

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**



**TRABAJO DE DOPLOMA EN OPCION DEL TITULO DE INGENIERO  
INFORMATICO**

**Implementación de un plugin para la plataforma “Moodle” que permita la  
visualización de un Sociograma en cada uno de sus cursos basado en la  
participación de sus estudiantes.**

Autor: Roniel Navarro Villa

Tutor: Dr.C. Walfredo González Hernández

**Matanzas, 2023**

1	Resumen. ....	1
2	Introducción. ....	1
2.1	Problema de investigación: .....	3
2.2	Hipótesis:.....	3
2.3	Objeto de estudio: .....	3
2.4	Campo de acción: .....	3
2.5	Objetivo general: .....	4
2.6	Objetivos específicos: .....	4
2.7	Variables: .....	4
2.8	Resultados esperados:.....	4
3	Desarrollo. ....	5
3.1	Antecedentes. ....	5
3.1.1	Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías en Moodle..	5
3.1.2	ARSPlugin: complemento para soportar el análisis de redes sociales creadas en foros de discusión de la plataforma Moodle.....	5
3.1.3	Diseño y desarrollo de un Plugin para la plataforma "Moodle" que permite la realización de laboratorios remotos. ....	6
3.1.4	GaMoodlification: Moodle al servicio de la gamificación del aprendizaje. ....	7
3.1.5	Diseño y desarrollo de un plugin para soporte en videos accesibles dentro de la plataforma Moodle. ....	8
3.1.6	Desarrollo de un plugin para la visualización de analíticas del aprendizaje en estudiantes de la plataforma Moodle.....	8

3.1.7	Desarrollo de un plugin en Moodle para reconocimiento de Estilos de Aprendizaje.....	9
3.1.8	Diseño y desarrollo de un Plugin en Moodle para la adaptación de proceso enseñanza - aprendizaje a través de restricciones de calificación escalonada. ....	10
3.1.9	Seguimiento de estudiantes en la Universidad: Diseño e implementación de un plugin de Moodle.....	10
3.2	Descripción del negocio .....	11
3.3	Metodologías, tecnologías, herramientas y sus artefactos.....	12
3.3.1	Tecnologías. ....	12
3.3.2	Herramientas. ....	13
3.3.3	Análisis de costo del software.....	13
3.3.4	Metodología.....	16
3.4	Análisis de resultados. ....	25
4	Conclusiones. ....	28
5	Referencias Bibliográficas. ....	29
6	Anexos.....	32

## 1 Resumen.

El sociograma es un método que permite medir las relaciones sociales entre los integrantes de un grupo humano. Uno de los ámbitos en el más se utiliza es en el educativo ya que se convierte en una herramienta muy útil para conocer de manera real el conjunto de relaciones que se establecen dentro de lo que es el aula y que pueden pasar por alto para el profesor. Por estas razones el estudio se centra en la creación de un plugin para la plataforma Moodle que permite la visualización de un Sociograma en cada uno de sus cursos basado en la participación de sus estudiantes. De esta manera se puede descubrir el grado de cohesión que existe en un grupo de alumnos y la posición que cada estudiante tiene dentro del mismo, así como su líder, el que se encuentra aislado o rechazado por sus compañeros.

**Palabras claves:** sociograma, plugin, herramienta, participación, Moodle.

### Abstract

The sociogram is a method that allows measuring social relationships between the members of a human group. One of the areas in which it is most used is in education since it becomes a very useful tool to really know the set of relationships that are established within the classroom and that can be overlooked by the teacher. . For these reasons, the study focuses on the creation of a plugin for the Moodle platform that allows the visualization of a Sociogram in each of its courses based on the participation of its students. In this way, you can discover the degree of cohesion that exists in a group of students and the position that each student has within it, as well as their leader, who is isolated or rejected by his or her peers.

**Keywords:** sociogram, plugin, tool, participation, Moodle.

## 2 Introducción.

La evolución constante de los sistemas de información, está llevando el proceso de educación y aprendizaje a otro nivel. La creación de espacios virtuales, el deseo humano de superarse intelectualmente y la innovación en modelos

universales de aprendizaje, han desencadenado el desarrollo de nuevos espacios virtuales de aprendizaje llamados “Virtual Learning Environments” (VLE). Estos manejan todo el proceso de aprendizaje de una institución educativa o empresa (Muñoz Onofa, 2017).

Los propósitos de todo sistema educativo se concretizan en el manejo adecuado de sus grupos escolares. Es necesario trabajar con un cuerpo teórico-metodológico que permita comprender su dinámica, en pos de ofrecer herramientas concretas a los actores involucrados para su diagnóstico y posterior intervención. Dentro de los procesos del grupo, es fundamental el adecuado conocimiento de la cohesión grupal por su carácter rector (Forsyth, 2021).

Bajo este nuevo paradigma de aprendizaje, nacen algunos sistemas “Learning Management Systems” (LMS) tales como: Blackboard, Moodle y Canvas. Se destaca la importancia de utilizar la plataforma Moodle como herramienta virtual para mejorar el proceso de aprendizaje de la educación superior, y se promueve el incremento de nuevos conocimientos, con el propósito de diseñar una mejor programación curricular, permitiendo a los estudiantes participar en el proceso educativo (Camus Huamán et al., 2022). Moodle es una plataforma de aprendizaje libre, al ser una plataforma totalmente modular, permite a desarrolladores independientes, subir módulos independientes llamados “plugins” que mejoran la experiencia del usuario y permiten crear nuevos espacios de aprendizaje. Los foros dentro de Moodle, son un aspecto importante de la plataforma, ya que permite al estudiante proponer temas de discusión, responder o realizar preguntas, lo cual mejora la distribución del conocimiento.

Los profesores pueden tomar como un indicador este nivel de participación de los estudiantes y de esta manera mejorar los temas propuestos a debatir (Muñoz Onofa, 2017). La estrategia tomada por el docente puede tener en cuenta la sociometría y la técnica del sociograma la cual se emplea para analizar las redes sociales de una organización o colectivo presenta la gran ventaja de que por ser una representación gráfica con convenciones bastante intuitivas y construido sobre un plan cartesiano, es de fácil interpretación. Además, permite que se utilice para empoderar a los miembros de la organización (Jaramillo Navia, 2022).

La técnica sociométrica se ha empleado para estudiar la figura del líder, las razones por las cuales los adolescentes se aceptan o rechazan, las características o perfil del sujeto excluido, los roles en el proceso de bullying, las medidas de preferencia o rechazo social, como evaluación de programas y como medidas relacionales con conceptos como autoestima (Mahadevan et al., 2021). Atendiendo a esto se han desarrollado diferentes softwares de representación de redes sociales para plataformas educativas entre ellas Moodle. En la actualidad, de la revisión bibliográfica realizada, todos los softwares encontrados han sido descontinuados por falta de mantenimiento y han quedado en obsolescencia. Uno de ellos es ARSPlugin: plugin desarrollado para el análisis de redes sociales en foros de cursos de la plataforma. Existen muchos otros plugins desarrollados para la plataforma que tienen como objetivo la inclusión de herramientas para profesores (Rodríguez et al., 2023).

Por estas razones se decidió desarrollar el tema de investigación que describe el siguiente marco teórico referencial.

### **2.1 Problema de investigación:**

¿Cómo visualizar un Sociograma basado en la participación de sus estudiantes en los cursos virtuales?

### **2.2 Hipótesis:**

Si se desarrolla el plugin para la visualización de un Sociograma basado en la participación de sus estudiantes en los cursos virtuales, los profesores tendrán una herramienta pedagógica funcional en la que apoyarse.

### **2.3 Objeto de estudio:**

El sociograma en la plataforma "Moodle".

### **2.4 Campo de acción:**

La visualización del sociograma correspondiente en cada curso en la plataforma "Moodle".

## **2.5 Objetivo general:**

- Implementar un plugin para la plataforma “Moodle” que permita la visualización de un Sociograma basado en la participación de sus estudiantes en los cursos.

## **2.6 Objetivos específicos:**

- Determinación del marco teórico referencial para la visualización del sociograma correspondiente en cada curso en la plataforma “Moodle”.
- Diseño del plugin que permita la visualización del sociograma correspondiente en cada curso en la plataforma “Moodle”.
- Implementación del plugin que permita la visualización del sociograma correspondiente en cada curso en la plataforma “Moodle”.
- Validación del plugin que permita la visualización del sociograma correspondiente en cada curso en la plataforma “Moodle”

## **2.7 Variables:**

### **Variable Independiente:**

El plugin para la plataforma “Moodle” que permita la visualización de un Sociograma basado en la participación de sus estudiantes en los cursos.

### **Variable dependiente:**

La visualización de un Sociograma en cada uno de sus cursos basado en la participación de sus estudiantes.

## **2.8 Resultados esperados:**

El resultado esperado es un plugin para la plataforma web “Moodle” que permita a los profesores tener una herramienta pedagógica funcional en la cual apoyarse.

### **3 Desarrollo.**

#### **3.1 Antecedentes.**

##### **3.1.1 Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías en Moodle.**

A lo largo de la historia de “Moodle” la comunidad de desarrolladores de esta plataforma ha desarrollado diferentes plugin con disímiles objetivos como mejorar su apariencia y añadir funcionalidades de las cuales se obtienen ventajas y facilidades para el aprendizaje en ella. Se ha determinado que la plataforma Moodle es la mejor para desarrollar dicha funcionalidad debido a que es la más usada actualmente (Díaz Rosabal et al., 2023). Además de la extensión para administrar tutorías y los manuales para los usuarios (alumno, profesor y administrador de la plataforma), se ha generado una pequeña guía para generar bloques en Moodle (Macías Álvarez, 2010). Este plugin no resuelve la problemática abordada en esta investigación porque a pesar de aportar una herramienta educativa a la plataforma moodle no incluye sociogramas en cada uno de los cursos basado en la participación de sus estudiantes.

##### **3.1.2 ARSPlugin: complemento para soportar el análisis de redes sociales creadas en foros de discusión de la plataforma Moodle.**

ARSPlugin es un complemento para recuperar redes sociales formadas a partir de interacciones en los foros de discusión de “Moodle”. Estas redes sociales están disponibles de forma parametrizada para su descarga en un formato de archivo reconocido por los programas de análisis de redes sociales conocidos como Pajek y Network Workbench. El plugin fue desarrollado con el objetivo de automatizar la extracción de datos para el análisis de redes sociales en los foros de “Moodle”, ya que la práctica manual de extraer esta información es laboriosa. Además, los foros suelen ser utilizados en cursos impartidos o asistidos a través de “Moodle” y constituyen una fuente de información que puede ser explorada para mejorar las prácticas realizadas en este entorno (Anjos Alves dos & Carvalho Nascimento Serrão, 2013).



En este capítulo se discuten las conclusiones sobre el desarrollo del plugin para análisis de redes sociales en foros de Moodle, mostrando que la utilización de éste para obtención de datos es posible y de gran importancia para el estudio sobre los intercambios de informaciones en ambientes virtuales de aprendizaje. Moodle es un EVA con uso mundial para el desarrollo de cursos a distancia. El uso de foros de discusión es frecuente en la mayoría de los cursos administrados por esta modalidad de enseñanza, mostrando su importancia como una herramienta de interacción social. El monitoreo de la actividad desarrollada en esta herramienta se realiza manualmente, lo que demanda tiempo y trabajo. El análisis de redes sociales proporciona varios tipos de métricas para el estudio de las interacciones entre los usuarios de una red social. La probable inexistencia de una herramienta que proporcionara datos para el análisis de redes sociales en entornos virtuales de aprendizaje, más específicamente para AVA Moodle (Anjos Alves dos & Carvalho Nascimento Serrão, 2013).

El problema de investigación del que se habla anteriormente tiene gran similitud con el tema de investigación, con el ARSPlugin se recuperan las redes sociales que se forman en los foros de moodle para que sean analizadas posteriormente en softwares de análisis de redes sociales. Sin embargo, no muestra los sociogramas en cada uno de los cursos de Moodle, obstruyendo la fácil y momentánea utilización del sociograma por parte de los profesores por lo que no cumple con la problemática abordada en esta investigación, teniendo en cuenta también que no se encuentra disponible el código de dicho plugin.

### **3.1.3 Diseño y desarrollo de un Plugin para la plataforma "Moodle" que permite la realización de laboratorios remotos.**

En el proyecto de grado se trabajó el diseño y construcción de un plugin tipo actividad para la plataforma educativa "Moodle", que permita la realización de laboratorios de forma remota. Este plugin llamado RPL (Remote Practices Laboratory) es una herramienta para el desarrollo, construcción y manipulación de laboratorios remotos, cuyo objetivo es generar un ambiente de aprendizaje E-learning. Esta herramienta fue desarrollada por medio de un lenguaje de programación PHP, HTML y NODE JS que se incorpora a la plataforma educativa "Moodle". Tiene como propósito facilitar los espacios de los

laboratorios remotos en la Universidad, promoviendo el avance de las tics en la educación y de esta forma crear en la comunidad académica espacios de intercambio de conocimientos (Cortes Romero, 2016).

En el anterior documento citado se da a conocer en el capítulo de pruebas y resultados que el desarrollo del plugin fue exitoso ya que se cumplió con los objetivos planteados al inicio de la investigación, pero este plugin no resuelve la problemática abordada en esta investigación porque aporta una herramienta educativa a la plataforma Moodle pero no incluye sociogramas en cada uno de los cursos basado en la participación de sus estudiantes.

### **3.1.4 GaMoodlification: Moodle al servicio de la gamificación del aprendizaje.**

El concepto de GaMoodlification, surge de la unión de dos proyectos: la gamificación y Moodle. Se pone la plataforma "Moodle" al servicio de la gamificación del aprendizaje. Este trabajo persigue un doble objetivo: se pretende sistematizar cómo utilizar los recursos y actividades de Moodle para que sirvan de base para un estudio gamificado, por otro lado se pretende recoger y analizar las opiniones de los estudiantes que han vivido la experiencia para determinar si la GaMoodlification favorece la motivación de los estudiantes. Los resultados obtenidos permiten afirmar que este último objetivo se cumple y que, por tanto, el uso de la plataforma Moodle para gamificar una asignatura ofrece beneficios para el aprendizaje de los estudiantes (Pere Canals & Meritxell Minguell, 2018).

Para la verificación de los resultados de la implementación citada utilizaron cuestionarios dando a conocer los resultados de estos en el trabajo citado, a continuación, se expone parte de estos resultados. Al final del primer cuestionario había una pregunta de respuesta abierta en la que se animaba a los estudiantes a hacer algún comentario complementario a sus respuestas anteriores. En este caso, los comentarios más repetidos se centraban en valorar la gamificación como una metodología activa que aporta valor a los procesos de enseñanza y aprendizaje; en agradecer haber podido participar en una experiencia gamificada de aprendizaje (y no quedarse en el marco teórico) y, finalmente, en mostrar su intención de poner en práctica esa metodología una

vez sean docentes. Todo ello lleva a pensar que los estudiantes valoran positivamente el uso de la gaMoodlification en sus procesos de aprendizaje (Pere Canals & Meritxell Minguell, 2018). Este plugin brinda una herramienta importante para la motivación en el aprendizaje de los estudiantes, pero no resuelve la problemática abordada en esta investigación porque este plugin no tiene una funcionalidad que muestre sociogramas basados en la comunicación de los estudiantes por cada uno de los cursos de moodle.

### **3.1.5 Diseño y desarrollo de un plugin para soporte en videos accesibles dentro de la plataforma Moodle.**

El presente proyecto pretende contribuir con el desarrollo de una herramienta de software que permite la accesibilidad de videos, mediante el subtitulado, resumen textual y auditivo obtenidos del proceso de aplicación de algoritmos inteligentes que detallan la orientación y relevancia de la estructura semántica del contenido; con el fin de aplicar y validar estándares para la mejora del aprendizaje con videos dentro de un ambiente virtual (Cuzco Calle, 2018).

Con la realización de esa investigación no se da solución al tema de investigación ya que no muestra los sociogramas en cada uno de los cursos basado en la participación de sus estudiantes. Este plugin no tiene una funcionalidad que muestre sociogramas basados en la comunicación de los estudiantes por cada uno de los cursos de la plataforma, pero ofrece una herramienta muy útil en la plataforma moodle sobre todo para personas con discapacidades auditivas.

### **3.1.6 Desarrollo de un plugin para la visualización de analíticas del aprendizaje en estudiantes de la plataforma Moodle.**

Se presenta una propuesta para el análisis de los datos almacenados en las bitácoras generadas por la plataforma Moodle. El educador a través de un componente Moodle (plugin) de tipo bloque desarrollado en PHP podrá observar, mediante la visualización de datos, la información recolectada correspondiente al tiempo de interacción de los alumnos con un recurso dentro de un curso Moodle. Mediante esta propuesta será posible la identificación de patrones que

siguen los estudiantes, permitiendo dar seguimiento al progreso del grupo (Barbachano Chiu et al., 2020).

Esta investigación provee otra herramienta importante para profesores ofreciendo datos de patrones seguidos por los estudiantes en la plataforma permitiendo adoptar estrategias educativas, pero no visualiza sociogramas basados en la comunicación de los estudiantes porque este plugin no tiene una funcionalidad que muestre sociogramas basados en la comunicación de los estudiantes por cada uno de los cursos de moodle.

### **3.1.7 Desarrollo de un plugin en Moodle para reconocimiento de Estilos de Aprendizaje**

En la investigación se desarrolla un plugin en Moodle para implementarlo en una de las materias de ingeniería denominadas como ciencias básicas, basado en esto se encontrará el estilo de aprendizaje de cada uno de los estudiantes y a partir de esto se le entregarán las tareas y el material de apoyo correspondientes (Vásquez Sanabria, 2021). La investigación aplicada en los proyectos evaluados dentro del estado del arte demuestra que la implementación de estilos de aprendizaje adaptados a cada estudiante influye de manera positiva en el mejoramiento de su desempeño académico. Desde esta perspectiva, la implementación de diferentes estilos de aprendizaje podría contribuir con el éxito académico de los estudiantes de la Universidad Militar Nueva Granada (Vásquez Sanabria, 2021).

La investigación Desarrollo de un plugin en Moodle para reconocimiento de Estilos de Aprendizaje proporciona una valiosa herramienta para el reconocimiento de estilos de aprendizaje, pero no resuelve la visualización de sociogramas en cada uno de los cursos de la plataforma moodle porque este plugin no tiene una funcionalidad que muestre sociogramas basados en la comunicación de los estudiantes por cada uno de los cursos de moodle.

### **3.1.8 Diseño y desarrollo de un Plugin en Moodle para la adaptación de proceso enseñanza - aprendizaje a través de restricciones de calificación escalonada.**

Se propone el diseño y desarrollo incremental sobre un prototipo inicial de un Plugin para Moodle que integre una nueva restricción al conjunto de las ya disponibles como son las relacionadas a datos y agrupaciones explícitas de los estudiantes. Este plugin permite el uso de las calificaciones escalonadas obtenidas por los estudiantes en diversas actividades realizadas en un curso y de esta forma proveer de más posibilidades para implementar el diseño instruccional que ha sido planeado por el docente, además, de proveer de características de adaptabilidad que respondan a los estilos de aprendizaje de cada estudiante. Es así que se concretó el desarrollo de un Plugin para Moodle que permita el uso de valores numéricos en la especificación de restricciones por calificación que tome en cuenta el rango de notas posible, cuyo objetivo final es su incorporación en cualquier centro de estudios que utilice el LMS Moodle (Tamo Vargas et al., 2023). La investigación anterior no resuelve la visualización de sociogramas en cada uno de los cursos de la plataforma Moodle porque este plugin no tiene una funcionalidad que muestre sociogramas basados en la comunicación de los estudiantes por cada uno de los cursos de moodle.

### **3.1.9 Seguimiento de estudiantes en la Universidad: Diseño e implementación de un plugin de Moodle**

La detección temprana de estudiantes en riesgo es fundamental, especialmente en el entorno universitario. Además, se ha demostrado que el aprendizaje personalizado aumenta la motivación y reduce las tasas de abandono estudiantil. Los objetivos de este estudio son: (1) diseñar e implementar un complemento de entorno de aprendizaje dinámico orientado a objetos (Moodle), "eOrientation", para la detección temprana de estudiantes en riesgo; (2) probar la eficacia del complemento "eOrientation" en estudiantes universitarios. Se trabajó con 279 estudiantes de tercer año de carreras de ciencias de la salud. También se implementó un proceso de extracción de registros de información. Además, se desarrolló un módulo de analítica de aprendizaje, a través del cual se pueden

aplicar técnicas de Machine Learning tanto supervisadas como no supervisadas (Sáiz Manzanares et al., 2020).

### 3.2 Descripción del negocio

Un sociograma es una técnica que, a través de la observación y la evaluación de un contexto se refleja en un gráfico con forma de grafo donde se observa los diferentes vínculos entre los miembros de un grupo donde los miembros se representan como los nodos del grafo y los vínculos entre ellos se muestran mediante enlaces (en cualquiera de los casos puede ser un grafo dirigido o no). La información que se muestra en los sociogramas de cada curso es recuperada de las interacciones de los estudiantes en los foros que componen el curso en cuestión, haciendo consultas a la base de datos de la plataforma se obtiene toda la información necesaria para visualizar el sociograma. En el plugin las participaciones de los estudiantes en los foros de moodle son evaluadas por el profesor, con dicha evaluación se le otorga un color determinado a cada estudiante en el sociograma utilizando indicadores definidos en la tabla 1.1.

Indicador	Color	Valor
Hace preguntas con el objetivo de entender el contenido objeto de aprendizaje	Morado	1
Responde o indaga para clarificar, asocia ideas, ilustra con referencias	Amarillo	2
Analiza las aportaciones hechas, interpreta, justifica, fundamenta, propone	Marrón	3
Da respuesta a un planteamiento de la temática objeto de discusión	Verde	4
Negativo, comportamiento en que se ataca a otro miembro o se fortalece la posición defensiva, bloquea o dificulta cada propuesta o idea sin proponer una alternativa o manifestar un desacuerdo argumentado	Gris	5
Expresiones de preferencias, emociones, ánimo, agradecimiento, confianza, apoyo, sostén y motivación en relación con el aprendizaje	Rojo	6
Exige disciplina y el cumplimiento de ella	Rosado	7
Resume o dirige los principales puntos del debate, elabora conclusiones, hace declaración consciente y directa de apoyo o de conformidad con las ideas de los demás, aconseja, guía y conduce	Azul	8
Convoca a que participen, impulsa, estimula, fomenta la ayuda mutua y regula las interacciones .Respuesta al debate	Fuchsia	9

Neutro, no participa en el foro	Blanco	10
---------------------------------	--------	----

**Tabla 1.1.** Indicadores de evaluación.

**Fuente:** (Tió Torriente, 2010).

La utilidad de los colores en el sociograma radica detectar los roles del estudiante dentro del grupo en el desarrollo de las actividades de aprendizaje en el foro de Moodle, lo cual es fundamental para la toma de decisiones del profesor. Resulta útil para evitar las divagaciones y conflictos innecesarios. Los colores son de gran utilidad para realizar el análisis del contenido de las interacciones, así como la actuación y el aprendizaje de los estudiantes.

### **3.3 Metodologías, tecnologías, herramientas y sus artefactos.**

#### **3.3.1 Tecnologías.**

A continuación, se listan los principales lenguajes de desarrollo involucrados en el plugin. Para cada uno de ellos se da una breve explicación para el objetivo con el que fueron seleccionados:

- Lenguaje HTML (HyperText Markup Language) para la elaboración de las vistas que conforman la interfaz visible del componente. Establece la estructura y contenido de texto o imágenes de la página.
- Lenguaje CSS (Cascade Style Sheets) para definir la presentación de las vistas del plugin en términos de un formato y tipografía específica, independiente de la implementación. A los archivos CSS se les denomina hojas de estilo.
- Lenguaje JavaScript, para manipular dinámicamente los distintos elementos de la interfaz (el sociograma), utilizado mediante la librería D3.js.
- Lenguaje PHP, para el desarrollo de componentes de software, funciones y bibliotecas. Es el lenguaje fundamental de la plataforma Moodle y su intérprete puede integrarse de manera eficiente en el servidor Web Apache.
- Lenguaje SQL para manipular la información de la base de datos de Moodle.

### 3.3.2 Herramientas.

Se utilizaron herramientas que facilitaran el desarrollo del software como son:

- **Visual Studio Code**, por su gran cantidad de extensiones disponibles que permiten personalizar la herramienta para adaptarla a las necesidades individuales de cada programador, así como extensiones específicas para el desarrollo de complementos para la plataforma moodle.
- **MySQLWorkbench** para manipular la información de la base de datos de Moodle.
- **CodeChecker**, es un plugin de moodle utilizado por desarrolladores para revisar que el código del plugin que se está desarrollando cumpla con los estilos y pautas de codificación de la comunidad de desarrolladores de moodle.
- **Visual Paradigm**, para la creación de diagramas UML y otros diagramas relacionados con el diseño de software, facilitando la colaboración entre miembros del equipo al ofrecer herramientas de modelado.

### 3.3.3 Análisis de costo del software.

La estimación basada en Puntos de función puede usarse de manera efectiva para medir la funcionalidad del sistema. Al usar datos históricos puede usarse para: estimar el costo o esfuerzo requerido para diseñar, codificar y probar el software, predecir el número de errores que se encontrarán durante las pruebas, prever el número de componentes y/o de líneas fuente proyectadas en el sistema implementado.



Por las razones anteriormente mencionadas será utilizado este método de estimación para calcular las líneas de código del software, el esfuerzo para su desarrollo, la duración del proyecto y el costo del mismo.

Requisito	Clasificación	Complejidad	valor
mostrar sociograma	salida	medio	5
actualizar sociograma	salida	medio	4
mostrar islas	salida	medio	4
mostrar aislados	salida	bajo	3
mostrar líder	salida	bajo	3
mostrar ayuda	salida	bajo	2
base de datos del plugin	archivos lógicos internos	bajo	2
base de datos externa	archivos lógicos internos	ninguno	0

**Tabla 1.2.** Puntos de función.

**Fuente:** Elaboración del autor.

No. Fact	Factor	Valor(0.....5)
1	Comunicación de Datos	2
2	Proceso Distribuido	1
3	Objetivos de Rendimiento	2
4	Configuración de exportación compartida	1
5	Tasa de Transacciones	2
6	Entrada de Datos en Línea	0
7	Eficiencia con el usuario final	3
8	Actualizaciones en línea	1
9	Lógica de proceso interno compleja	2
10	Reusabilidad de código	3
11	Conversión e instalación completadas	0
12	Facilidad de operación	3
13	Instalaciones Múltiples	0
14	Facilidad de cambio	4
	Ajuste de complejidad técnica	24

**Tabla 1.3.** Tabla de ajuste de complejidad técnica (ACT).

**Fuente:** Elaboración del autor.

Cálculo de los puntos de función sin ajustar.(PFSA)

$$PFSA = PFTe + PFTo + PFTq + PFTif + PFTef$$

$$PFSA = 0 + 21 + 0 + 2 + 0$$

$$PFSA = 23$$

Cálculo de los puntos de función ajustados.(PFA)

$$PFA= PFSA * [0.65+ (0.01* ACT)]$$

$$PFA= 23* [0.65+ (0.01*24)]$$

$$PFA= 20.47$$

Cálculo de las líneas de código.

$$\text{Líneas de código} = PFA * (\text{Líneas por puntos de función})$$

$$\text{Líneas de código} = 20.47 * 60$$

$$\text{Líneas de código} = 1228$$

Cálculo del esfuerzo.

$$\text{Esfuerzo horas/persona} = PFA / [1/ 8 \text{ persona/ hora}]$$

$$\text{Esfuerzo horas/persona} = 20.47 * 8$$

$$\text{Esfuerzo horas/persona} = 163.76$$

Cálculo de duración del proyecto.

$$\text{Horas laborables al mes} = 32$$

$$\text{Miembro} = 1$$

$$\text{Duración en meses} = (\text{Esfuerzo horas/persona}) / \text{Horas laborables al mes}$$

$$\text{Duración en meses} = (163.76/ 1) / 32$$

$$\text{Duración en meses} = 5.117 \approx 5$$

Cálculo del Costo del proyecto

$$CT = CH * SM * TD$$

Dónde: SM: Salario Mensual (\$2500.00)

TD: Tiempo de Desarrollo (5meses)

CH: Cantidad de Hombres (1 Programador)

$CT = 1 * 2500 * 5$

CT = \$12500.00

### **3.3.4 Metodología.**

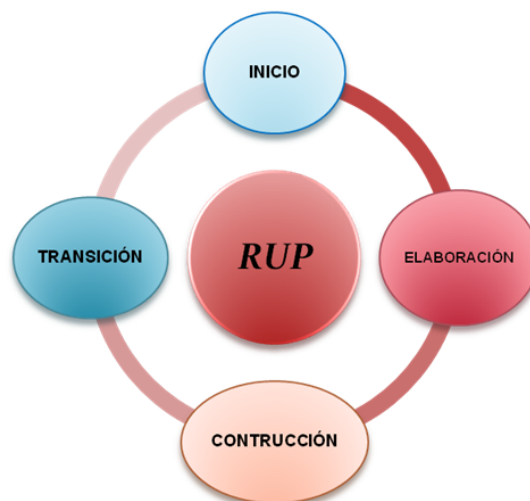
Rational Unified Process (RUP), es un método de desarrollo de software desarrollado por Software Rational con enfoque iterativo y casos de uso (Kruchten, 2014). La metodología RUP es una metodología tradicional o rígida con enfoque iterativo, se apoya en el modelo UML (Unified Modeling Language o Lenguaje Unificado de Modelado) al momento de tratarse de POO. El Lenguaje Unificado de Modelado por medio de varias clases de diagramas, beneficia y apoya al momento de ejecutar tareas del software que se va a desarrollar (Patiño, 2018).

Prabowo (2020) define el proceso unificado racional (RUP) como un marco relacionado con el proceso de desarrollo de software de manera iterativa. El RUP fue creado por primera vez por Rational Software (una división de IBM) desde 2003, y también se conoce como modelo de proceso integrado. RUP puede aumentar la productividad del equipo para brindar oportunidades para que cada miembro pueda acceder de manera práctica basándose en orientación, plantillas y herramientas de orientación para procesos cruciales en las actividades de desarrollo. Además, RUP también es uno de los modelos de desarrollo de software recurrentes que proporciona tareas y responsabilidades dentro de la organización para garantizar que el proceso de producción de software sea de alta calidad, como soporte y respuesta a las necesidades de los usuarios con estimaciones de cronogramas y reglas que se preparan con anticipación.

Se utilizó la metodología en cuestión ya que su objetivo es garantizar que se genere un software de excelente calidad, que satisfaga las exigencias de los usuarios dentro de un periodo y costo previsto. Todos los miembros del entorno pueden ingresar información en la base de datos, esto, sin la necesidad de que

sea su tarea asignada específica. De esta manera todos están en el mismo “canal”, tienen la misma visión y el mismo objetivo de desarrollar un software (Maida & Pacienza, 2020).

También se utilizó esta metodología porque es muy adaptable y se pueden hacer cambios para alcanzar las necesidades más individuales de tu proyecto de investigación, brinda un enfoque iterativo necesitado porque puede haber cambios en la investigación y requerir ajustes a medida que se desarrolla. Su enfoque basado en casos de uso permite centrarse en las iteraciones posibilitando la facilidad de uso del software, la metodología incluye la identificación y gestión temprana de riesgos. En un proyecto de investigación, donde la incertidumbre puede ser alta, este enfoque puede ser valioso para abordar problemas potenciales antes de que se conviertan en obstáculos significativos.



**Figura1.1** Fases de la metodología RUP

**Fuente:** Elaboración del autor.

### **Fase inicial:**

Esta fase “se genera para la comprensión de todos los requerimientos y además poder determinar el alcance que tendrá el sistema, puesto que aquí se determinaran todos los requisitos que se tienen sobre lo que se desea desarrollar” (Martínez & Martínez, 2014).

### **Especificación de requerimientos.**

Es evidente que los problemas en la fase de requisitos tienen un impacto muy perjudicial en el éxito de proyectos de desarrollo de software. Es por esto que priorizar requisitos se percibe como la segunda práctica de la ingeniería de requisitos más importante. La priorización de requisitos se vuelve crítica en el desarrollo iterativo e incremental donde uno tiene que identificar los requisitos críticos y decidir qué características se incluirán en cada incremento e iteración para maximizar la satisfacción de las partes interesadas y el retorno de la inversión (Khan et al., 2021).

### **Requisitos funcionales**

- Debe mostrar el sociograma correspondiente en cada uno de los cursos.
- Debe permitir actualizar el sociograma mientras el profesor lo esté visualizando.
- Debe mostrar las islas correspondientes al sociograma que se muestra en el momento.
- Debe mostrar los aislados correspondientes al sociograma que se muestra en el momento.
- Debe mostrar el líder correspondiente al sociograma que se muestra en el momento.
- Debe mostrar una vista de ayuda al profesor para comprender el plugin.

### **Requisitos no funcionales**

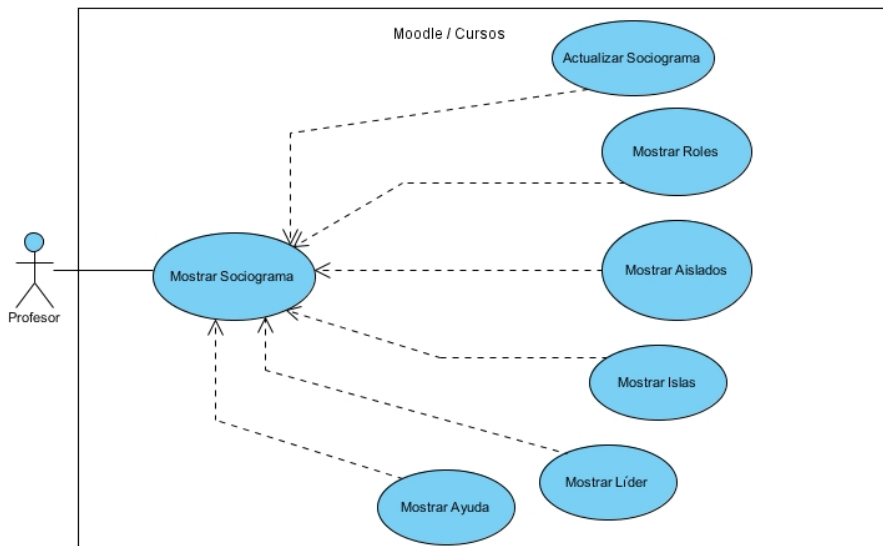
- Debe ser compatible con la versión de Moodle existente en la Universidad de Matanzas.
- Debe estar disponible tanto en idioma español como en inglés.
- La información del complemento debe estar disponible solo para los profesores del curso.

### **Fase de elaboración:**

El objetivo en esta fase es establecer la arquitectura base del sistema para proveer bases estables para el esfuerzo de diseño e implementación en la siguiente fase. El diagrama de casos de uso es un artefacto de software. Por lo tanto, como ocurre con cualquier artefacto de software, los diagramas de casos

de uso cambian a lo largo del tiempo a lo largo del ciclo de vida de desarrollo del software. Por tanto, existen varias versiones del mismo diagrama en distintos momentos (Msie'deen et al., 2022).

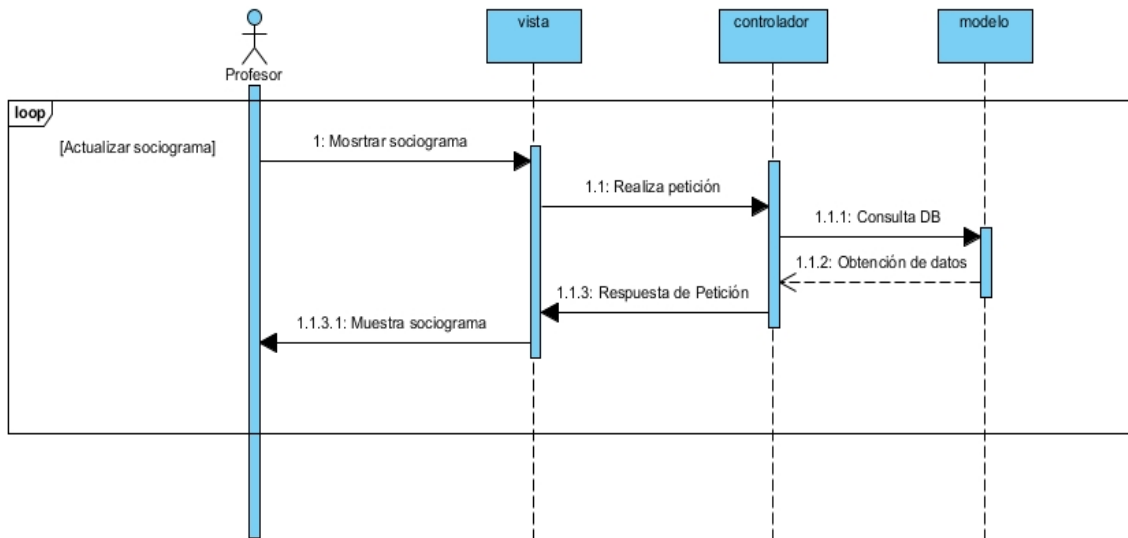
A continuación, en la figura1.2, se presenta un diagrama de casos de uso del sistema.



**Figura1.2.** Diagrama de Casos de Uso.

**Fuente:** Elaboración del autor.

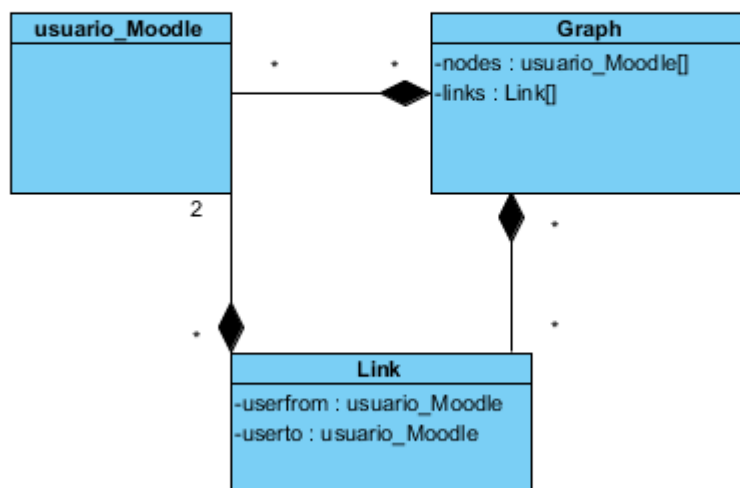
Los diagramas de secuencia UML capturan el comportamiento dinámico de un sistema. El diagrama de secuencia proporciona la interfaz de comportamiento de las instancias de objetos y la secuencia de mensajes que se envían entre sí a lo largo del tiempo mediante el uso del eje vertical del diagrama para mostrar en el tiempo qué mensajes se envían y cuáles (Elkashaf & Hassan, 2020). En la figura1.3 se presenta el diagrama de secuencia de los casos de uso mostrar y actualizar sociograma. También se muestra el diagrama de secuencia de los casos de uso: mostrar islas, mostrar aislados y mostrar líder en el **Anexo1**.



**Figura1.3.** Diagrama de Secuencia.

**Fuente:** Elaboración del autor.

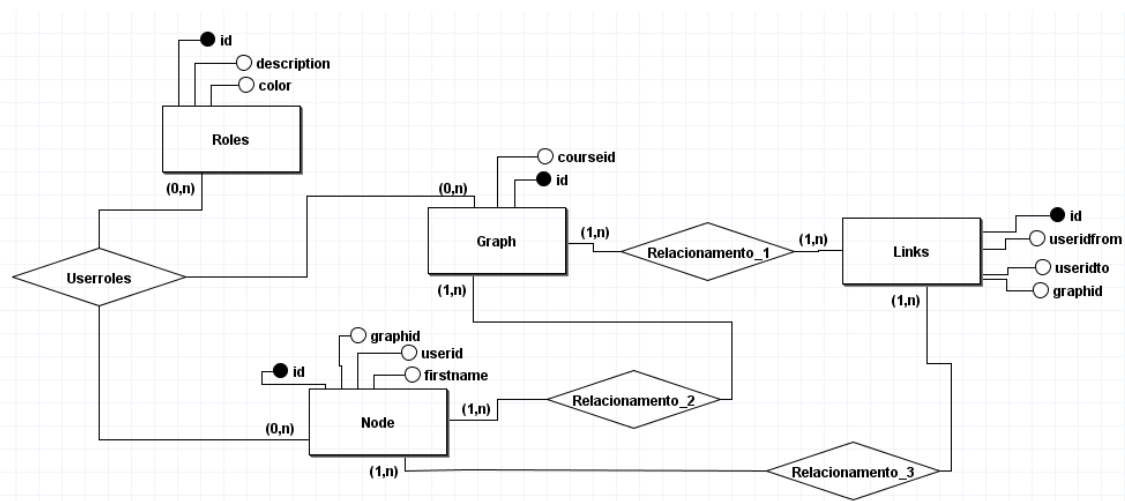
El diagrama de clases de un software representa y describe cada una de las clases que componen un software desarrollado utilizando programación orientada a objetos (Vidal et al., 2014). La figura1.4 presenta el diagrama de clases.



**Figura1.4.** Diagrama de Clases.

**Fuente:** Elaboración del autor.

La estructura descrita de los datos de un software a menudo se representa en un modelo entidad-relación (ER), que fue una de las primeras técnicas de modelado de datos y probablemente seguirá siendo una forma popular de caracterizar clases de entidades, atributos y relaciones de la base de datos del software (Al-Fedaghi, 2021). La figura 1.5 representa el modelo entidad-relación que describe la base de datos del software.

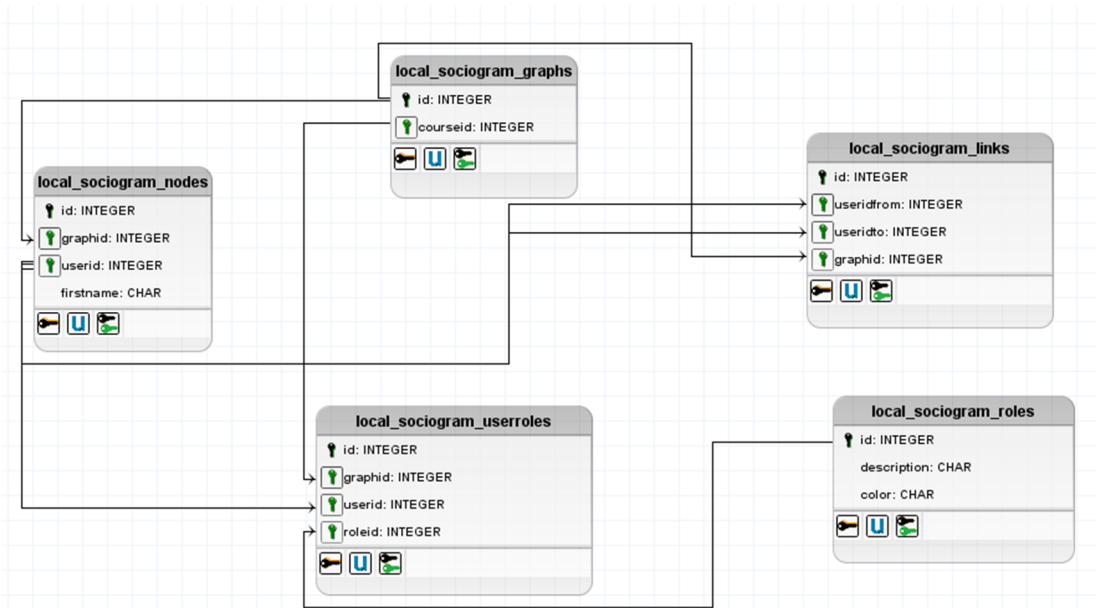


**Figura 1.5.** Modelo Entidad-Relación.

**Fuente:** Elaboración del autor.

## Modelado de datos.

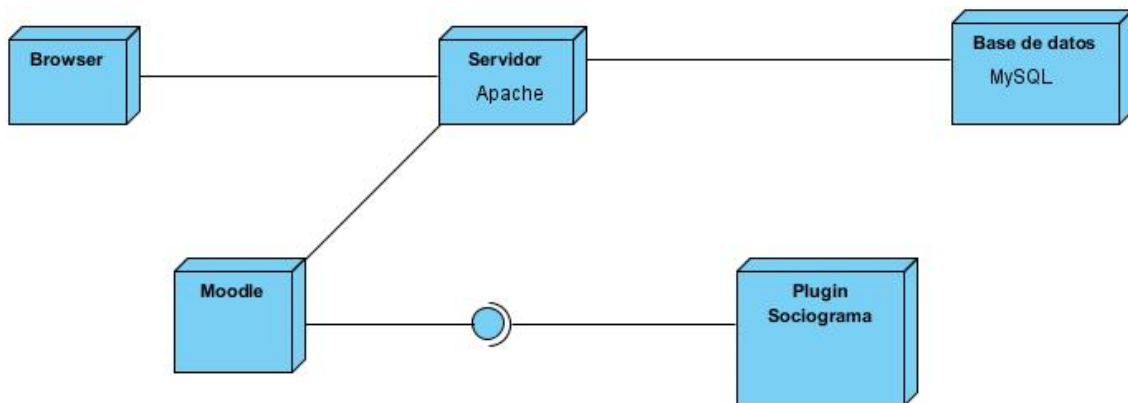




**Figura1.6.** Modelado de Datos.

**Fuente:** Elaboración del autor.

El diagrama de despliegue es otro tipo de diagrama UML estructural que representa el hardware sobre el cual se ejecutará el software para realizar alguna funcionalidad (Bhatt & Nandu, 2021). La figura1.7 presenta el diagrama de despliegue del software.



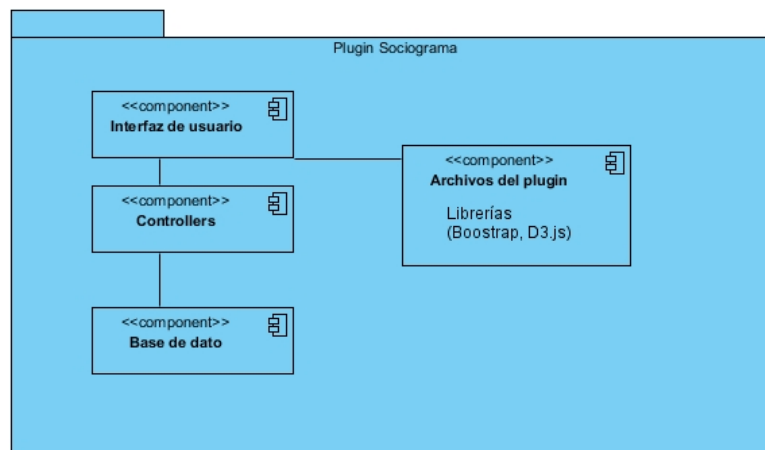
**Figura 1.7.** Diagrama de Despliegue.

**Fuente:** Elaboración del autor.

### Fase de construcción:

El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requerimientos pendientes, administrar el cambio de los

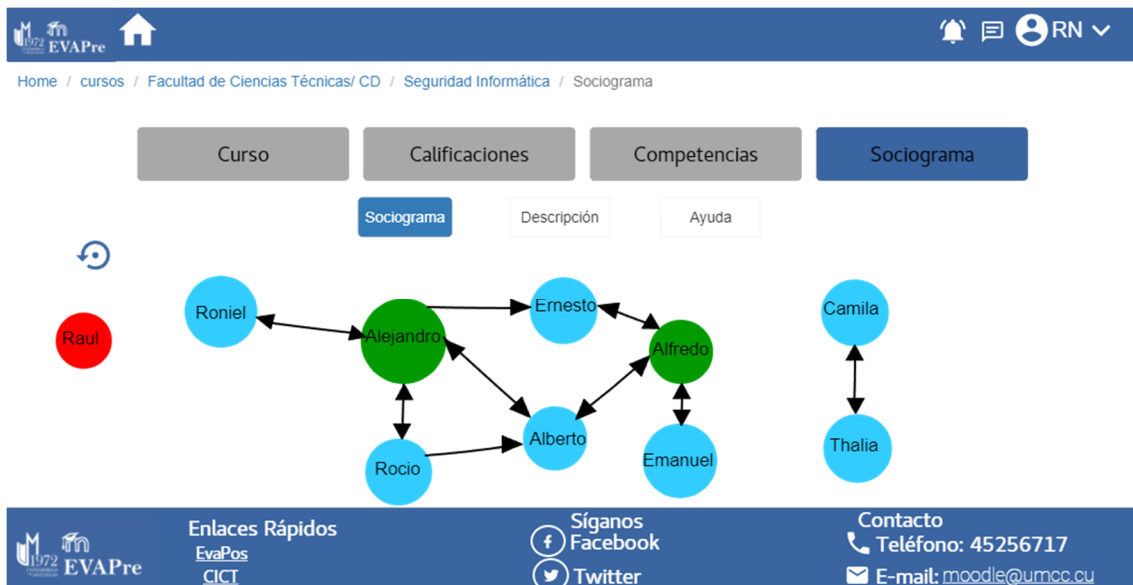
artefactos construidos, ejecutar el plan de administración de recursos y mejoras en el proceso de desarrollo para el proyecto (Balda Medina & López López, 2008). Proporciona una vista de alto nivel de los componentes dentro del sistema. Está formado por tres elementos: componente, interfaz y relación de dependencia. Un componente puede representar dos tipos de elementos: componentes lógicos (por ejemplo componentes de negocio o procesos) o componentes físicos (Cubero, 2020). A continuación, se presenta el Diagrama de componentes en la figura 1.8.



**Figura 1.8.** Diagrama de Componentes.

**Fuente:** Elaboración del autor.

Un prototipo es una representación aproximada del software que se va a desarrollar, generalmente centrándose en características críticas o interfaz de usuario (Rizdania et al., 2023). La utilización de prototipos en el desarrollo de software ha sido de gran importancia para comprender de manera visual el proyecto y su magnitud, ayudando a explorar otras opciones de desarrollo y detectando problemas de usabilidad en el software para su posterior implementación, en la Figura 1.9 se presenta el prototipo del software.



**Figura 1.9.** Prototipo del software.

**Fuente:** Elaboración del autor.

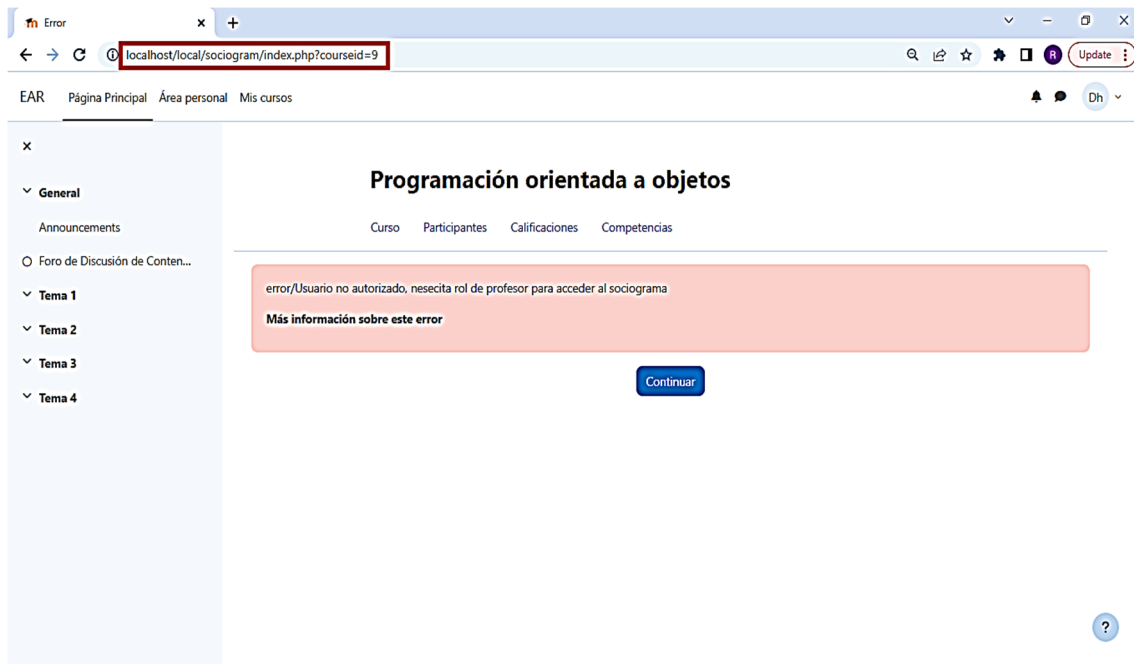
### **Casos de pruebas del Software:**

#### **PRUEBAS UNITARIAS**

Los programadores realizaron dichas pruebas donde verificaron que se integraran correctamente los módulos del plugin.

#### **PRUEBAS DE SEGURIDAD**

Se tiene a un estudiante u otra persona en un curso tratando de acceder a las vistas del sociograma mediante la url, lanza excepción y al presionar en el botón continuar lo redirige a la página principal de la plataforma o tocando algunos de los enlaces que se le muestran disponibles del curso del cual el trato de acceder a su sociograma. Se muestra en la figura 1.10 la vista del caso de prueba.

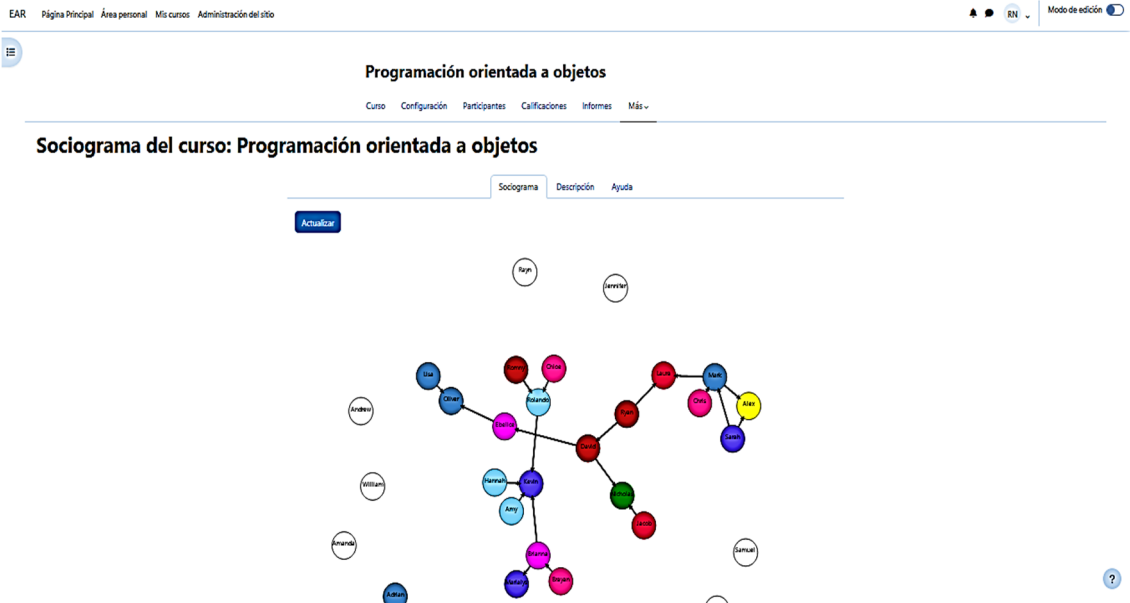


**Figura 1.10.** Caso de prueba de seguridad.

**Fuente:** Elaboración del autor.

### 3.4 Análisis de resultados.

Con la investigación se obtuvo como resultado un complemento para Moodle en el cual se reflejan las comunicaciones de los estudiantes en los foros dando cumplimiento a la variable independiente de la investigación. El complemento constituye una herramienta importante para el profesor mostrándole el sociograma correspondiente a su curso mostrando las interacciones entre los estudiantes, también está presente en el complemento un apartado de descripción en el cual se muestran los estudiantes aislados, las islas y el líder del sociograma. Se muestra también un apartado de ayuda al profesor donde se explica cómo configurar la evaluación de los estudiantes y como evaluar a los mismos. A continuación, se muestra la vista principal del complemento donde se muestra el sociograma figura1.11.



**Figura 1.11.** Vista principal del software

**Fuente:** Elaboración del autor.

En la figura 1.12 se muestra la vista donde se describe el sociograma en los apartados de Aislados, Islas, Líder.



**Figura 1.12.** Vista de descripción del sociograma.

**Fuente:** Elaboración del autor.

En la figura 1.13 se muestra la vista de ayuda del software.



## Programación orientada a objetos

Curso Configuración Participantes Calificaciones Informes Más ▾

### Sociograma del curso: Programación orientada a objetos

Sociograma Descripción Ayuda

#### ¿Cómo configurar la evaluación de la participación de los estudiantes?

En cada foro de su curso debe entrar en:  
Configuración/Evaluación del foro completo.  
Debe configurar el tipo de calificación en puntuación y la calificación máxima en 10.  
Guardar los cambios.

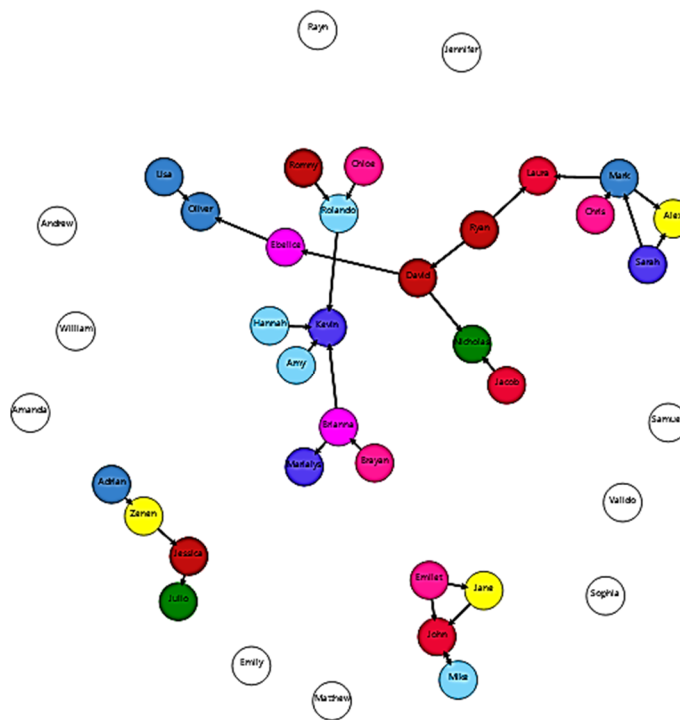
#### ¿Cómo calificar al estudiante según su participación?

Indicador	Color	Valor
Hace preguntas con el objetivo de entender el contenido objeto de aprendizaje	Morado	1
Responde o indaga para clarificar, asocia ideas, ilustra con referencias	Amarillo	2
Analiza las aportaciones hechas, interpreta, justifica, fundamenta, propone	Marrón	3
Da respuesta a un planteamiento de la temática objeto de discusión	Verde	4

**Figura 1.13.** Vista de vista de ayuda del software.

**Fuente:** Elaboración del autor.

Se da cumplimiento también a la variable dependiente de la investigación ya que para cada uno de los cursos de moodle se muestra un sociograma representando las comunicaciones de los estudiantes, el resultado se muestra en la figura1.14.



**Figura 1.14.** Ejemplo de sociograma de un curso.

**Fuente:** Elaboración del autor.

Con el desarrollo del plugin se visualiza un sociograma en cada uno de sus cursos basado en la participación de sus estudiantes por lo tanto los profesores tienen a su disposición una herramienta pedagógica funcional en la que apoyarse para mejorar el proceso de aprendizaje.

#### **4 Conclusiones.**

Con la determinación del marco teórico referencial se posibilitó una mejor comprensión de la problemática abordada en la investigación, donde se obtuvo la definición de sociograma, tecnologías como: Lenguaje HTML, Lenguaje CSS, Lenguaje JavaScript, Lenguaje PHP, Lenguaje SQL y las siguientes herramientas: Visual Studio Code, MySQLWorkbench, CodeChecker, Visual Paradigm que se utilizadas en otros temas de investigación dentro del mismo objeto de estudio.

El diseño del plugin permitió que la implementación del mismo se realizara de forma eficiente porque aportó a los desarrolladores herramientas comprender ampliamente los detalles de desarrollo del mismo.

Con la implementación del plugin se permite observar la interacción de los estudiantes mediante un sociograma en cada uno de los cursos, esto brindó una herramienta útil que facilita a los profesores una vía para realizar la evaluación y aplicación de métodos de enseñanza acorde a las necesidades específicas de cada grupo y estudiante según sus características psicosociales.

La validación del plugin posibilitó que los datos mostrados por los sociogramas sean correctos, con ello se logra satisfactoriamente crear una herramienta pedagógica funcional de apoyo a la estrategia educativa de los docentes.

## 5 Referencias Bibliográficas.

- Al-Fedaghi, S. (2021). Conceptual data modeling: Entity-relationship models as thinging machines. . *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 21, Article 9. <https://arxiv.org/abs/2109.14717>
- Anjos Alves dos, L., & Carvalho Nascimento Serrão, R. (2013). ARSPlugin : um plugin para apoio à análise de redes sociais criadas em fóruns de discussão na plataforma Moodle. <https://bdm.unb.br/handle/10483/7001>
- Balda Medina, J. M., & López López, M. G. (2008). *LOCOME: metodología de construcción de objetos de aprendizaje*. (E. Universitaria, Ed.).
- Barbachano Chiu, M. O., Menéndez Domínguez, V. H., & Curi Quintal, L. F. (2020). Development of a plugin for the visualization of learning analytics in students of the Moodle platform. *Facultad de Matemáticas*. [https://www.researchgate.net/profile/Victor-Menendez-Dominguez/publication/344886860\\_Desarrollo\\_de\\_un\\_plugin\\_para\\_la\\_visualizacion\\_de\\_analiticas\\_del\\_aprendizaje\\_en\\_estudiantes\\_de\\_la\\_plataforma Moodle/links/5f96d3b5299bf1b53e45fbf2/Desarrollo-de-un-plugin-para-la-visualizacion-de-analiticas-del-aprendizaje-en-estudiantes-de-la-plataforma-Moodle.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Victor-Menendez-Dominguez/publication/344886860_Desarrollo_de_un_plugin_para_la_visualizacion_de_analiticas_del_aprendizaje_en_estudiantes_de_la_plataforma_Moodle/links/5f96d3b5299bf1b53e45fbf2/Desarrollo-de-un-plugin-para-la-visualizacion-de-analiticas-del-aprendizaje-en-estudiantes-de-la-plataforma-Moodle.pdf)
- Bhatt, B., & Nandu, M. (2021). An Overview of Structural UML Diagrams. . *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. [https://www.academia.edu/download/73181029/IRJET\\_V8I8224.pdf](https://www.academia.edu/download/73181029/IRJET_V8I8224.pdf)
- Camus Huamán, K. Y., Schult Reátegui, N. E., Sotillo Tapia, P. D., & Benites Sapallanay, R. (2022). Plataforma Moodle, como herramienta digital para la comunicación intercultural de estudiantes de beca 18. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6, Article 26. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.474>
- Cortes Romero, H. (2016). *Diseño y desarrollo de un Plugin para la plataforma " Moodle" que permite la realización de laboratorios remotos*. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL]. BOGOTA D.C. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/1981>
- Cubero, H. (2020). Lenguaje unificado de modelado (UML). . <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/handle/11506/2184>



- Cuzco Calle, I. A. (2018). *Diseño y desarrollo de un plugin para soporte en videos accesibles dentro de la plataforma Moodle*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16518>
- Díaz Rosabal, E. M., Vidal, J. M. D., Martínez, Y. S., Vázquez, A. E. G., Rodríguez, G. R., & Silva, N. T. (2023). Plataforma Moodle y la aplicación WhatsApp, recursos didácticos en tiempos de COVID-19. *RITI Journal*, 11(23), 1-12. <https://doi.org/10.36825/RITI.11.23.001>
- Elkashaf, N., & Hassan, Y. F. (2020). Mapping UML sequence diagram into the web ontology language OWL. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11, Article 5. <https://pdfs.semanticscholar.org/44f1/866c80e046ecf4ad7ca563e746fbe493388d.pdf>
- Forsyth, D. R. (2021). Recent advances in the study of group cohesion. . *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 25, Article 3. <https://doi.org/10.1037/gdn0000163>
- Jaramillo Navia, M. (2022). El sociograma como instrumento para el análisis de las redes sociales de comunicación. 12.
- Khan, H. U., Niazi, M., El-Attar, M., Ikram, N., Khan, S. U., & Gill, A. Q. (2021). Empirical investigation of critical requirements engineering practices for global software development. *IEEE Access*, 9. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9465143/>
- Kruchten, P. (2014). What Is the Rational Unified Process ? The RUP Is a Software Engineering Process". *Ration. Softw.*
- Macías Álvarez, D. (2010). *Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías en Moodle* Universidad de Alcalá]. Alcalá. <https://www.academia.edu/download/33419168/Tutorias.pdf>
- Mahadevan, N., Gregg, A. P., & Sedikides, C. (2021). Self-esteem as a hierometer: Sociometric status is a more potent and proximate predictor of self-esteem than socioeconomic status. *Journal of Experimental Psychology: General*. <https://doi.org/10.1037/xge0001056>
- Maida, E., & Pacienza, J. (2020). Metodologías de desarrollo de software. . <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- Martínez, A., & Martínez, R. (2014). "Guía a rational unified process" Universidad de Castilla la Mancha ]. Escuela Politécnica Superior de Albacete.
- Msie'deen, R. F., Blasi, A. H., Salman, H. E., Alja'afreh, S. S., Abadleh, A., & Alsuwaiket, M. A., ... & Al-Showarah, S. A. . (2022). Detecting commonality and variability in use-case diagram variants. . *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 100, 1113-1126, Article 04. <https://arxiv.org/abs/2203.00312>
- Muñoz Onofa, A. E. (2017). *Plugin para Inspección de participaión de foros en Moodle utilizando técnicas de Análisis de Redes Sociales* Escola Superior de tecnologia e gestão]. Leiria.

- Patiño, E. (2018). Juguemos con regletas Cuisenaire. <http://funes.uniandes.edu.co/10902/1/Patino2012JURECU.pdf>
- Pere Canals, C., & Meritxell Minguell, E. (2018). GaMoodlification: Moodle al servicio de la gamificación del aprendizaje. *Campus Virtuales*, 7, Article 2.
- Prabowo, M. (2020). Metodologi Pengembangan Sistem Informasi. *Salatiga: LP2M IAIN Salatiga*.
- Rizdania, R., Riono, S. H., Rakhmawati, P. U., & Darmayanti, R. (2023). Interns: Mentoring and Counseling on the Software Development Process. . *Jurnal Inovasi Dan Pengembangan Hasil Pengabdian Masyarakat*, 1, Article 1. <https://www.journal.assyfa.com/index.php/jip-dimas/article/view/183>
- Rodríguez, C., Valderrama, S., Vargas, D., Eliseo, M. A., Fracchia, C. C., & Roa, K. (2023). QUIZZES VIA AUGMENTED REALITY ON LEARNING MANAGEMENT SYSTEM: A CASE STUDY OF MOODLE. *Journal of Educators Online*, 20(1).
- Sáiz Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., & García Osorio, C. I. (2020). Monitoring students at the university: Design and application of a moodle plugin. . *Applied Sciences*, 10, Article 10. <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/10/3469>
- Tamo Vargas, G., Quispe Pari, E., Bedregal Alpaca, N., Guevara, K., Delgado Barra, L., & Ochoa, L. L. (2023). Diseño y desarrollo de un Plugin en Moodle para la adaptación de proceso enseñanza-aprendizaje a través de restricciones de calificación escalonada. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*. <https://search.proquest.com/openview/6241b075ff29f7c256c1be4afe59a871/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Tió Torriente, L. (2010). *metodología para el desarrollo del grupo con estudiantes de la carrera Ingeniería Informática en el Entorno Virtual de enseñanza/Aprendizaje* Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos ]. Matanzas.
- Vásquez Sanabria, R. D. (2021). *Desarrollo de un plugin en Moodle para reconocimiento de Estilos de Aprendizaje* universidad Militar Nueva Granada]. Bogotá. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/38508/1/VasquezSanabriaRubenDario2021.pdf>
- Vidal, C. A., Rivero, S. E., López, L. P., & Pereia, C. A. (2014). Proposal and Application of UML JPI Class Diagrams. *Información tecnológica*, 25, Article 5. [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642014000500016&lang=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642014000500016&lang=es)

## **6 Anexos.**

**Anexo1.** Ejemplo de sociograma de un curso.

**Fuente:** Elaboración del autor.

