Registrar)”: Al dar click en este botón luego de ingresar los datos en los campos de texto se crea un nuevo usuario en Virtual Board y se redirecciona a la página de iniciar sesión
6. Texto “Already have an account? Sign in (¿Ya tienes una cuenta? Inicia sesión)”: Al dar click en este texto se redirecciona a la página de iniciar sesión

Pantalla de Iniciar sesión



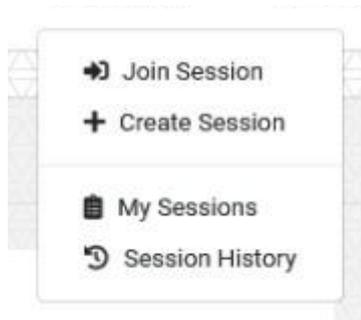
1. Logo UNAB: Al dar click sobre este logo se abre una nueva pestaña la cual redirecciona a la página oficial de la UNAB
2. Logo VirtualBoard: Al dar click sobre este logo se redirecciona a la pantalla inicial de VirtualBoard
3. Logo Ingeniería de Sistemas UNAB: Al dar click sobre este logo se abre una nueva pestaña que redirecciona a la página oficial del departamento de Ingeniería de Sistemas de la UNAB
4. Campos de texto: En estos campos se deben llenar los datos con la información solicitada para iniciar sesión
5. Botón “Login (Iniciar Sesión)”: Al dar click en este botón luego de llenar los campos de texto se redirecciona a la pantalla principal de Virtual Board
6. Texto “Don’t have an account? Sign up (¿No tienes una cuenta? Registrate)”: Al dar click en este texto se redirecciona a la página de crear cuenta

Pantalla principal



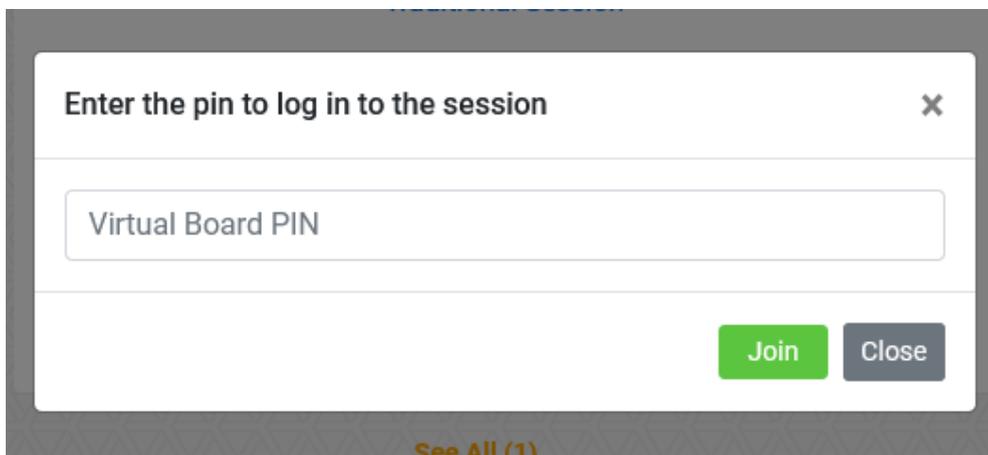
1. Botón “Home (Inicio)”: Al dar click en este botón se redirecciona a la página principal de Virtual Board
2. Botón “Sessions (Sesiones)”: Al dar click en este botón se muestra un pequeño menú donde se dan las opciones de ingresar a una sesión o crear una sesión
3. Botón “Logout (Cerrar sesión)”: Al dar click en este botón se cierra la sesión y se regresa a la página inicial de Virtual Board
4. Sección “Session history (Historial de sesiones)”: En esta sección se muestran las últimas sesiones a las cuales el usuario ha ingresado, mostrando información básica como el tipo de sesión, el nombre del creador, la fecha y el botón de “Join (Unirse)”
5. Sección “My created sessions (Mis sesiones creadas)”: En esta sección se muestran las sesiones que el usuario ha creado, mostrando información básica como el tipo de sesión, el nombre del creador, la fecha y el botón de “Join (Unirse)”

Menú “Sessions (sesiones)”



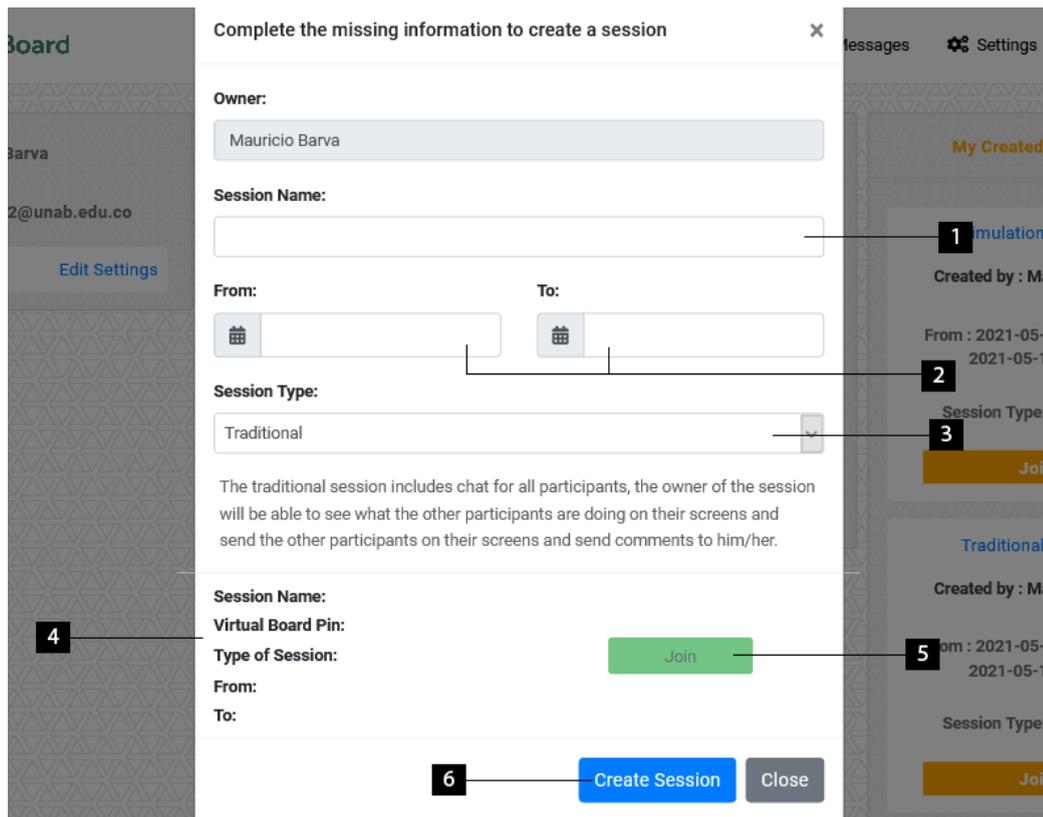
Al seleccionar el botón de “Sessions (Sesiones)” se despliega este menú con las opciones de crear sesión, unirse a una sesión, mis sesiones y el historial de las sesiones

Opción de Ingresar a una sesión



En el botón de “Sessions (Sesiones)” en la pantalla principal al seleccionar la opción de ingresar a una sesión se muestra este diálogo donde el usuario debe ingresar el código de la sesión a la cual se quiere unir y le da, click al botón de “Join (Unirse)” y lo redirecciona a la página de tablero

Opción de Crear una sesión



1. Campo de texto “Session name (Nombre de la sesión)”: Acá en este campo de texto se debe ingresar el nombre de la sesión que se va a crear
2. Selección de fechas “From (desde) y To (hasta)”: Al dar click en este componente se abre un pequeño calendario donde el usuario debe ingresar la fecha y hora del inicio y final de la sesión
3. Selección “Session type (tipo de sesión)”: Al dar click en este componente se abre un menú desplegable con los dos tipos de sesiones posibles a crear siendo “Traditional (tradicional) y Simulation (Simulación)”
4. Sección de información: En esta sección se muestra toda la información de la sesión luego de presionar el botón de “Create session (crear sesión)”
5. Botón “Join (Unirse)”: Este botón está disponible luego de crear la sesión el cual redirecciona a la pantalla de tablero
6. Botón “Create session (crear sesión)”: Al dar click en este botón se crea la sesión con la información que se llenó en los campos anteriores y habilita el botón de “Join (Unirse)”

Opción mis sesiones

1 Searching by Name

List of My Sessions

2 Filter by: Name

Simulation Session

Created by: Mauricio Barva

From : 2021-05-10 15:27 / To: 2021-05-18 15:27

Session Type: Simulation

3 Join Edit Delete 5

Traditional Session

Created by: Mauricio Barva

From : 2021-05-15 12:00 / To: 2021-05-15 15:00

Session Type: Traditional

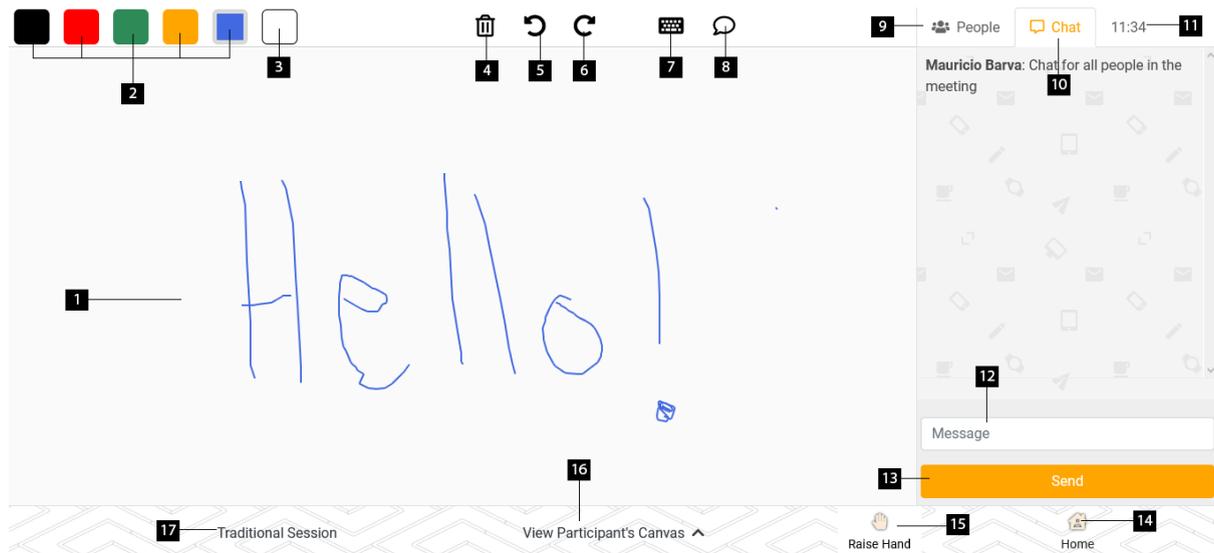
Join Edit 4 Delete

1. Campo de texto “filtrar por nombre”: En este campo el usuario puede poner el nombre de una sesión en específico que él creó para poder unirse, editarla o borrarla
2. Selección de tipo de filtro: Al interactuar con este componente se despliegan diferentes opciones por las cuales se pueden filtrar las sesiones
3. Botón “Join (unirse)”: Al dar click en este botón el usuario ingresa en la sesión
4. Botón “Edit (editar)”: Al dar click en este botón se despliega el formulario para poder editar la información de la sesión
5. Botón “Delete (borrar)”: Al dar click en este botón el usuario borra la sesión seleccionada

Opción historial de sesiones

1. Campo de texto “filtrar por nombre”: En este campo el usuario puede poner el nombre de una sesión en específico a la cual se unió previamente para poder unirse, borrarla
2. Selección de tipo de filtro: Al interactuar con este componente se despliegan diferentes opciones por las cuales se pueden filtrar las sesiones
3. Botón “Clear all history (Borrar el historial)”: Al dar click en este botón se borra todo el historial de las sesiones
4. Botón “Join (unirse)”: Al dar click en este botón el usuario ingresa en la sesión
5. Botón “Delete (borrar)”: Al dar click en este botón el usuario borra la sesión seleccionada

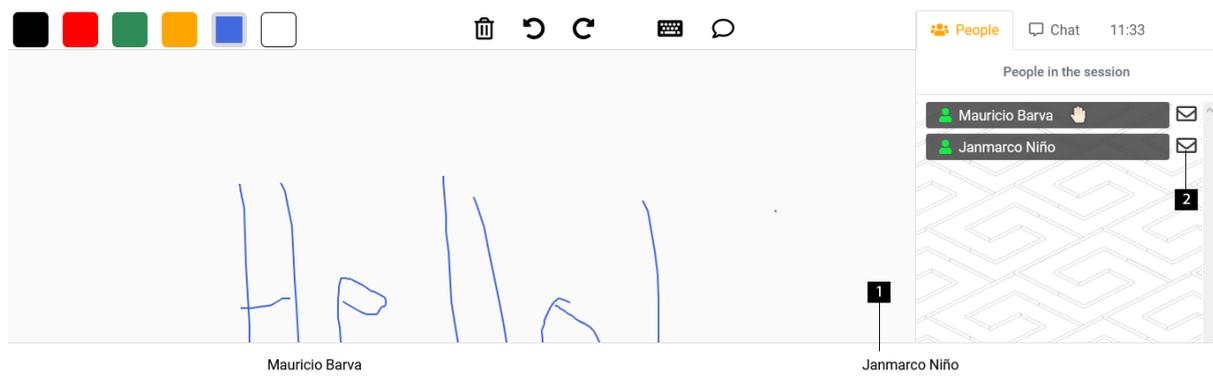
Pantalla tablero tradicional



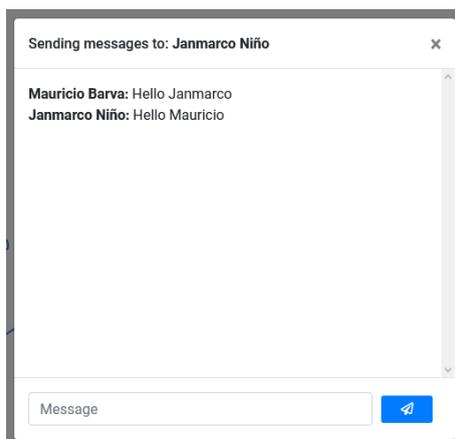
1. Tablero: Este componente es el principal de la aplicación, acá se puede rayar, escribir y comentar
2. Colores: Estos son los diferentes colores disponibles a la hora de rayar en el tablero
3. Borrador: Este componente actúa como borrador para lo que se rayó en el tablero
4. Borrar todo: Al darle click a este botón se borra todo lo que había en el tablero
5. Deshacer: Al presionar este componente se deshace la última acción en el tablero
6. Rehacer: Al presionar este componente se rehace la última acción borrada en el tablero
7. Teclado: Al presionar este componente se muestra un campo de texto en el cual se pueden escribir cosas por teclado
8. Comentario: Al darle click a este botón se crea un comentario en el table el cual el creador de la sesión puede editar y se le habilita un historial de los comentarios
9. Pestaña "People (personas)": En esta pestaña se muestran todos los participantes conectados en la sesión
10. Pestaña "Chat": En esta pestaña se muestra el chat de la sesión donde se muestran los nombres de los integrantes y mensajes que se enviaron
11. Hora actual: Este componente muestra la hora actual (no el tiempo que lleva la sesión activa)
12. Campo de texto "Chat": En este campo de texto los usuarios escriben y los mensajes se mandan al chat
13. Botón "Send (enviar)": Al presionar este botón el mensaje escrito en el campo de texto se envía al chat
14. Botón "Home (inicio)": Al darle click a este botón se redirecciona a la pantalla principal de Virtual Board

15. Botón “Raise hand (levantar la mano)”: Al presionar este botón en el nombre del usuario en la pestaña de personas se muestra un ícono de mano refiriéndose a que levantó la mano
16. Botón “View participant’s canvas (Ver tableros de los participantes)”: Al darle click a este botón se muestra un menú donde están los nombres de todos los participantes y al darle click a alguno se muestra el tablero de esa persona (Botón que solo se encuentra en la pantalla del creador de la sesión)
17. Nombre de la sesión: Acá se muestra el nombre de la sesión

Pantalla tablero tradicional 2



1. Integrantes de la sesión: Al presionar el nombre de alguno de los participantes se muestra el tablero de esa persona
2. Botón “mensaje privado”: Al darle click a este botón se muestra un chat privado entre el usuario y el otro participante como se muestra en la siguiente imagen:



Pantalla tablero tradicional modo teclado

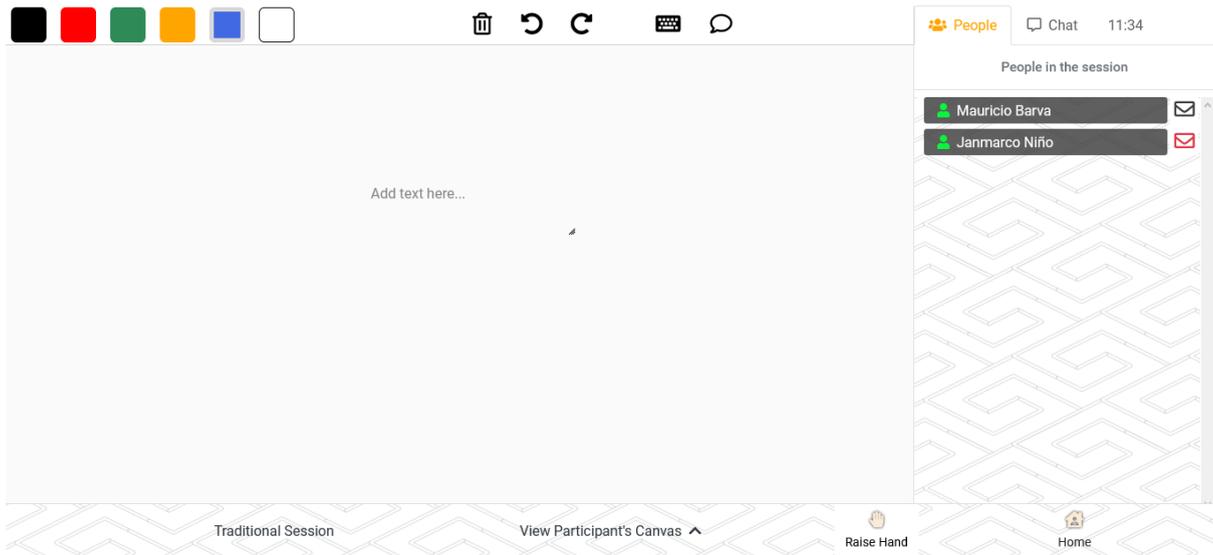


Figura 1.

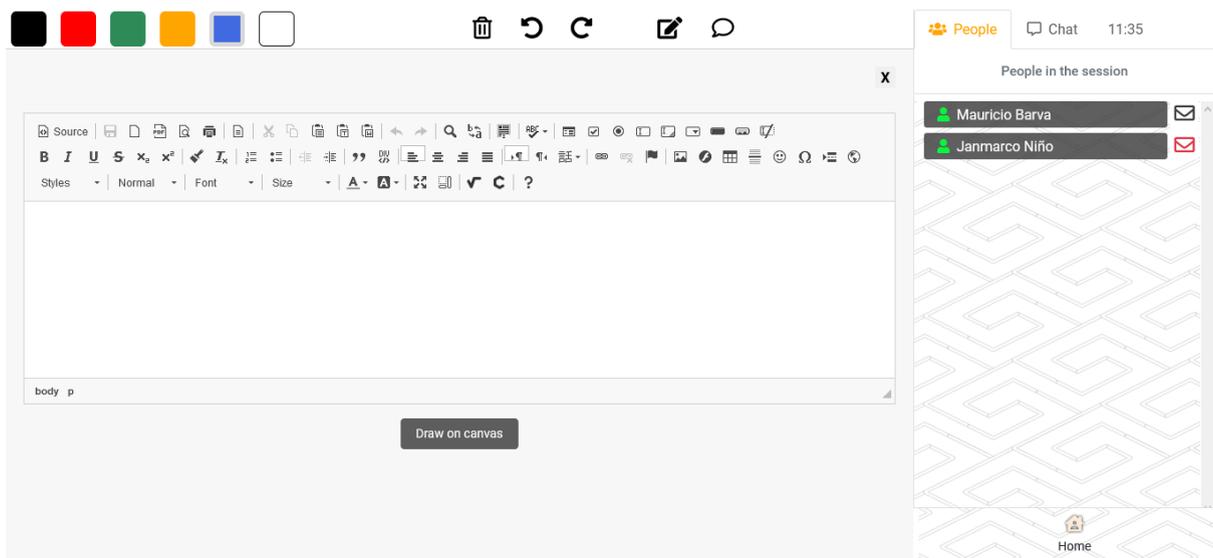


Figura 2.

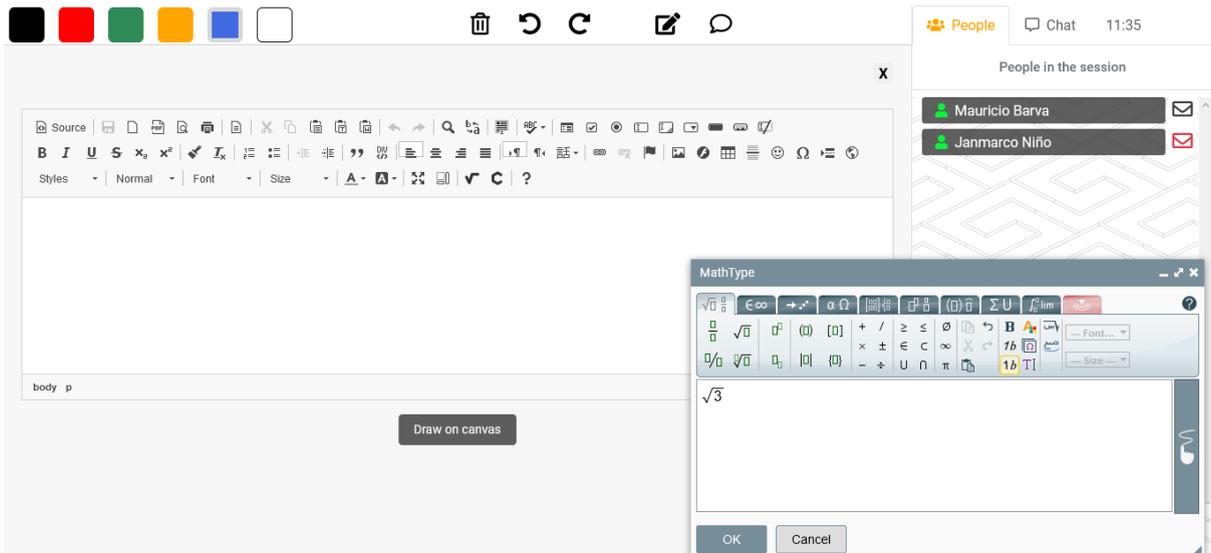


Figura 3.

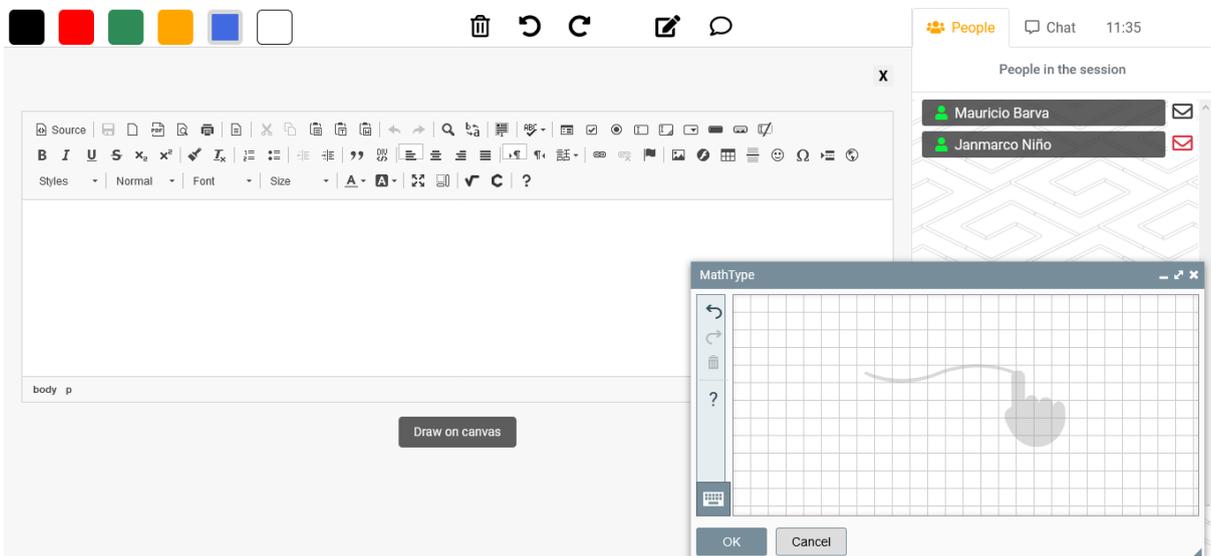


Figura 4.

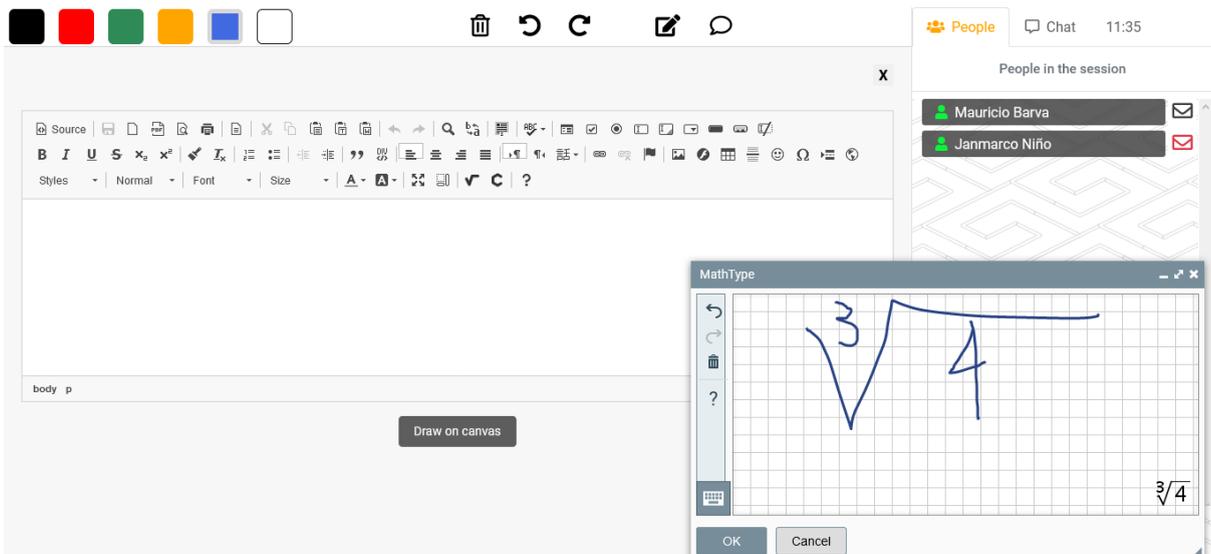


Figura 5.

Al seleccionar el modo teclado se crea un cuadro de texto como se muestra en la figura 1, al dar click en el cuadro de texto se muestra un cuadro con distintas opciones para escribir como se ve en la figura 2, entre las opciones que están, hay una opción para ayudar a escribir ecuaciones como se ve en la figura 3, se pueden escribir por teclado o se pueden escribir a mano como se muestra en la figura 4 y figura 5

Pantalla tablero tradicional comentarios

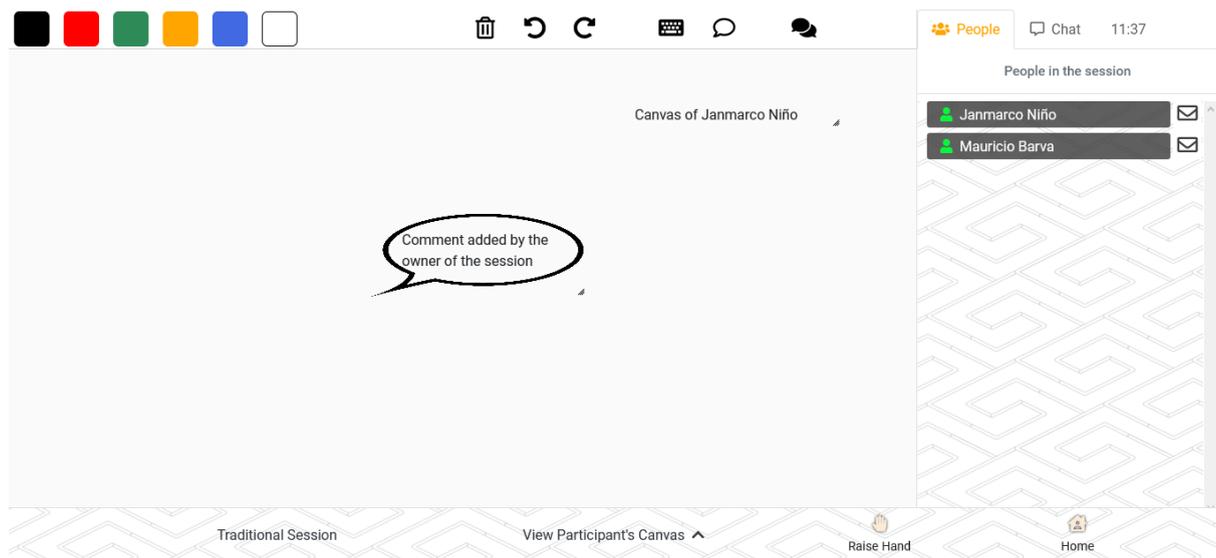


Figura 6.

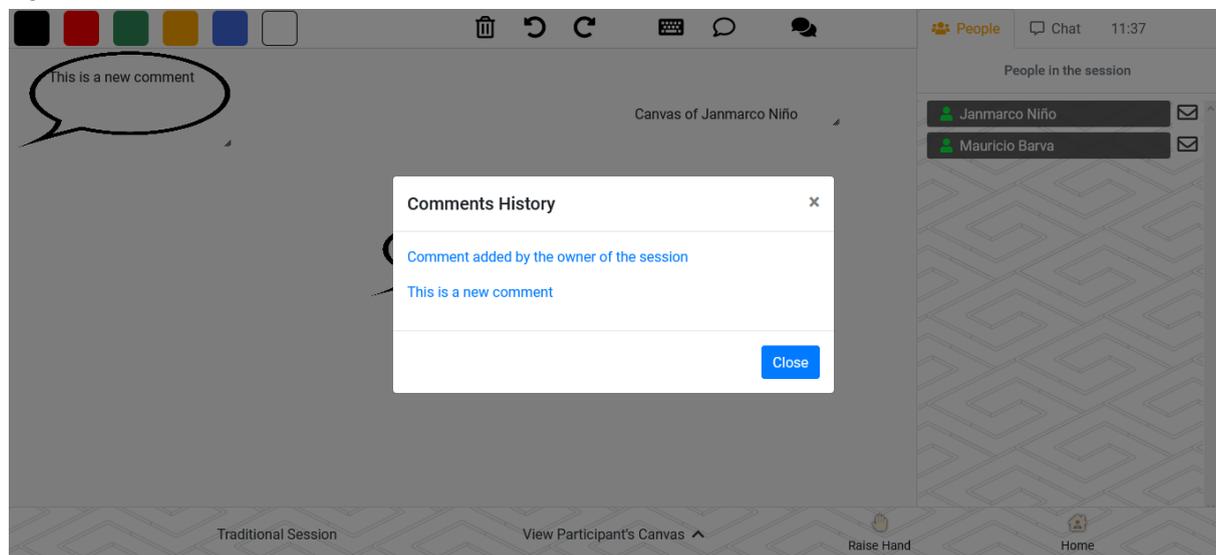


Figura 7.

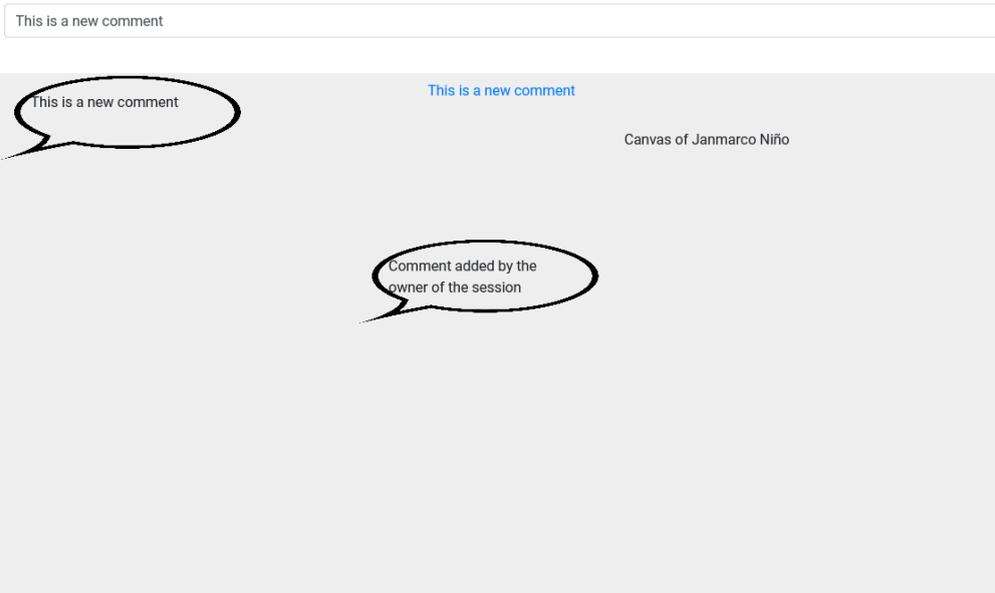


Figura 8.

Al crear un comentario se crea una burbuja identificando que es un comentario como se muestra en la figura 6, se puede ver el historial de comentarios como se muestra en la figura 7 y al darle click a uno de los comentarios del historial se redirecciona a la pantalla de historial de comentarios donde se pueden buscar por el contenido del comentario como se ve en la figura 8