

Facultad de Lenguas y Educación
Dpto. de Educación

Nombre del alumno: Miguel Jesús Fuertes Fernández

Nombre del tutor: Dra. Elena Román Jordán



**Herramienta de
ayuda a la
generación de
grupos en el aula:
Test Sociométricos**



UNIVERSIDAD
NEBRIJA



**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PUBLICACIÓN DE TFM EN EL
CATÁLOGO DE LA BIBLIOTECA NEBRIJA**

Yo Miguel Jesús Fuertes Fernández, alumno/a del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

— Autorizo
X No autorizo

La publicación del presente trabajo en el catálogo de la Biblioteca Nebrija en caso de que así lo considere la propia Universidad.

.....de.....del 2020

Fdo: Miguel Fuertes

Índice

Índice.....	i
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	iii
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
1. Introducción	1
Justificación	1
Objetivos	3
Objetivo principal	3
Objetivos secundarios	3
Estructura del TFM	4
2. Estado de la cuestión	5
3. Marco teórico	12
¿Qué es el aprendizaje colaborativo?	12
Motivación	13
Habilidades para siglo XXI	13
Interdependencia Positiva	14
Responsabilidad Individual	15
Interacción Social	15
Habilidades Interpersonales	15
Supervisión Grupal	16
Participación	16
Convivencia	17
Comunicación	18
Formación en valores	18
Mayor Implicación	18

Mejores Resultados	19
Reduce la ansiedad	20
Colaboración y cooperación	20
Detractores del aprendizaje colaborativo y sus razones	22
Trabajo colaborativo en contraposición al trabajo en grupo y otras formas organizativas	23
Alumnos con necesidades especiales	24
¿Cómo se crean estos grupos de trabajo?	26
Test Sociométricos	27
4. Diseño de la propuesta y metodología	33
Requerimientos	33
Diseño de la aplicación	35
Modelo de datos	35
Arquitectura	38
Proceso del desarrollo	41
5. Resultados y discusión	49
Resultados	49
Discusión	50
6. Conclusiones	53
Objetivo principal	53
Objetivos secundarios	53
Objetivos no realizados	55
7. Bibliografía	56

Índice de Ilustraciones y Tablas

Ilustración 1 - (madreshoy.com, s. f.)	21
Ilustración 2 - Clase Universidad de Jaén	30
Ilustración 3- Diagrama ER	36
Ilustración 4 – Arquitectura	38
Ilustración 5 - Plantilla AdminLTE3.....	39
Ilustración 6 - Fichero docker-compose.yml.....	40
Ilustración 7 - Pantalla de gestión de alumnos	41
Ilustración 8 - Visualización de un alumno	42
Ilustración 9 - Edición de un alumno	42
Ilustración 10 - Página de inicio de las Asignaturas	43
Ilustración 11 - Página de edición de una asignatura	43
Ilustración 12 - Pantalla de inicio de sesión.....	44
Ilustración 13 - Menú del profesor	45
Ilustración 14 - Edición del Perfil	45
Ilustración 15 - Creación de profesores.....	46
Ilustración 16 - Inicio de los tests Sociométricos	47
Ilustración 17 - Matriz Sociométrica	48
Ilustración 18 - Pantalla de inicio para los tests sociométricos	49
Ilustración 19 - Matriz Sociométrica	50

Tabla 1 - Victoria 2020	8
Tabla 2 - Herrada 2018	10
Tabla 3 - Clase Universidad de Jaén	30
Tabla 4 - Explicación de atributos	37

RESUMEN

En un mundo donde poco a poco la informática domina el panorama mundial, la educación ha de tomar el relevo y modernizar sus sistemas.

Este estudio muestra una imagen de las herramientas actuales, y propone una más, para el uso del docente, ayudándole y facilitándole la creación de grupos.

Muchos estudios recientes demuestran que el trabajo y el aprendizaje colaborativos, son el futuro sobre el que apostar.

Uniando estas dos ideas, este trabajo aporta una herramienta nueva, que facilita al profesor la labor de conformar esos grupos.

Se detalla en este trabajo, el estudio del panorama actual tanto de las TIC como de los métodos de aprendizaje colaborativo.

Así mismo se ofrece una herramienta ya implementada, que sirve de base para futuros estudios, pero que, hoy en día, ofrece la realización de tests sociométricos.

Palabras clave: Aprendizaje colaborativo, TIC, TIC para profesores, Test sociométricos, Plataforma online.

ABSTRACT

In a world where computers are gradually dominating the global landscape, education has to take over and modernize its systems.

This study shows a picture of the current tools, and proposes one more, for the teachers to use, helping and facilitating the creation of groups.

Many recent studies show that collaborative work and learning are the future on which to bet.

Joining these two ideas, this study provides a new tool that facilitates the teacher's task of forming these groups.

This study peeks the current panorama of both TIC and collaborative learning methods.

It also offers a tool already implemented, which serves as a basis for future studies, but which, at this moment, offers the realization of sociometric tests.

Keywords: Collaborative Learning, TIC, Teacher's TIC, Sociometric Tests, Online Platform.

1. Introducción

Justificación

Tradicionalmente se ha buscado la innovación en la educación en los sitios donde el sentido común más invita a fijarse. Cuando te hablan de educación, del proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre te viene a la cabeza el alumnado y el profesorado.

Técnicas de cómo enseñar, cómo aprender, cómo memorizar, cómo exponer, están a la orden del día y hay infinidad de herramientas, artículos, estudios que definen que tal método es mejor que tal otro método.

También hay mucha literatura que versa sobre la introducción de las nuevas tecnologías, se habla de la digitalización de los centros, de los alumnos como nativos digitales, de todas las ventajas que la tecnología puede ofrecer y lo poco aprovechada que está siendo.

Este trabajo fin de máster (TFM) se centra en la aplicación tecnológica dentro del aula, no como contenido ni como herramienta de enseñanza-aprendizaje, sino como ayuda y soporte en la labor docente no ayudando directamente ni a un colectivo ni a otro, pero del que ambos salgan beneficiados.

El trabajo en equipo y las ventajas de desarrollo emocional y conceptual de los alumnos es una de las metodologías más avaladas y de la que más beneficios se pueden observar directamente. Es por ello que muchas veces, y como parte de esa metodología que se usa por parte de los profesores, hay necesidad de conformar una serie de grupos para realizar la actividad. Y la formación de estos grupos determinan mucho el buen funcionamiento del mismo y el enriquecimiento de cada participante, siendo muy necesario un buen conocimiento del grupo y de las teorías de grupo. Este TFM surge de esta necesidad, de facilitar el trabajo de una manera objetiva y lógica mediante una herramienta que, en base a parámetros rellenados por el profesor mediante la observación directa, sirvan para la generación equitativa o específica de grupos de trabajo para los alumnos.

Resulta interesante este proyecto, por dos motivos principales, por ser un subproducto de la enseñanza, es decir, por ayudar al profesorado en su función más organizativa (una de las olvidadas) y por el producto en sí, se trata de utilizar teoría de grupos, combinatoria y lógica de 'negocio' para valorar el mejor 'match' para una actividad concreta.

Con esta información de grupos, además, si se incluye una valoración por parte del profesor, se puede generar un banco de datos estadístico que puede ser interesante para futuros estudios, a saber, si la combinación X para la actividad Y, en base a la observación subjetiva del profesor, es satisfactoria o no.

Como iniciativa de futuro, esta información estadística, puede ser retroalimentada por la aplicación para mediante inteligencia artificial, mejorar la siguiente decisión, el siguiente grupo.

Como se verá a lo largo del trabajo, solo hay estudios relativos a la e-rubrica y plataformas de apoyo al alumno, y aun así las tecnologías no están del todo implantadas. Este trabajo no pretende rellenar ese hueco, sino aportar una herramienta nueva en otro campo de la educación, donde ya hemos visto que los proyectos son escasos.

Sirva este trabajo como una herramienta más a disposición del profesor, con resultados intrínsecamente para el docente, que pueda ser utilizada o no a discreción del docente. Mas adelante en el trabajo se hablará específicamente que se plantea, pero sirva de introducción que se trata de una herramienta para facilitar la creación de grupos en el aula, atendiendo a las necesidades tanto de los alumnos como de la actividad que se quiera realizar en grupos.

Objetivos

Objetivo principal

Diseñar una herramienta que permita generar grupos de trabajo teniendo en cuenta las características del alumnado y los objetivos de dicha actividad

Objetivos secundarios

- Identificar las principales herramientas TIC empleadas por los docentes y sus usos
- Reconocer las características del aprendizaje cooperativo y la formación de grupos
- Proponer una herramienta organizativa como base para la docencia del profesor donde poder añadir nuevas funcionalidades bajo demanda
- Realización de test sociométricos como ayuda a la generación de grupos
- Clasificar e identificar características de los alumnos necesarias para la obtención de una clave de rendimiento (Key Performance Indicator, KPI)
- Diseñar una herramienta que permita perfilar e identificar a los alumnos, sacar KPI interesantes para la categorización y la futura segregación en grupos.
- Crear una aplicación sencilla de usar y útil para los profesores para poder hacer grupos según las distintas necesidades docentes
- Hacer una base de datos estadística de observaciones para los posibles resultados de cada combinación, esto es, para el grupo X y la actividad Y, las observaciones del profesor fueron Z y la valoración positiva o negativa.

Estructura del TFM

La estructura que se propone para este trabajo pasa por analizar y desarrollar el producto que se propone, esto es, un análisis o estudio de mercado, para ver las herramientas existentes, y a la par el panorama actual que tiene que ver con la función del producto que se propone.

En el “**Estado de la cuestión**” se estudia el mundo de las TIC en la docencia, con varios artículos que por un lado alaban su uso, y por otro lado detallan las aplicaciones más usadas para los alumnos en el mundo actual.

Se ha investigado también herramientas que utilizan los docentes para su propia organización interna y se ha descubierto que no son muchas, sino más bien escasas. Es por esto que este trabajo propone una más.

En el “**Marco teórico**” se estudia lo que tiene que ver más directamente con la funcionalidad de la aplicación que se propone, y es la generación de grupos. Varios autores comentan y explican las bondades del trabajo colaborativo, del aprendizaje colaborativo, del trabajo en grupo, dando a entender que es hacia donde se está yendo en la educación y que cualquier ayuda que se proponga será bien acogida por los profesores.

Dentro de este apartado, y como investigación necesaria para la programación de la herramienta, también se propone el estudio del test sociométrico.

En “**Diseño de la propuesta y metodología**” es donde realmente se entra en faena. Con todos los conocimientos adquiridos del marco teórico se plantean una serie de requerimientos, un diseño de la aplicación, y se detalla cual ha sido el proceso y decisiones del desarrollo.

En “**Resultados y discusión**” se hace, a modo de manual, un viaje por el apartado que realmente da valor a este trabajo como es el test sociométrico y su elaboración dentro de la herramienta.

Por último, en “**Conclusiones**” se valora como y en que medida se han cumplido los objetivos que se pusieron en esta introducción.

2. Estado de la cuestión

El presente trabajo viene a proponer una nueva herramienta organizativa para los profesores. Recientemente y más los últimos años ha habido un creciente interés por las tecnologías en el mundo y más concretamente en área que compete a este trabajo, como es el de la educación.

Pese a todo lo que se pueda creer, o las creencias populares de que estudiar es un papel y un boli, el profesor habla y el alumno escucha, muchos trabajos avalan que se está produciendo un cambio en el paradigma a la hora de dar clase CITAS. Nuevas metodologías, nuevas formas de enseñar, y sobre todo y como se comentaba antes, la inclusión de las nuevas tecnologías, que no pueden quedarse en la puerta del aula, sino que conviven con el alumno durante la totalidad de su día (Morrisey, 2007).

Es por tanto fundamental introducir estas nuevas tendencias en la forma en que se imparten las clases. Al estar imbuido en la forma en que los alumnos viven, y no solo estudian, esto les aporta mayor facilidad a la hora de afrontar la jornada lectiva. Supone una vinculación con lo que ya conoce y que en todas partes es capaz de identificar, pero a la vez, y al no ser una desconexión, como se comentaba antes, les sirve para asimilar o vincular el trabajo en el aula con lo que en su día a día utilizan (Pertegal Felices & Lorenzo Lledó, 2019).

Aparte de la ya comentada vinculación, hay muchos factores que contribuyen a la buena implantación, o al atractivo que las TIC suponen para el docente como para el alumno. Entre las más destacadas se encuentra la motivación. Varios trabajos avalan que al usar una tecnología que en su día a día innata, no rompe con su forma de vivir ni de trabajar, es más, encuentran más motivos para investigar dicha tecnología (Pertegal Felices & Lorenzo Lledó, 2019; Prieto, 2017; Victoria González, 2020). El juguete se convierte en la herramienta de trabajo, y esa motivación ayuda mucho en el proceso (Victoria González, 2020).

Esta motivación influye en muchos apartados o momentos del día del alumno. Se asocia esta motivación con estados de ánimo o con aumentos de dopamina (Pertegal Felices & Lorenzo Lledó, 2019). Tanto es así que se han utilizado y muchísimo para llevar la gamificación al aula.

Gamificación es un término altamente utilizado en el mundo de publicidad y empresarial, que últimamente se ha trasladado a las aulas. Viene de la palabra “GAME” del inglés “juego” y consiste en aplicar dinámicas de juegos para la consecución de tareas no necesariamente ligadas con el ocio (Prieto, 2017). En el ámbito de la educación, la

gamificación se puede aplicar a gran número de materias, y como bien dice la palabra, se trata de convertir en juego cualquier actividad necesaria para la adquisición de conocimiento.

De esta forma, han surgido últimamente muchas herramientas a tal propósito. Herramientas de auto evaluación, Herramientas de monitorización (en actividades deportivas, por ejemplo), juegos, dinámicas... plenamente integradas en las TIC (Morrissey, 2007; Victoria González, 2020).

Una de las más interesantes es “Kahoot”. Propone una plataforma online donde poder realizar autoevaluaciones de manera online. Se ha demostrado, que aumenta la motivación y la atención, facilitando a su vez la evaluación de los contenidos (Pertegal Felices & Lorenzo Lledó, 2019).

Pero la gamificación puede ir más allá del aula, de la clase magistral. Tanta es la utilidad y la importancia que se ve en este tipo de herramientas que hasta en las disciplinas más impensables se están usando. En un estudio de Victoria se analizó el uso de las tecnologías en las aulas de gimnasia, y confirmo que todas las bondades antes mencionadas aplican también para esta disciplina (Victoria González, 2020).

En este campo en concreto, no solo aplicaron las TIC en formato de software, sino también en formato hardware, al incorporar al currículo diversos dispositivos, como dispositivos móviles, cámaras, o dispositivos de monitorización de la actividad física.

En el mismo trabajo también se presentan aulas virtuales, que como también dice Prieto, ayudan a la estética a la narrativa y al control del juego (Prieto, 2017). Estas aulas virtuales, o mundos virtuales vienen del mundo de los videojuegos y traen consigo sus mecánicas, sus ventajas y sus inconvenientes.

Según Prieto, para la gamificación y más concretamente para la gamificación con las TIC, se han aprovechado de esta los siguientes factores (Prieto, 2017):

- **Superación de la realidad cotidiana:** En el mundo mágico de los juegos es posible realizar cosas imposibles e incluso transgresoras que no son posibles o no están permitidas en la vida cotidiana.

- **Inmersión en otra realidad:** La dinámica del juego ocurre en otra dimensión, meterse en otra realidad, con del tiempo y el espacio discurren de manera distinta. Aquí podemos ver otra vez a Victoria cuando dice que ayuda a la narrativa y el control del juego, o

a Portugal con la vinculación y el estado de ánimo (Portugal Felices & Lorenzo Lledó, 2019; Victoria González, 2020).

- **Fusión usuario/avatar:** Lugar a la imaginación. “Me mataron” o “choque” son conceptos propios de los videojuegos y por tanto pueden ser usados para abstraer al alumno en escenarios fantásticos donde poder aplicar los conceptos enseñados.

- **Exploración necesaria:** Muy relacionado con la Gamificación, en un juego, el objetivo no está predefinido de antemano, el alumno es quien va descubriendo por sí solo como resolver el puzzle que tiene delante. Como dice Morrissey, ya no es el joven el mero consumidor, es a su vez, productor, editor y publicador (Morrissey, 2007).

- **Dificultad aceptable y frustración optima:** Una de las claves de atracción de los videojuegos, o de los juegos en general, es el compromiso entre dificultad y frustración. Si algo es demasiado fácil, no engancha, y si es muy difícil se da por imposible. En este punto es clave la atención. Varios autores hablan de ello, mediante un sistema de recompensas mantiene al jugador enganchado y al alumno atento a conseguir la siguiente misión, el siguiente paso en su búsqueda y en su educación (Portugal Felices & Lorenzo Lledó, 2019; Prieto, 2017).

- **Desafío permanente:** El reto permanece ahí, aunque acabe la clase. En este sentido el aprendizaje en proyectos favorece la gamificación.

- **Toma de decisiones:** Visto que el universo es ficticio y que el alumno/usuario anda inmerso en otra realidad, la toma de decisiones es fundamental para la consecución del objetivo. De esta manera, al estar abstraídos de la realidad, se pueden tomar decisiones sin miedo a mayores consecuencias.

- **Socialización:** Frecuentemente se utilizan los juegos o las TIC en general como lugar de socializar, ya que, a ciertas edades, es ahí donde se encuentran el resto de sus iguales. Varios autores hablan de las TIC como una herramienta de inclusión social (Morrissey, 2007; Portugal Felices & Lorenzo Lledó, 2019; Prieto, 2017).

Parece interesante destacar que de este cambio de paradigma los más favorecidos son los alumnos. La introducción de las TIC ha favorecido, a veces de manera no deseada, el cambio de trabajo y la manera de dar clase. El alumno ya no es un mero consumidor, sino más bien, participantes activos de su propia educación (Morrissey, 2007).

Otro de los efectos secundarios de este cambio de paradigma es una invisible alfabetización tecnológica por parte de todos los implicados. Si bien es cierto que una gran parte del alumnado ya es nativo digital, hay partes de la docencia que bien necesitarían una actualización. Prieto y Morrissey hacen hincapié en esta alfabetización tecnológica como efecto secundario de la implantación de las TIC en las escuelas, ya que son estos últimos,

los docentes quienes por lo general necesitan más actualización y sobre ellos recae el peso de esta transición (Morrissey, 2007; Prieto, 2017). El plan de integración/adopción de las TIC, pasa por el docente y la dirección, ellos son autores principales de las fortalezas y debilidades (Morrissey, 2007).

Funcionalidad	Herramientas TIC en las que se desarrolla
Relacionadas con hardware	
Soporte para el desarrollo de diversas aplicaciones o videojuegos	Móvil, videoconsola, PC y Tableta.
Lector de códigos QR	Móvil y Tableta.
Realización de fotografía y video.	Móvil y Tableta.
Soporte para realizar actividades de movimiento	Wii Balance board.
Relacionados con el software	
Aula virtual	Códigos QR, Google Sites y Correo electrónico.
Presentación de pruebas y enlaces a diversos tipos de contenidos	Google forms, Google Drive, Padlet, Prezi y Google Sites.
Presentación de gráficas y datos relacionados con la actividad física	Kahoot y Plickers.
Cuestionarios para consolidar contenidos	Google forms y Google Drive.
Evaluar experiencias	Windows movie maker, we video e I movie.
Edición de video	Padlet, ClassDojo y Teammates.
Generar puntos, insignias, <i>badget</i> , clasificaciones	GPS, Kahoot, Youtube y Sworkit.
Realizar diferentes actividades físico deportivas (bailes, circuitos, carreras de orientación)	Edomondo, Runtastic y Sworkit.
Controlar la carga de entrenamiento	Padlet, Prezi y Canva.
Realización de infografías y presentaciones	Twitter y Google Drive.
Debates y narrativa	Twitter y Google Drive.

Tabla 1 - Victoria 2020

Se ha discutido como las TIC, y especialmente mediante la gamificación, ayudan al estudiante en su proceso de aprendizaje, de que son herramientas de aprendizaje continuo que van más allá del libro de texto (Morrissey, 2007). De como ayudan con las dinámicas de clase con la auto evaluación y de cómo dan un estupendo feedback tanto al alumno como al profesor (Pertegal Felices & Lorenzo Lledó, 2019).

Sería importante también destacar el esfuerzo por parte del profesorado y de las instituciones por terminar de cambiar ese paradigma en el que no necesariamente la clase magistral es sistemáticamente lo mejor, terminar de convencer de su importancia ya que su valor educativo queda sobradamente demostrado (Morrissey, 2007).

También sería importante señalar, que aunque abundan los beneficios siempre hay impedimentos que tienen que ser tomados en cuenta, a saber el uso responsable y el cyber-bullying (Morrissey, 2007), el elevado coste que suponen las TIC y su implantación, la posible distracción del alumnado si no se emplea correctamente, la inadecuada formación en valores, nuevamente si no se emplea correctamente, la posibilidad de solo quedarse en lo lúdico,

dejando de lado la formación, o el hecho de que esta motivación que tanto se ha comentado puede ser considerada por algunos efímera (Prieto, 2017).

Hasta este punto hemos dado un repaso a las herramientas o aptitudes más utilizadas en las TIC de cara al alumnado. Pero ¿qué herramientas se proponen hoy para ayudar a la organización y gestión por parte del profesorado?

Si bien es cierto que, en cierta medida, las herramientas previamente mencionadas ayudan al docente, todas ellas tienen como finalidad que el alumno utilice las TIC. Pocas herramientas hay que sean intrínsecamente del profesor. Gamiz-Sanchez propone la e-rubrica como solución, aportando una herramienta exclusiva para el profesorado, el alumno tiene intervención, pero el resultado es claramente para el profesor (Gámiz Sánchez et al., 2015).

Una rubrica es un conjunto de indicadores que dicen al docente que el alumno ha completado o adquirido una competencia. De esta manera, la herramienta que se propone es una rubrica online que sirve de auto evaluación y reflexión donde el alumno toma conciencia de sus logros y se implica en su aprendizaje.

Dice Morales, que han de ser herramientas funcionales, que favorezcan la actuación y tengan función en la entidad (universidad, instituto, colegio). Por este motivo, la propuesta de Gomez-Sanchez involucró a los alumnos en la construcción de esta e-rubrica (Gámiz Sánchez et al., 2015; Morales Vera et al., 2019).

Con este ejercicio, lo que se consiguió fue que el estudiante fuera dueño de sus propios objetivos, que pudiera revisar y contrastar y que tuviera en cuenta las valoraciones. Así mismo, al ser online, facilitaba el dialogo entre docente y alumno.

Mas allá de esta herramienta, Herrada propone una lista de herramientas entre las que se pueden encontrar algunas destinadas a la gestión de contenidos o plataformas online de comunicación, que en cierta manera sí que ayudan al profesorado, pero no son intrínsecamente del profesorado.

Plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje.	Blackboard	García y Suárez (2011)	Suárez (2010)
	Chamilo	Castañó <i>et al.</i> (2015)	
	Moodle	Boix y Armisen (2008) Chamizo y Fernández (2013) Gómez <i>et al.</i> (2010) Gutiérrez <i>et al.</i> (2011) Leris y Sein-Echaluce (2009)	Margelí y Muria (2008) Mondéjar <i>et al.</i> (2007) Ros (2008) Ruda (2013) Sánchez (2014)
	WebCT	Gutiérrez <i>et al.</i> (2011) Hernando <i>et al.</i> (2011)	León <i>et al.</i> (2008) Tirado, Hernando y Aguaded (2011)
Herramientas para la gestión de contenidos	BSCW/BSCL	Gutiérrez <i>et al.</i> (2011)	
	Courselab	Serrano <i>et al.</i> (2012)	
	Dropbox	Gómez (2014)	
	Portafolio digital	Corral y Cacheiro (2016) Guerra <i>et al.</i> (2008)	Moreno-Crespo <i>et al.</i> (2014) Pantoja y Blanco (2011)
	Google Docs	González <i>et al.</i> (2015) Gómez <i>et al.</i> (2010)	Ruda (2013) Zanfrillo y Díaz (2015)
	Google Drive	González <i>et al.</i> (2015)	Ruda (2013)
	Hipertexto/multimedia	Sánchez (2014)	
	Libros virtuales	López y García (2011)	
	Mapas conceptuales	Gómez (2014)	
	Videos / Youtube	Gómez <i>et al.</i> (2010) Monedero <i>et al.</i> (2017)	Sánchez (2014)
	Webquest	Gallego y Guerra (2007) Gómez <i>et al.</i> (2010) Guerra <i>et al.</i> (2008) Hernández (2007)	Lozano (2011) Lara y Repáraz (2007) Osicka <i>et al.</i> (2013) Pegalajar (2009)
	Wiki/Wikispaces	Espinosa (2014) Gómez <i>et al.</i> (2010) Gutiérrez <i>et al.</i> (2011)	Mondéjar <i>et al.</i> (2007) Nuñez (2011) Ruda (2013)
Herramientas para la comunicación	Chats	Aguirre <i>et al.</i> (2009)	Nuñez (2011)
	Foros	Nuñez (2011)	Sánchez (2014)
	Google Blogger	Gómez (2014)	Burgueño (2016)
	Otros blogs	Castañó <i>et al.</i> (2015) Gómez <i>et al.</i> (2010) García (2008)	Molina <i>et al.</i> (2016) Nuñez (2011) Pere <i>et al.</i> (2016).
Redes sociales	Facebook	Zanfrillo y Díaz (2015)	
	Google +	González <i>et al.</i> (2015)	
	Red Ning	Castañó <i>et al.</i> (2015)	Trujillo <i>et al.</i> (2011)
	Twitter	Castañó <i>et al.</i> (2015) Chamizo y Fernández (2013)	González <i>et al.</i> (2015)
	WhatsApp	Gómez (2014)	
MOOC		Castañó <i>et al.</i> (2015) Sánchez (2014)	Sarabia (2016)

Tabla 2 - Herrada 2018

De la tabla anterior, hay que destacar las herramientas del primer bloque, Moodle, Blackboard, WebCT.

De cara al docente solo se proponen mejoras, propuestas de alfabetización. Jimenez-Hernandez habla de una competencia digital del docente (CDD), recalcando el uso de aplicaciones para la resolución de problemas, así como las TIC como materias transversales. No proponen ninguna aplicación específica para ser usada por los profesores (Jiménez Hernández *et al.*, 2021).

Tras haber analizado el panorama educativo, se puede afirmar que hay muchos estudios relacionados con las TIC de cara a los alumnos, principalmente hacia la gamificación, pero que las TIC como medio de facilitar la vida al docente no están tan avanzadas.

3. Marco teórico

El objetivo de este trabajo, como se ha expresado en todo momento, es la creación o diseño de una aplicación que facilite la vida al profesor a la hora de crear grupos para hacer actividades.

Muchas veces se plantea el problema de ver que grupos hacer para una determinada actividad, o ver a que alumno puedo o no puedo emparejar con que otro alumno de manera que el grupo sea óptimo para el desempeño de la actividad.

Como se verá en el desarrollo del trabajo, la herramienta facilita la organización, y es una herramienta que se añade a las pocas herramientas TIC creadas por y para los profesores, sin relación, aparentemente directa con el alumno.

La pregunta entonces que surge, es ¿por qué es importante el trabajo en grupos o el trabajo colaborativo? ¿Qué beneficios tiene? ¿Qué aporta de diferente? ¿Qué desventajas tiene?

En este apartado se intentará dar respuesta a estas preguntas en base varios autores recientes y a trabajos de revisión bibliográfica. A modo de resumen y más en los últimos años, es importante y relevante, veamos ahora el por qué.

¿Qué es el aprendizaje colaborativo?

Johnson y Johnson definen el trabajo colaborativo como el trabajo realizado en grupos o equipos donde cada alumno tiene una misión u objetivo, y una vez completado su objetivo se convierte en un experto y como experto tiene que explicar lo aprendido a sus compañeros (Johnson & Johnson, 1989).

Si alguien no hace su trabajo, el conocimiento queda sin compartirse y el objetivo común fracasa.

Herrada lo describe como uno de los nuevos modos de aprendizaje, donde el foco está en el alumno y no tanto en el profesor. Esta muy ligado al aprendizaje basado en proyectos ya que para tener éxito en un proyecto hay que tener expertos en varios frentes (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018).

Si bien cada alumno adquiere competencias o experiencia en temas distintos se trabaja por el bien común del grupo, y aporta muchos beneficios, como se describen a continuación (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018).

Motivación

La primera idea que varios autores remarcan es el concepto de motivación (Harianingsih & Jusoh, 2022; Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021). Victoria decía que es importante y necesario reiniciar el reloj de la atención que está estimado en unos 20 minutos de atención constante. Mediante el aprendizaje colaborativo o el trabajo en grupos, se le da una nueva dimensión al trabajo, consiguiendo que el alumno sea participe del aprendizaje (Victoria González, 2020).

Harianingsih dice “Swim together or sink together” para retratar esta idea de pertenencia a un grupo, de complicidad, de formar parte de la solución que resuelve el problema (Harianingsih & Jusoh, 2022). Es por esto por lo que el trabajo se vuelve efectivo y constante, y en cierto modo un gusto. Así es como se consigue la motivación (Lynn Brown, 2021).

Habilidades para siglo XXI

Intrínsecamente ligada a la motivación, o precisamente como parte de ella, Harianingsih habla de la consecución de habilidades muy demandadas en este siglo XXI (Harianingsih & Jusoh, 2022).

Cuando se habla de aprendizaje colaborativo, a diferencia del trabajo en grupos o del trabajo individual, el conocimiento se construye o se descubre en tanto que cada uno hace su parte y colaboran o cooperan para llegar a la solución.

Es esta capacidad de construir conocimiento y colaborar, sumando tareas para llegar a la tarea que sería imposible de realizar para uno solo, cuando se adquieren estas habilidades o competencias.

Harianingsih habla de “engagement” como una forma de atrapar al alumno en su propia aventura de aprendizaje, explica la necesidad de un pensamiento crítico para la resolución de problemas, Herrada habla de habilidades sociales, de la interacción cara a cara entre otras (Harianingsih & Jusoh, 2022; Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018).

Se puede deducir, dada la importancia que se le da a cooperar y a resolver un conflicto, que no tendría sentido realizar una actividad de trabajo colaborativo si no es dirigida a la resolución de un problema.

He aquí una lista explicativa de las principales habilidades o aptitudes derivadas o trabajadas mediante el aprendizaje colaborativo (Harianingsih & Jusoh, 2022; Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021):

- Interdependencia positiva
- Responsabilidad individual
- Cara a cara, interacción social
- Habilidades interpersonales
- Supervisión grupal
- Participación
- Convivencia
- Comunicación
- Formación en valores
- Mayor implicación
- Mejores resultados
- Reduce la ansiedad
- Colaboración y cooperación

Interdependencia Positiva (Harianingsih & Jusoh, 2022; Lynn Brown, 2021)

Los autores utilizan este término para expresar lo que dice Harianingsih. Centrar el trabajo de forma que solo mediante la colaboración entre todos se dé solución al resultado. Remar juntos la canoa (Harianingsih & Jusoh, 2022).

En este sentido, es interesante plantear actividades o espacios donde la resolución del problema pase por una cooperación entre todos los integrantes.

Adicionalmente el grupo, por naturaleza heterogéneo, ha de cumplir ciertos requisitos para que esta interdependencia. Estos requisitos, en la mayoría de los casos, serán determinados a discreción del profesor atendiendo a la diversidad de sus alumnos.

Todos los integrantes dependen internamente de todos, pero no de una manera negativa, pues es el interés de todos llevar a término la tarea encomendada.

Responsabilidad Individual (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021)

Puesto a que el trabajo se realizara en equipo, y cada uno aporta y colabora sus habilidades conocimientos y aptitudes para la consecución de la tarea, es responsabilidad de todos y cada uno de los integrantes aportar y colaborar.

Todos los integrantes del grupo hacen suyos los objetivos del colectivo y se esfuerzan porque el resultado sea positivo, porque si suya es la carga, suya será también la recompensa.

Brown añade que el aprendizaje colaborativo aumenta la satisfacción del alumno. Una de las causas es precisamente ser participe activo y responsable del resultado de tu empresa. También comenta que, gracias a esta responsabilidad adquirida, es donde nacen las dotes de liderazgo en los alumnos (Lynn Brown, 2021).

Interacción Social

Brown y Herrada afirman que al ser un trabajo donde un grupo de personas deciden unirse para un objetivo común, muchas de las diferencias encontradas durante la consecución del objetivo han de ser resueltas, y puesto que el problema es eminentemente humano, se refleja una necesidad de interaccionar con el otro (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021).

En la vida laboral, las tareas se resuelven mediante la unión de equipos en personas. La RAE define “empresa” como “*Unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos.*” Unidad de organización, donde un conjunto de trabajadores debe dejar sus diferencias de lado por el objetivo común de la empresa.

Al estar compuesto por personas, esa interacción necesaria, interacción social, al fin y al cabo, se produce en el seno del grupo o colectivo, entrenando las muy necesarias habilidades sociales.

En el aula, además, esta interacción social se da en el cara a cara. Los alumnos muchas veces distribuidos por grupos, resuelven sus dificultades en el momento gracias a esta interacción (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018).

Habilidades Interpersonales

Fruto de esta interacción social el alumno adquiere estas habilidades interpersonales o habilidades sociales (Lynn Brown, 2021).

Estas habilidades son las competencias (RAE) que nos permiten o ayudan a comunicarnos entre las personas. El asertividad, la empatía, el respeto, la escucha activa, la negociación, la comprensión, el auto control... son algunas de estas habilidades sociales.

Vista la naturaleza del trabajo en equipo o trabajo colaborativo, y como ha quedado dicho por los autores en el epígrafe anterior, podemos deducir que estas habilidades interpersonales o habilidades sociales son fundamentales en el aprendizaje colaborativo o en cualquier grupo de personas que tengan una finalidad común.

Así pues, saber decir las cosas, ponerse en el lugar del otro, tener una escucha activa, negociar lo que necesitas son algunos de los beneficios colaterales de trabajar en equipo, preparando al alumno para la vida fuera de la docencia (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021).

Supervisión Grupal

Al ser todos los integrantes dueños del progreso del proyecto, todos son a la vez empleados y jefes. Todos tienen voz en las decisiones tomadas y por tanto todos tienen derecho a supervisar el trabajo conjunto.

Dice Brown que una de las características que se fomentan en los trabajos colaborativos es la capacidad de liderazgo. Salen a la luz líderes innatos, pero a su vez, todos son partícipes, integrantes, y jueces de su propio trabajo y del progreso de su proyecto (Lynn Brown, 2021).

Dentro del grupo y casi ejerciendo la labor de supervisión, es importante recalcar la necesidad de las habilidades sociales. Johnson & Johnson, en referencia al aprendizaje colaborativo destacan que es importante las tareas de resolución de conflictos o tareas, la capacidad de tomar decisiones y la capacidad de liderazgo (Johnson & Johnson, 1989).

En relación con la supervisión, adquiere más importancia la capacidad de liderazgo. Es un trabajo por equipos, donde se comparte de conocimiento. Los alumnos aprenden cada uno una cosa y la comparten con el resto (Johnson & Johnson, 1989).

Al final, quedaran en el aire dos preguntas para el grupo/alumno/líder. “¿Qué has aportado al grupo?” y “¿Qué puedes aportar para que el grupo sea mejor mañana?” (Johnson & Johnson, 1989)

Participación

Brown y Herrada cuentan de la importancia del aprendizaje colaborativo como un factor de aumento de la participación. Uniéndolo con lo que se decía al principio, la motivación es una consecuencia principal y clave del aprendizaje colaborativo y esta motivación sale como consecuencia de la actividad en grupo (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021).

Si la actividad es interesante, va a motivar a los alumnos, que van a participar más, que les va a motivar más. Se da la situación de la pescadilla que se muerde la cola.

Para que una actividad enganche y se pueda afirmar que atrae a la participación, suele ser recomendable recurrir a técnicas de gamificación. Pertegal afirma que con “Kahoot” una herramienta de gamificación, que bien puede ser empleada en el aprendizaje colaborativo, noto un aumento en la motivación y en la participación de los alumnos (Pertegal Felices & Lorenzo Lledó, 2019).

Prieto a su vez, afirma que, mediante el trabajo en grupo, las TIC y la gamificación y utilizando dinámicas y mecánicas propias de los videojuegos se consigue un aumento de la participación (Prieto, 2017).

Harianingsih lo describe como una de las principales mejoras que aporta a la educación en pleno siglo XXI, las habilidades para el siglo XXI, el “engagement” derivado del aprendizaje colaborativo, la participación (Harianingsih & Jusoh, 2022).

Convivencia

Fruto de la colaboración, del trabajo en equipo, de la responsabilidad compartida, de las habilidades sociales, se deduce una convivencia inherente durante el proceso de la actividad en grupos (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018).

Como se ha comentado en esta convivencia se resuelven las diferencias y se adquieren las competencias para la vida diaria, las competencias sociales. Esta convivencia en el aula se realiza cara a cara (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018).

Para que un trabajo en grupo en el aprendizaje colaborativo sea eficaz, se tienen que crear grupos o comunidades no efímeras. Relaciones interpersonales que den pie a dejar de lado la competitividad. (Johnson & Johnson, 1989)

Ideas como la construcción de confianza son claves para que esta convivencia se dé plenamente y los alumnos alcancen su máximo potencial. (Johnson & Johnson, 1989)

Comunicación

Según Herrada la comunicación es una consecuencia clave del aprendizaje colaborativo. Pasa por la socialización antes comentada y añade varios puntos interesantes al conjunto (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018).

Las habilidades como aprender a preguntar, saber compartir ideas, clarificar diferencias y construir nuevos significados son parte esencial en la vida del grupo en la actividad. El alumno ha de poseer estas habilidades para el correcto desempeño de su función dentro del equipo.

Al final y como dice Frykedal, se trata de usar el lenguaje para construir nuevas formas de pensar, para como decía Morrisay, conseguir que el alumno no sea un mero consumidor, sino también productor, editor y publicador de su propia educación (Forslund Frykedal & Chiriac, 2014; Morrisay, 2007).

Esta característica va muy ligada a las anteriores, de habilidades interpersonales, convivencia, interacción social, supervisión grupal, interdependencia positiva... tanto es así que Herrada las engloba dentro del mismo apartado.

Es la base para una buena colaboración y un buen desempeño de la función de cada alumno dentro del grupo. Clave para la consecución del objetivo.

Un trabajo en una actividad en grupo mediante el aprendizaje colaborativo dice Johnson & Johnson que es importante dar peso a la convivencia dentro del grupo (Johnson & Johnson, 1989). Es una relación entre los compañeros que se estima que no sea perecedera. A tal efecto, proponen que una de las habilidades sociales que más hay que trabajar es la comunicación.

Formación en valores

Según la RAE, una de las acepciones de “valor” es “*Fuerza, actividad, eficacia o virtud de las cosas para producir sus efectos.*” Siguiendo esta definición, se podrían englobar aquí todas las características antes mencionadas.

Valores como el respeto, la escucha activa, la responsabilidad, el compañerismo, el trabajo, el sentido de unidad... Competencias que no son buscadas directamente pero que se derivan de la forma de trabajo colaborativa.

Mayor Implicación

Derivada de la motivación que se comentaba al principio podemos inferir que la reacción en el alumno al formar parte de un grupo, de un proyecto colaborativo, es mucho mayor (Forslund Frykedal & Chiriac, 2014; Harianingsih & Jusoh, 2022; Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021).

Esta idea no se contradice con lo que comenta Posada. En este caso Prieto habla de las TIC, y de cómo trayéndose las mecánicas propias de los videojuegos se puede conseguir una mayor implicación y una mayor motivación, haciendo más atractivo el aprendizaje basado en colaboración (Prieto, 2017).

En concreto Prieto destaca la característica de los videojuegos de “Dificultad aceptable en conjunción con la frustración óptima”, o lo que es lo mismo, buscar el equilibrio de dificultad de un juego, una dinámica, un proyecto, de forma que la tarea no resulte muy complicada como para darla por imposible, ni tan poco tan fácil que pierda interés (Prieto, 2017).

Este equilibrio también ha de darse en el proyecto, en la colaboración. El alumno no es capaz por sí solo de realizar la totalidad del ejercicio, eso sería una dificultad no aceptable, sin embargo, mediante la interacción social, y la colaboración, la frustración se puede controlar y en muchos casos, en su fin último, llevar a buen término la tarea encomendada. Es en ese tira y afloja, entre frustración y dificultad, donde el alumno encuentra el juego, la dinámica (Prieto) y donde se engancha a la “misión”, donde adquiere más implicación y más motivación (Prieto, 2017).

Mejores Resultados

Brown destaca en su estudio que la cooperación lleva a los alumnos a aprender efectivamente, consistentemente y con gusto, fortaleciendo en ellos un sentimiento de constante aprendizaje (Lynn Brown, 2021).

Harianingsih comenta que el aprendizaje colaborativo aumenta la autonomía del alumno, la responsabilidad, y el sentimiento de construir conocimiento (Harianingsih & Jusoh, 2022).

Es fácil concluir, por tanto, que en un ambiente donde el alumno es quien quiere aprender y quiere llevar a término la tarea, el resultado sea óptimo. No solo con esto, sino, los mismos autores destacan como característica importante y fundamental la autoevaluación.

La autoevaluación hecha por los iguales, por la pertenencia a un grupo, por la interacción social antes comentada... o por simplemente la rúbrica del ejercicio, lleva a un punto de compartir ideas, de clarificar diferencias y en definitiva de construir nuevos significados (Forslund Frykedal & Chiriac, 2014).

El deseo de aprendizaje constante y la autoevaluación, unidos a la mayor implicación y mayor motivación llevan inevitablemente a mejores resultados.

Johnson & Johnson dicen que, como resultado del aprendizaje colaborativo, se incrementan en el alumno las habilidades sociales, se consigue una mejor autoestima y se inculcan los principios y estrategias para el razonamiento, el pensamiento crítico y el descubrimiento autónomo (Johnson & Johnson, 1989).

Reduce la ansiedad

Uno de los efectos que posee el aprendizaje colaborativo, es que favorece o mejora el clima de trabajo (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018). Se deduce de la interacción social que se ha comentado anteriormente y de la facilidad para la autoevaluación, la motivación, el gusto por lo que se está haciendo, que el trabajo colaborativo (Lynn Brown, 2021) reduce los niveles de ansiedad del alumno.

Cuando estamos enganchados a una tarea podemos compartir opiniones, cuando el liderazgo se democratiza (Forslund Frykedal & Chiriac, 2014; Lynn Brown, 2021), se crea un mejor ambiente de trabajo donde todos aportan (Herrada), donde la comunicación fluye, donde hay una atmosfera para hablar libremente (Harianingsih & Jusoh, 2022) y por lo tanto un mayor sentimiento de equipo, de estar arropado por los iguales, un clima de seguridad (Harianingsih & Jusoh, 2022; Lynn Brown, 2021).

Colaboración y cooperación

Resumiendo, y sin que suene de redundante, el aprendizaje colaborativo en resumidas cuentas ayuda a mejorar en la colaboración y la cooperación. Ya no es el individuo el que resuelve el problema por sus propios medios, sino que es el colectivo el que le ayuda.

Esto, como se ha mencionado, aporta una dimensión más amplia al alumno, más allá de los libros, propiciando el cambio de paradigma que como bien dicen Brown y Herrada es necesario para este tipo de proyectos. Ya no es una educación centrada en el profesor y en los resultados, sino una educación centrada en los alumnos (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021).

Johnson & Johnson, ven el aprendizaje colaborativo como una forma de luchar contra la competitividad que tanto surge en el método individualista. Afirman que para que un cambio de paradigma sea posible, hay que buscar la cooperación en vez de la competitividad y proponen tomar la relación de grupo necesaria para la actividad, y extenderla en el tiempo en un periodo mayor a un año, reforzando así los vínculos, dando nombre a cada integrante, forjando una relación que va más allá de lo puramente “profesional” (Johnson & Johnson, 1989).

En este sentido y como se ha dicho antes, favoreciendo todos y cada uno de los puntos antes mencionados, concretamente más en la autoestima.



Ilustración 1 - (madreshoy.com, s. f.)

Detractores del aprendizaje colaborativo y sus razones

Pero no todo el mundo está a favor o no todo son cosas positivas del trabajo colaborativo. Hay varios puntos a tener en cuenta.

Brown por ejemplo, expone que hay una dificultad para implantar el aprendizaje colaborativo, y describe que es importante tener en cuenta la edad del alumno, así como la preparación del alumno (Lynn Brown, 2021).

En estos ejercicios colaborativos donde se gana responsabilidad, también hay que partir de una responsabilidad previa, y el alumno ha de saber el compromiso o contrato que se hace entre los alumnos y el profesor. Si el alumno no ha llegado a esa madurez necesaria, la actividad no va a llegar a buen término (Forslund Frykedal & Chiriac, 2014; Harianingsih & Jusoh, 2022; Lynn Brown, 2021).

Por su lado, el alumno también ha de estar preparado para esa interacción social, ha de comprender donde esta, que se pide, con quien esta, como son las normas de convivencia, etc. Si bien se ha dicho que estas competencias se mejoran, sí que es importante tener una base sobre la que trabajar (Lynn Brown, 2021).

A este respecto, se tienen que tener en cuenta también que, si lo antes mencionado no se cumple, se van a dar situaciones de estrés o frustración por parte de los alumnos. Si la actividad está bien implantada, y llevada por los profesores, se obtienen los ya mencionados beneficios, pero de no ser así se expone al alumno a una posible fuente de estrés y frustración (Harianingsih & Jusoh, 2022).

Harianingsih prosigue diciendo que en gran medida este posible fallo se pueda deber al tamaño del grupo y de la composición de este. De esta manera un grupo sobre dimensionado o un grupo con competencias no muy afines a la actividad, o sin pluralidad entre sus integrantes van a contribuir a esa fuente de frustración y estrés (Harianingsih & Jusoh, 2022).

Herrada recalca que esto es un cambio de paradigma en la forma de dar clase tradicional, que rompe con todo lo anterior, que ya no es una forma de enseñar centrada en el profesor y es una forma centrada en el alumno. Por eso Brown destaca que es importantísimo un entrenamiento en los profesores (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021).

Del mismo modo que con las TIC, que decía Morrissey que el éxito de la implantación depende de los docentes y de las instituciones, en el caso del aprendizaje basado en colaboración, también depende en gran medida de los profesores. De si pueden proveer o no del espacio abierto a la comunicación, el ambiente seguro del que hablaban Brown, Harianingsih o Herrada (Harianingsih & Jusoh, 2022; Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021; Morrissey, 2007).

Dice Brown que hay que estar atentos a la comunicación y a la resolución de problemas. Es por esto por lo que dependiendo de la edad de los participantes o de la composición de los grupos (Harianingsih & Jusoh, 2022), puede haber más diferencias en estas competencias y puede no llevar a buen término el proyecto.

De todo lo anterior es fácil sacar dos conclusiones. El trabajo colaborativo, de base, no está hecho para niños ya que se requiere de cierta edad y sobre todo de ciertas competencias para que triunfe esta forma de enseñar. El trabajo colaborativo depende en gran medida de cómo se implemente, gran trabajo de esto depende del profesor, tiene que ser capaz de gestionar la atmosfera (Harianingsih & Jusoh, 2022), el clima de trabajo (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018), la interacción social (Forslund Frykedal & Chiriach, 2014; Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018; Lynn Brown, 2021) y en general todos los apartados antes mencionados.

Trabajo colaborativo en contraposición al trabajo en grupo y otras formas organizativas

Frykedal expone las 3 formas más comunes de organizar una clase o un trabajo. Según el autor las 3 formas de organizar el trabajo son usando toda la clase como un solo grupo, haciendo grupos individuales, o lo que es lo mismo, no haciendo grupos, y haciendo grupos de trabajo (Forslund Frykedal & Chiriach, 2014).

Trabajos de toda la clase y sobre todo trabajos individuales es el paradigma implantado hasta la fecha, y del que Brown y Herrada quieren huir, y al ser el implantado, es una de las dificultades que se encuentran para poder adoptar el aprendizaje colaborativo.

Por su lado Harianingsih, diferencia y dice que el trabajo en grupos no necesariamente es trabajo colaborativo. Define que el trabajo colaborativo va más allá, como se ha explicado, tiene una forma distinta de evaluar el progreso, se da cierta autonomía a los alumnos a llevar a cabo su empresa, se crea una atmosfera para hablar con libertad y se genera casi

involuntariamente una motivación intrínseca que llama al compromiso (Harianingsih & Jusoh, 2022).

De esta manera, Frykedal, critica que, en el trabajo en grupos, son los propios profesores los que dirigen los distintos roles dentro de cada grupo, de tal forma que se puede dar el caso en el que se le dé más importancia a la colaboración en sí, que, a los propios contenidos, desvirtuando así, en cierta manera, el objetivo de educar al alumno (Forslund Frykedal & Chiriac, 2014).

Por último, Herrada, comenta que hay varias formas de innovación, ayudando o contribuyendo a este cambio de paradigma del que se hablaba en párrafos anteriores. De esta manera, distingue el aprendizaje basado en proyectos que está muy ligado al aprendizaje colaborativo y el concepto de clase invertida (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018).

Alumnos con necesidades especiales

Hasta ahora se han expuesto características del aprendizaje colaborativo y del aprendizaje basado en proyectos que aplican a toda clase de alumnos. Pero en la clase habitual, no hay solo un tipo de alumnos. ¿Qué pasa con aquellos alumnos que tienen necesidades especiales?

Según la LOE los alumnos con necesidades especiales son *“Conjunto de alumnos que requieren una atención educativa diferente a la ordinaria por presentar necesidades educativas especiales, por retraso madurativo, por trastornos del desarrollo del lenguaje y la comunicación, por trastornos de atención o de aprendizaje, por trastornos por déficit de atención e hiperactividad (TDHA), por desconocimiento grave de la lengua de aprendizaje, por encontrarse en situación de vulnerabilidad socioeducativa, por sus altas capacidades intelectuales, por haberse incorporado tarde al sistema educativo o por condiciones personales o de historia escolar.”*

Bajo este paraguas es fácil plantearse como han de ser los grupos heterogéneos que incorporen en sus filas alguien perteneciente a este grupo. Johnson & Johnson enfatizan en la necesidad de crear grupos verdaderos, en crear relaciones de forma que estas personas más necesitadas no queden aislados, solos y alienados (Johnson & Johnson, 1989).

Esto supone una ruptura con todo lo enseñado hasta la fecha, con las tendencias que decía Herrada que hay que romper, con la educación centrada en el profesor y en los resultados de Brown y el cambio de paradigma que este propone (Lynn Brown, 2021).

Johnson & Johnson hacen hincapié en que hay que dejar de lado la competitividad y abrazar el aprendizaje colaborativo como una manera en que ese cambio de paradigma puede darse (Johnson & Johnson, 1989).

Es por eso por lo que proponen grupos cuya duración supere el año de vida. Y aquí distinguen entre los grupos “Ad-Hoc” creados para el momento, cuando por ejemplo se les pide a los alumnos que discutan algo con una pareja, grupos rápidos, de corta duración en el tiempo, y grupos “formales” pensados para tareas más largas con un mayor grado de compromiso y donde definitivamente los integrantes no son anónimos.

En un grupo heterogéneo, con integrantes con necesidades especiales es más importante aún si cabe planificar estos grupos con cuidado. Es importante que durante la actividad y la vida del grupo estos integrantes se sientan arropados por sus compañeros, en quienes debemos motivar un sentimiento de apoyo y acogida.

Siguen recalcando la importancia de construir relaciones para las personas con necesidades especiales y estar muy atentos a las posibles problemáticas que pueden darse. Johnson & Johnson identifican 3 principales problemas que pueden darse: Ansiedad entre los alumnos con necesidades especiales, ansiedad entre los alumnos sin necesidades especiales y pasividad de los alumnos con necesidades especiales (Johnson & Johnson, 1989).

Ansiedad de los alumnos con necesidades especiales, al darse cuenta de que igual aportan menos al grupo que sus compañeros, que no entienden lo que se pide, que no pueden en principio aportar a la discusión. Johnson & Johnson proponen como solución a este problema, explicar, explicar y explicar, las veces que haga falta. Empatizar con el alumno, crear un espacio de confianza (Johnson & Johnson, 1989).

Ansiedad de los alumnos sin necesidades especiales, al ver que por tener en el grupo algún alumno con necesidades especiales, su nota puede ser afectada, ya que el rendimiento a priori del grupo no es el óptimo. Johnson & Johnson proponen para este tipo de casos dar responsabilidades a los alumnos sin necesidades especiales, de acoger a sus compañeros, que sean ellos los que se encarguen de crear el espacio de confianza que comentaba antes. Proponen también aplicar diferentes baremos entre grupos e individuos, tener en cuenta que igual los objetivos alcanzados no son los que se pretendían, atender a esta diversidad en el grupo y dejar claro que el baremo será diferente, y que la nota del ejercicio quedará correctamente plasmada. Por último, proponen, que este baremo sea favorable al grupo

heterogeneo, así estos grupos heterogéneos podrán tener una mayor puntuación o punto extra, incentivando así la acogida de estos grupos heterogéneos (Johnson & Johnson, 1989).

Pasividad de los alumnos con necesidades especiales. Muchas veces detectaban que los alumnos con necesidades especiales solían quedar relegados a un segundo plano, bien por inactividad debida a no entender el planteamiento, bien porque sus compañeros no tomaban en serio su papel. A este problema Johnson & Johnson ofrecían la solución de obligar/decidir que el alumno del grupo con necesidades especiales tomase un rol más protagónico dentro del grupo hasta el punto de hacerlo esencial. Visto lo expuesto en el párrafo anterior, esto podría generar ansiedad entre sus compañeros, pero se aplica también la solución antes expuesta. Así mismo, para no caer en la pasividad, afirman que también es importante que los alumnos sin necesidades especiales tendrían que involucrarse hasta el punto de involucrar a los alumnos pasivos (Johnson & Johnson, 1989).

¿Cómo se crean estos grupos de trabajo?

Johnson & Johnson primero definen cuales son los roles del profesor dentro de una dinámica de trabajo en grupo o trabajo colaborativo. Afirman, tal y como afirman los demás autores de este documento, que para que haya un cambio de paradigma, el rol del profesor debe cambiar, y no solo es quien enseña la materia y manda callar, sino que ahora pasa a un segundo plano, figurativamente hablando, y facilita que sean los propios alumnos quienes den con la solución (Johnson & Johnson, 1989).

Plantean entonces que el profesor sea un experto académico que está presente en el aula en el momento de la actividad, al que los alumnos pueden preguntar y que actúa como último recurso cuando no se sabe a dónde acudir.

A la vez, el profesor actúa como un “mánager” de la clase. Facilita la comunicación en los grupos, modera la conversación, facilita el ambiente para que los alumnos puedan llevar a cabo su tarea.

En definitiva, el profesor queda relegado a un segundo término, a una tarea pasiva dentro de la actividad. Pasiva, pero no por ello menos importante.

Atendiendo a esta perspectiva es importante planificar y entender como ha de hacerse el grupo y que tareas tiene el profesor de cara a plantear y realizar la actividad.

Según Johnson & Johnson estas tareas son las siguientes: definir claramente los objetivos de la lección, tomar las decisiones pertinentes, explicar la tarea y los requerimientos y monitorizar y asistir (Johnson & Johnson, 1989).

Cuando hablan de decisiones, lo que el profesor ha de plantearse es la composición del grupo. Vistos los objetivos, el profesor ha de darse cuenta de cómo ha de ser el grupo que necesita para dicha actividad, debe tener presente que roles va a asignar a cada alumno y que materiales son necesarios para llevar a cabo la tarea.

Referente a monitorizar y asistir, Johnson & Johnson afirman que los alumnos deben apoyarse entre ellos, tienen que ser ellos mismos quienes se expliquen la lección, volviendo a lo antes mencionados de que la labor del profesor pasa a un segundo plano y solo adquiere el rol de administrador de la clase y fuente de conocimiento (Johnson & Johnson, 1989).

Test Sociométricos

A continuación, se presenta una manera de cuantificar como ha de ser la relación de los alumnos en un grupo, así como también, de cómo sacar métricas que sirvan para ver cómo ha de ser esta relación y así poder automatizar este proceso en el futuro.

Grosu propone para este fin, utilizar las pruebas sociométricas, como una forma de analizar cómo ha de ser la interrelación entre los integrantes de un grupo (Grosu, 2019).

Define integración como el proceso biológico, neurológico y psicológico de abrazar y asimilar la implicación de un elemento. O lo que, trasladado al ámbito social, se traduce en acomodar o resolver conflictos mediante las aspiraciones y las actitudes del comportamiento.

Grosu además, añade que hay varias formas de llegar a esta integración. El domino, el compromiso, la conciliación y la conversión. Para que haya una relación (Johnson & Johnson) hace falta que haya integración entre los integrantes y es por eso que es importante atender a las diferencias y acomodar posibles conflictos (Grosu, 2019).

Tras lo que se ha visto en las páginas anteriores, parece razonable deducir que salvando el dominio, que no incita a la cooperación, sino a la competitividad (Johnson & Johnson, 1989) todas las demás formas de integración aplican.

Analicemos ahora como se consigue esta afinidad y como se determina la afinidad entre dos alumnos para que puedan o no puedan o quieran o no quieran pertenecer a un mismo grupo. Veremos también que este indicador es cuantificable.

A esto vienen a ayudar los test sociométricos. Un test sociométrico (Grosu, 2019) es una manera de medir, ordenar y representar gráficamente una realidad social y psicosocial.

El test sociométrico es definido por Jacob Levy Moreno en 1934 al intentar dar solución al problema de agrupar alumnos. Define que hay dos formas de concebir las relaciones grupales, desde el punto de vista afectivo y emocional y desde el punto de vista selectivo y ordenado (*EL TEST SOCIOMÉTRICO - Procedimiento de nominación de iguales*, s. f.).

El punto de vista afectivo y emocional conforma la manera subjetiva de cómo se han de conformar los grupos. Se define una estructura informal en base a las aportaciones subjetivas de cada sujeto.

El punto de vista selectivo y ordenado, estructura formal, hace referencia a su vez a las cualidades de cada sujeto del grupo.

De esta manera, Jacob, describe el test sociométrico como el procedimiento de observación y análisis de las relaciones grupales que propicia índices y representaciones graficas que facilitan la descripción de la estructura de las relaciones de naturaleza afectiva.

Este método esconde ciertas dificultades a la hora de utilizarlo por parte del docente, como es el conocer la red de relaciones en el grupo/clase y descubrir las características de los alumnos.

El test sociométrico se emplea en grupos naturales donde los miembros se conocen entre sí, se utiliza este conocimiento para realizar las preguntas pertinentes. Se informa de los deseos subjetivos de los distintos miembros. Se hacen preguntas concretas que condicionan la interpretación de los resultados que luego son útiles para realizar las intervenciones.

Con estas consideraciones, se puede decir que el test aborda dos funciones principales, una descriptiva, explicando la estructura interna de las atracciones y rechazos dentro del grupo, los roles diferenciados, la organización, las personas significativas o líderes, las configuraciones grupales, etc. y una función explicativa, que relación la estructura con el funcionamiento normal del grupo, los valores, los efectos de las variables externas, la solidaridad, la obediencia, etc.

¿Qué ofrece el test sociométrico? Ofrece una visión global de la estructura del grupo y el estatus individual, da una idea clara de cómo es el individuo dentro de su grupo. Evidencia la existencia de subgrupos dentro del grupo principal, grupos afectivos o de funcionamiento.

Da a conocer las características que describen a las distintas figuras o roles dentro del grupo. Descubre factores discriminatorios dentro del grupo, bien sea sexo, raza, estatus social o cualquier otro factor. Permite observar la variación del interés, al ser un grupo en el tiempo el interés puede cambiar de un objetivo a otro. Y por último permite extraer conclusiones con fines de intervención a fin de mejorar la relación.

Sin embargo, ofrece algunas limitaciones, como, por ejemplo, que los datos obtenidos son solo indicios hay que proveerse de técnicas adicionales para encontrar las causas y que la interpretación de datos exige preparación adicional.

¿Cómo se realiza un test sociométrico? El proceso consta de varias fases, unas con interacción con los alumnos y otras de trabajo por parte del docente. Se inicia con una pregunta o series de preguntas relacionadas con lo académico, con lo personal o con el ocio del alumno, esperando una lista de elecciones y rechazos.

Grosu utilizaba para su estudio las preguntas de “¿Con quién si ...?” y “¿Con quién no...?”. Se pueden realizar las preguntas que el profesor estime necesarias, pero teniendo siempre presente lo antes mencionado, los ámbitos, si bien tiene relación con lo académico, lo profesional y el ocio también definen al alumno y son necesarias de tener en cuenta (Grosu, 2019).

Estas preguntas tienen que ser respondidas honestamente. Para que el test tenga valor y dibuje claramente las relaciones entre los alumnos, las respuestas de estos deben de ser sinceras.

Una vez la batería de respuestas se han respondido se elabora una “sociomatríz”, o una tabla de doble entrada relacionando cada alumno con sus compañeros. Las columnas y las filas son los nombres de los compañeros, la diagonal entonces no se tiene en cuenta porque es el índice de relación de un alumno consigo mismo. Se marca como si o no o un valor numérico la relación entre el alumno A (fila) con el alumno B (columna) y se suman los resultados al final de la tabla.

En el ejemplo se ven los impactos positivos y negativos entre los estudiantes. En base a esta tabla se saca una valoración, un promedio.

	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6
Estudiante 1		☹️			😊	
Estudiante 2			😊		☹️	
Estudiante 3	☹️				😊	
Estudiante 4	☹️		😊			
Estudiante 5	😊		☹️			
Estudiante 6			😊		☹️	
IMPACTO	3	1	4	0	4	0

Tabla 3 - Clase Universidad de Jaén

El siguiente paso es realizar un sociograma. En este caso se confecciona un gráfico en círculo donde a modo de diana se representan los estudiantes, los más valorados más próximos al más valorado y de ahí hacia afuera. Así en el este ejemplo podríamos ver que el estudiante más valorado con tres positivos y un negativo (impacto de 4) es el estudiante 3 que colocaríamos en el centro.

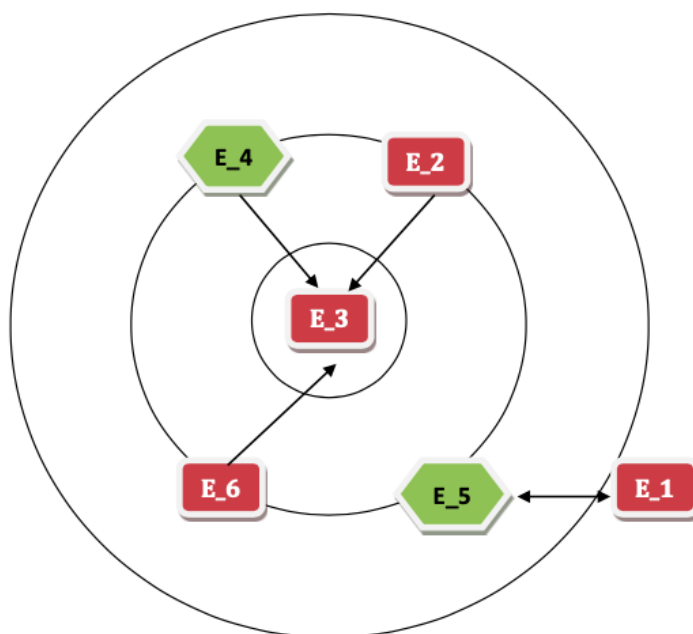


Ilustración 2 - Clase Universidad de Jaén

Como los estudiantes 2, 4, 6 han valorado solo positivamente al estudiante 3, se ponen en su radio, y ya tendríamos un grupo. El estudiante 5 por su parte no se lleva bien con el 3 porque lo ha valorado negativamente con lo que no entraría dentro de ese grupo, sin embargo, el estudiante ha valorado positivamente al 5, con lo que formarían el segundo de los grupos.

La última de las fases es por tanto interpretar los resultados tanto de la matriz como del sociograma, y ver la posición del individuo y la configuración o relaciones grupales.

¿Qué roles destapa el test sociométrico? Al realizar estos pasos y terminar con el sociograma se descubren en el grupo los siguientes roles:

- **Líder:** Aquel alumno con muchas elecciones y pocos rechazos, suele venir acompañado de popularidad y status.
- **Eminencia gris:** Son aquellos alumnos que tienen una relación única y recíproca con el líder. Es un rol de alta influencia con el grupo.
- **Marginado o aislado:** Son aquellos alumnos que tienen muy pocas nominaciones si para bien ni para mal, requieren de una mayor integración en el grupo.
- **Promedio:** La situación más común, pocas nominaciones, bien sean favorables o desfavorables.
- **Polémico o conflictivo:** Aquel alumno que como el líder tiene muchas elecciones y a la vez muchos rechazos, la antítesis del *Marginado* (o un *Promedio* llevado a más). Suelen tener mucha influencia, así como prestigio dentro del grupo.

Siguiendo con el ejemplo anterior podemos ver que el promedio de nominaciones es 2, ya que contando positivas y negativas de todas las valoraciones y dividiéndolo entre el número de alumnos el resultado es 2.

Del mismo modo, el promedio de positivos es 1 y el promedio de negativos es 1.

Podemos ver que el estudiante 3 es popular o líder ya que tiene más nominaciones positivas que el promedio del impacto (nominaciones positivas y negativas) y tiene el mismo número o menor de nominaciones negativas que el promedio. El estudiante 3 tiene 3 nominaciones positivas y 1 negativa.

Así mismo, según la tabla, los estudiantes 4 y 6 serían marginados, el estudiante 5 sería Polémico y los estudiantes 1 y 2 intuitivamente serían promedio.

Respecto de la configuración de los grupos, el test sociométrico infiere las diferentes formas que hay de organizar o conformar los grupos. En base a esto, los posibles grupos o configuraciones son los siguientes:

- **Pareja/diada:** Como su nombre indica es una conformación en donde dos alumnos se eligen entre sí.
- **Triangulo/triada:** Es un grupo formado por tres iguales, es un grupo compacto y es influyente si tiene algo de relación con el líder
- **Cadena:** Misma situación que en los apartados anteriores, pero en este caso es una elección concatenada de individuos (más de dos y más de 3). Nuevamente es influyente en función de su proximidad al líder.
- **Estrella:** Típica configuración en estrella, donde un grupo de personas eligen un líder. El líder es la persona más elegida. Es un grupo o configuración muy influyente y asume tareas difíciles)

Volviendo con el ejemplo anterior y tomando el sociograma como referencia se puede ver que se pueden formar dos grupos en este ejemplo concreto.

Se podría formar un grupo en estrella con los estudiantes dos, tres, cuatro y seis, siendo el líder el tres y una pareja o diada entre el cinco y el uno. Además, y siguiendo la sociomatríz, podemos ver que la diada no tendrá tanta influencia ya que ni el estudiante uno ni el estudiante cinco ha valorado positivamente al estudiante tres que se ha definido como el líder.

Llegados a este punto y con todo lo mencionado se propone en este trabajo la creación de una herramienta para el profesor, que facilite la creación de grupos de trabajo solventes para las distintas actividades colaborativas.

Demostrada ya la eficacia del aprendizaje colaborativo y visto el método más utilizado para formar dichos grupos para dichas actividades el siguiente paso es la creación de una herramienta automática que facilite al profesor la creación de dichos grupos, sumándose así a las pocas herramientas de que disponen los profesores para su propio uso intrínseco y no para la transmisión de conocimiento en si de la que se habla en el estado del arte.

4. Diseño de la propuesta y metodología

Se propone una aplicación web que permita al profesor modelar de alguna manera las características de su clase, de forma que facilite de alguna manera, primero implícitamente y en un futuro explícitamente la creación de grupos dentro del aula.

En un primer momento se ofrece un sistema de gestión de estudiantes y asignaturas, así como de profesores, con la capacidad de realizar Test Sociométricos para cada asignatura generando insights de quienes son los estudiantes de interés dentro del aula, los populares, los rechazados, los olvidados, etc...

Requerimientos

Así la lista de requisitos o requerimientos es la siguiente:

- **Yo como profesor quiero poder ver un listado de todos los estudiantes de la escuela (registrados en la plataforma):** Se espera de este requerimiento que se pueda ver un listado en una página web con todos los alumnos presentes en el sistema, así como disponer de un botón de acceso rápido que filtre aquellos alumnos que no participen en alguna de las clases del profesor registrado en este momento.
- **Yo como profesor quiero poder ver un listado de todas las asignaturas que se imparten en el centro:** Se espera de este requerimiento que se pueda ver un listado en una página web con todas las posibles asignaturas que se imparten en el centro.
- **Yo como profesor quiero poder editar y crear un perfil para un estudiante nuevo:** Se espera de este requerimiento que se pueda entrar a una página de edición/creación de estudiantes afín de que un profesor pueda cambiar detalles específicos del estudiante.
- **Yo como profesor quiero poder editar y crear asignaturas, así como cambiar que estudiante participa o no de la asignatura:** Se espera de este requerimiento que se pueda entrar a una página de edición/creación de Asignaturas. Se rellenarán los campos necesarios para identificar una asignatura, así como se

seleccionarán los alumnos que participan de dicha asignatura. Solo los profesores de las asignaturas podrán editar dicha asignatura.

- **Yo como profesor quiero poder iniciar sesión y editar mi perfil:** Se espera de este requerimiento que se muestre una página de inicio de sesión, así como una página de edición de perfil del profesor. El profesor será el “usuario” del sistema, será quien podrá iniciar sesión y quien controlará toda la plataforma.
- **Yo como profesor quiero poder elegir las clases en las que participo:** Se espera de este requerimiento que se muestre una ventana (la edición del perfil del profesor) donde poder seleccionar las clases en las que participa.
- **Yo como profesor administrador, quiero poder crear nuevos profesores:** Además de profesores comunes, el sistema puede identificar a profesores con permisos de administración. Se espera de este requerimiento que dichos profesores puedan acceder a una página especial de gestión de profesores. Aquí se podrán dar de alta nuevos profesores.
- **Yo como profesor administrador, quiero poder promocionar a cualquier profesor a nivel de administrador. De la misma manera también quiero poder des promocionarlo:** Se espera de este requerimiento que se muestre una página de gestión de profesores, un listado desde donde el profesor administrador pueda promocionar y des promocionar profesores otorgando o revocando permisos de administración.
- **Yo como profesor quiero poder realizar un test sociométrico sobre los alumnos de una de mis clases:** Se espera de este requerimiento que se presente una página donde poder introducir los datos de una matriz sociométrica. Una tabla de doble entrada donde poner “+1” o “-1” entre los estudiantes de una clase.
- **Yo como profesor quiero poder ver los resultados de dichos tests:** Se espera de este requerimiento que se muestre una página mostrando información y resultados de los tests sociométricos realizados por una clase, incluyendo valores como listas de alumnos; líderes, rechazados, ignorados, etc... (*EL TEST SOCIOMÉTRICO - Procedimiento de nominación de iguales*, s. f.)
- **Yo como profesor quiero poder modelar las aptitudes de mis estudiantes a fin de poder crear grupos con características específicas para mis**

actividades: Se espera de este requerimiento que en la página de edición del perfil de un estudiantes se muestre una lista a rellenar de aptitudes del estudiantes, aptitudes, características, etc... (ej: tímido, extrovertido, elocuente, etc.)

- **Yo como profesor quiero poder introducir actividades con los perfiles requeridos para sus grupos en el sistema:** Se espera de este requerimiento que el sistema sea capaz de manejar información referente a las necesidades de grupo de una actividad en concreto. Se pretende que el profesor defina actividades y necesidades en una página web definiendo que para una actividad X hace falta 1 extrovertido, 1 líder, 2 matemáticos, etc...
- **Yo como profesor y en base a los resultados del test, y de mi propia observación quiero poder definir que alumnos nunca han de coincidir en el mismo grupo:** Se espera de este requerimiento que el sistema sea capaz de mostrar una interfaz donde seleccionar que alumnos no pueden trabajar con que alumnos, para una asignatura concreta.
- **El sistema ha de ser capaz de generar grupos aleatorios de X personas atendiendo a los tests sociométricos y a las restricciones impuestas por el profesor y la actividad:** Se espera de este requerimiento que el sistema sea capaz de generar grupos atendiendo a las restricciones impuestas manualmente por el profesor y a los resultados del test sociométrico.

Diseño de la aplicación

Vistos los requerimientos el siguiente paso es definir como ha de ser el diseño de la aplicación. Esto incluye apartados como el modelo de datos, o la arquitectura de la aplicación, además de decisiones tomadas durante el proceso de programación.

Modelo de datos

Se ha decidido que el sistema de almacenamiento predefinido para este proyecto va a ser una base de datos relacional, en concreto MariaDB. En un sistema relacional, la información se almacena de manera estructurada en tablas, con campos. Así cada línea de una tabla contiene varias celdas, que representan una entidad del modelo.

Con el fin de no repetir información innecesaria, se definen unas relaciones entre tablas definiendo, así como se comportan las entidades dentro del modelo. Para la base de datos de este trabajo, las entidades que se han utilizado, así como sus relaciones son las siguientes:

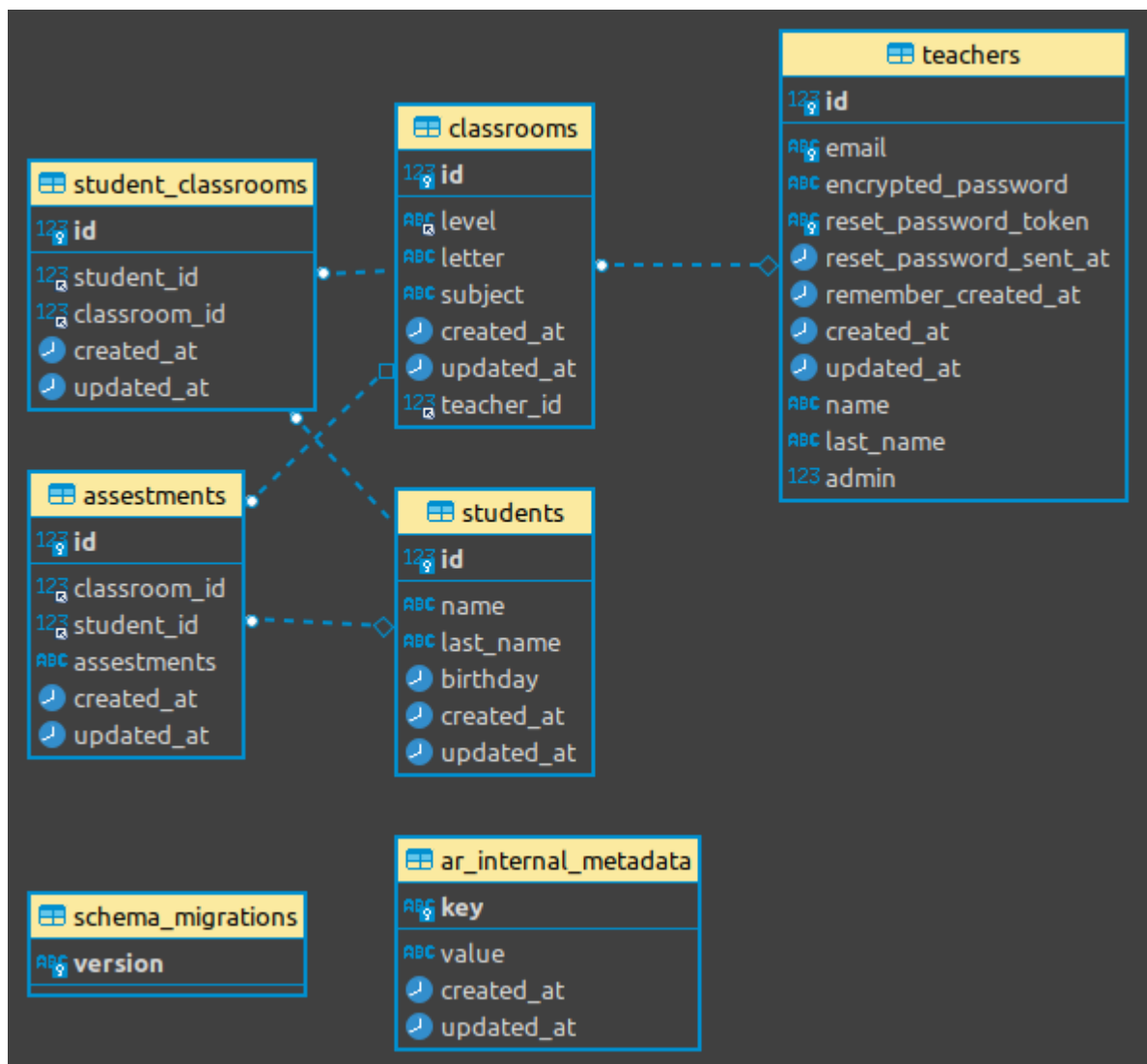


Ilustración 3- Diagrama ER

Las entidades que se incluyen son las siguientes:

- **Profesores (teachers):** En esta tabla se almacena la información referente a los profesores. Es una tabla medio generada, ya que contienen los atributos necesarios para iniciar sesión. Estos campos han sido generados mediante la gema “devise” de Ruby. Además de los campos estándar, se ha añadido los campos “name” y “last_name”.

- **Asignaturas (classrooms):** En esta tabla se almacena la información referente a las asignaturas. Tiene campos como curso, letra y asignatura, así como una relación al profesor encargado de la asignatura, mediante “teacher_id”
- **Estudiantes (students):** En esta tabla se almacena la información referente a los estudiantes. Solo almacenamos tres campos, el nombre, el apellido y la fecha de nacimiento necesaria para calcular la edad.
- **Valoración (assessments):** En esta tabla se almacena la información referente a los tests sociométricos. A líneas contendrá la información para un estudiante y una clase con sus preferencias. El campo “assessments” es un campo JSON con un objeto del tipo $\{ student_id \Rightarrow (1|0|-1), \dots \}$
- **[Relación] Asignatura-Estudiante (student_classrooms):** Como la relación entre estudiantes y asignaturas es una relación N:M (de muchos a muchos) hace falta una tabla auxiliar para modelar la relación. Esta tabla almacén la información referente a esa relación.

Por su lado, la relación de atributos para cada una de las tablas es la siguiente:

Entidad	Atributo	Traducción	Descripción
teacher	name	Nombre	
<i>Profesor</i>	last_name	Apellido	
	email	Email	
	password	Contraseña	
	admin	¿Administrador?	Booleano para indicar si es administrador
classroom	level	Curso	
<i>Asignatura</i>	letter	Letra	
	subject	Asignatura	
	teacher	Profesor	Relacion via teacher_id
student	name	Nombre	
<i>Estudiante</i>	last_name	Apellido	
	birthday	Fecha de nacimiento	Para calcular la edad
assessment	classroom	Asignatura	
<i>Valoración</i>	student	Estudiante	
	assessment	Valoraciones	Campo Json: {student_id => val, ... }

Tabla 4 - Explicación de atributos

Arquitectura

Se propone una arquitectura cliente-servidor tradicional para alojar la aplicación. El funcionamiento en servidor será soportado por la aplicación sobre Ruby on Rails, y la salida del sistema y la interacción del usuario será mediante html y la plantilla AdminLte3.

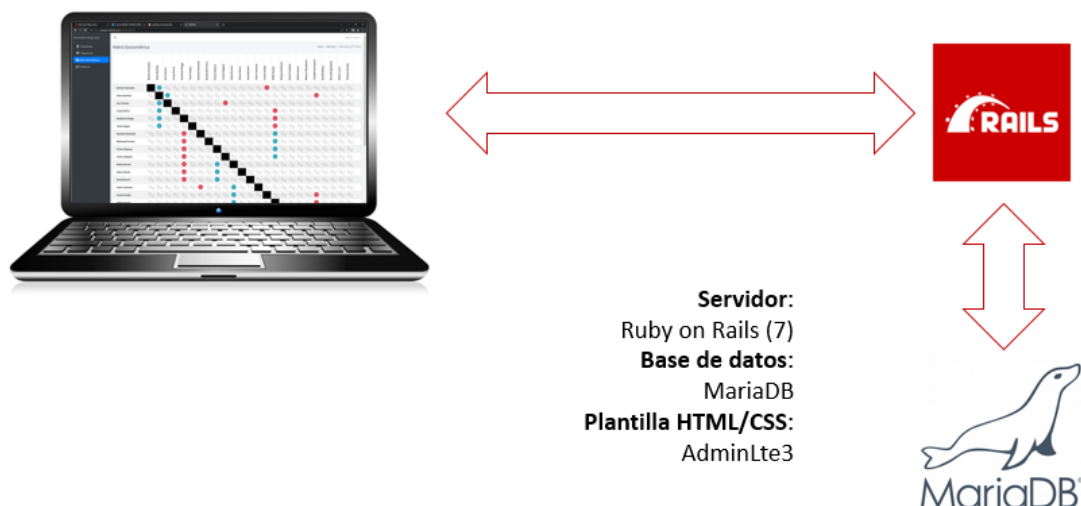


Ilustración 4 – Arquitectura

Rails o Ruby on Rails es un framework desarrollado sobre el lenguaje de programación Ruby para la creación de sitios web. Ofrece el modelo vista-controlador para separar la lógica de la vista as como múltiples herramientas para autogenerar código repetitivo. Gestion de modelo de bases de datos, ORM, y múltiples herramientas que facilitan la vida del desarrollador.

Rails se integra con múltiples bases de datos, pero principalmente con bases de datos de tipo relacional. En el caso de este trabajo se ha optado por MariaDB como sucesora de MySQL (ahora que ha dejado de ser de código abierto) por ser el estándar en el mercado.

Para la parte de frontend, se utilizan las vistas proporcionadas por Rails, usando como plantilla AdminLTE3. Esta plantilla diseñada en Bootstrap 4 ofrece flexibilidad a la hora de maquetar las páginas.

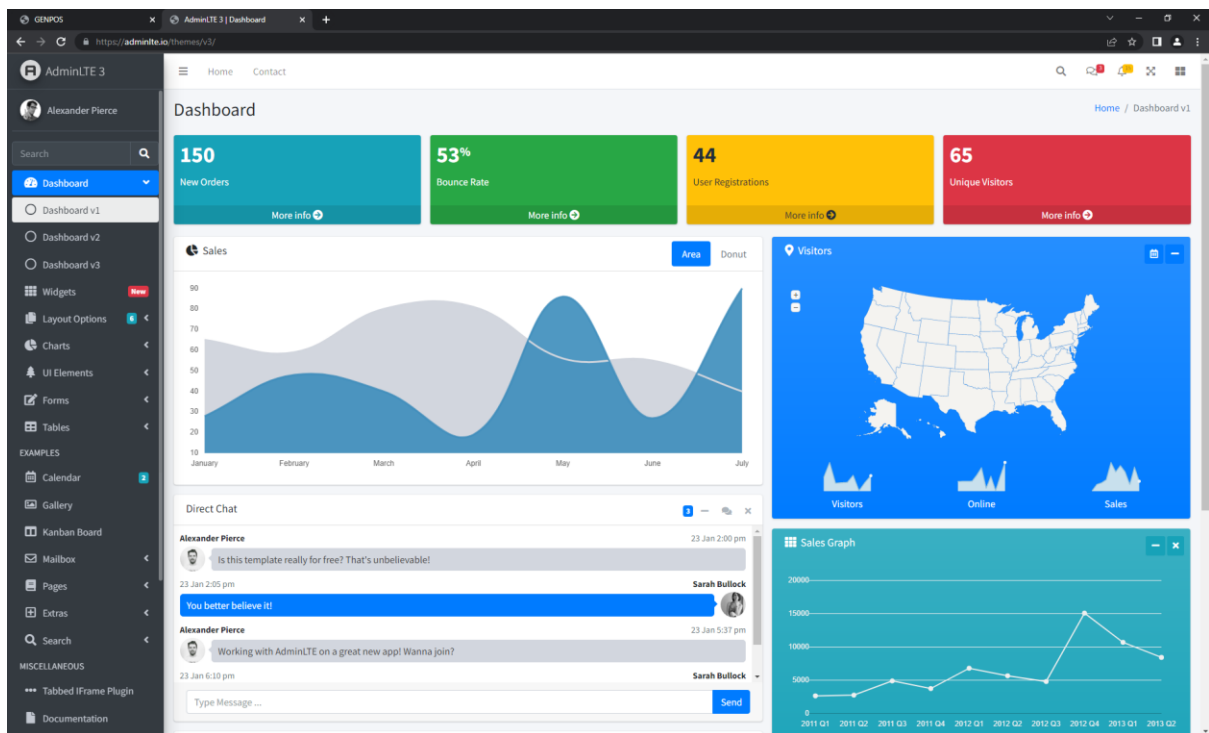


Ilustración 5 - Plantilla AdminLTE3

Adicionalmente y para el desarrollo, se ha virtualizado todo en contenedores separados usando Docker. Al ser tan flexible y confiable, también se ha modificado el script que “dockeriza” el proyecto para poder utilizarlo también en producción.

Docker es una solución de contenedores creada recientemente que facilita o soluciona el problema de “*en mi ordenador funciona*” a la hora de desarrollar, ya que las aplicaciones que están “dockerizadas” se entregan con el entorno de ejecución.

Se podría pensar en máquinas virtuales (ordenadores dentro de ordenadores) en las que se ejecuta el programa, y en donde ya se cumplen todas las dependencias requeridas. Sin embargo, estas máquinas virtuales no lo son, son jaulas, o contenedores que se ejecutan sobre el kernel del sistema operativo anfitrión. Lógicamente son máquinas virtuales, ya que la aplicación piensa que está sola dentro de su contenedor, que su ordenador no tiene nada más que ella, pero físicamente son procesos que se ejecutan dentro de un sistema operativo anfitrión.

```

docker-compose.yml M X
docker-compose.yml
You, 3 weeks ago | 1 author (You)
1  version: '2'
2
3  services:
4    database:
5      image: ghcr.io/linuxserver/mariadb
6      environment:
7        - MYSQL_ROOT_PASSWORD=password
8      ports:
9        - "3306:3306"
10     volumes:
11       - db-data:/config
12     restart: unless-stopped
13
14   app:
15     image: ruby:3
16     environment:
17       RAILS_ENV: development
18     ports:
19       - '3000:3000'
20     volumes:
21       - ./app
22     working_dir: /app
23     links:
24       - database
25     command: ./run.sh
26
27   phpmyadmin:
28     image: 'phpmyadmin'
29     depends_on:
30       - database
31     environment:
32       - PMA_HOST=database
33     ports:
34       - '8080:80'
35     restart: unless-stopped
36
37   volumes:
38     db-data:
39

```

Ilustración 6 - Fichero docker-compose.yml

En concreto, para que esta aplicación funcione, se requiere de los siguientes servicios, “database”, que contiene la base de datos MariaDB antes mencionada, la “app” con una imagen de Ruby (un Ubuntu con Ruby y Rails ya instalado) y “phpmyadmin” que como su nombre indica es una instalación de phpMyAdmin para gestionar la base de datos.

Con un simple comando, se levantan los 3 servicios, como si de 3 ordenadores se trataran, los tres están en la misma red, y se exporta el puerto 3000 en la “app” para poder acceder a la herramienta.

Es un acierto, y el estándar hoy en día, tener las aplicaciones dockerizadas. De esta forma si fuera el caso y se exigiera alta disponibilidad, se podría formar un clúster (un conjunto de ordenadores) por ejemplo, Kubernetes, y levantar cada servicio mas de una vez, para dar servicio ininterrumpido en todas las partes del mundo. No es el caso de la aplicación que se propone.

Proceso del desarrollo

Para poder realizar los requisitos que se pedían, que desde un primer momento ha sido una herramienta de ayuda al profesorado, con sus tests sociométricos y con una generación de grupos automática, era necesario que se construyeran unas bases, un sistema de gestión básico de alumnos clases y profesores.

ID	Nombre	Edad	Curso	Asignatura
3	Maggie Mclean	~ 16 años	4º ESO B	Informática
4	Barlow Gonzales	~ 16 años	4º ESO A	Informática
5	Olga Pratt	~ 16 años	4º ESO B	Informática
6	Bartlett Wheeler	~ 16 años	4º ESO B	Informática
7	Glass Buckley	~ 16 años	4º ESO A	Informática
8	Avis Gomez	~ 16 años	4º ESO A	Informática
9	Long Cherry	~ 16 años	4º ESO A	Informática
10	Kathryn Rose	~ 16 años	4º ESO B	Informática
11	Amparo Ramirez	~ 16 años	4º ESO B	Informática
12	Paulette Marsh	~ 16 años	4º ESO B	Informática
13	Kaufman Briggs	~ 16 años	4º ESO A	Informática
14	Margarita Willis	~ 16 años	4º ESO B	Informática
15	Lyons Miles	~ 16 años	4º ESO B	Informática
16	Rhonda Payne	~ 16 años	4º ESO B	Informática
17	McClure Sims	~ 16 años	4º ESO B	Informática

Ilustración 7 - Pantalla de gestión de alumnos

Esta primera pantalla es la pantalla de estudiantes. Se puede ver el listado de los estudiantes del sistema, con sus asignaturas y los cursos en los que están. Como la herramienta está pensada para profesores, podría darse el caso de que un alumno estuviera en física en 3ºESO A y a la vez en matemáticas en 4ºESO B, puesto que el denominador común entre los estudiantes son las clases.

Si se toma como referencia el diagrama entidad relación de arriba, se puede ver que estudiante pertenece a clase (student <-> classroom), y que la información del curso, y la letra son atributos de clase y no de alumno. De esta manera se simplifica la asociación entre

profesor y clase (teacher <-> classroom) ya que se dibuja perfectamente que un profesor está a cargo de una clase.

Describiendo la pantalla se puede ver por filas la información del estudiante, su identificador en la base de datos, su nombre, su edad aproximada (solo se toma en cuenta el año de nacimiento), los cursos en los que esta y las asignaturas que cursa. Por último, el botón final dirige el navegador a la página de edición de ese usuario.

Para poder llegar a esta pantalla es necesario que el profesor haya iniciado sesión. Según el diagrama anterior, hay una relación indirecta a través de clase (teacher <-> classroom <-> student) que permite la creación de un botón en la clase superior, para solo mostrar los alumnos que estén en clases que están a cargo del profesor que ha iniciado sesión.

Adicionalmente, en la barra superior hay un botón para crear nuevos Alumnos. A continuación, se muestran las pantallas de edición/creación y visualización de los alumnos. La selección de a que clase pertenece cada alumno se hace desde los menús de asignaturas, que se verán a continuación.

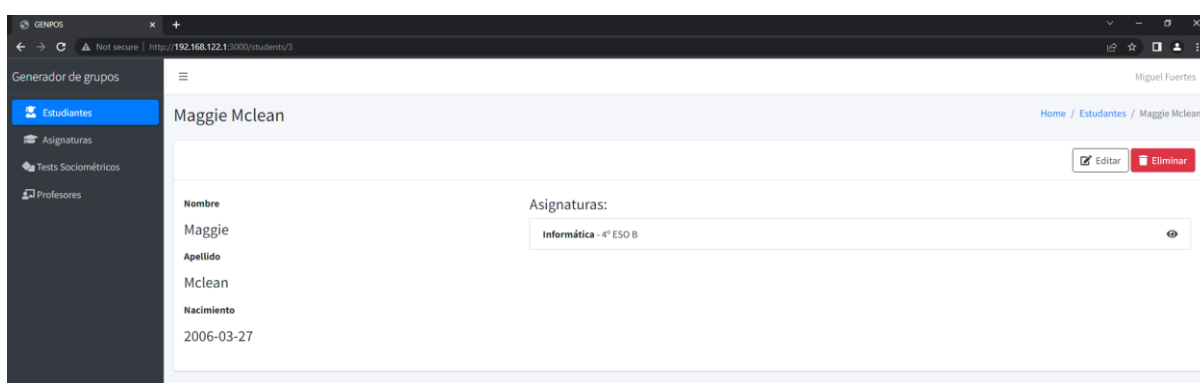


Ilustración 8 - Visualización de un alumno

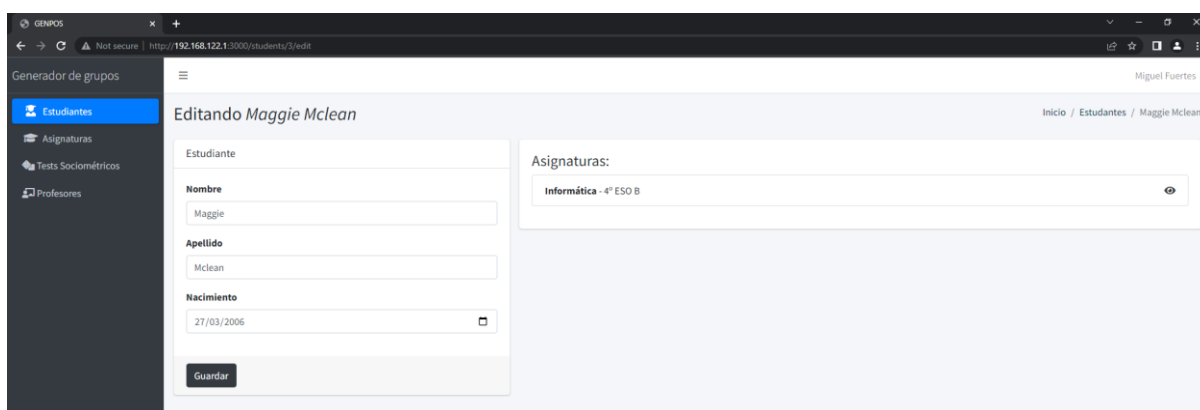
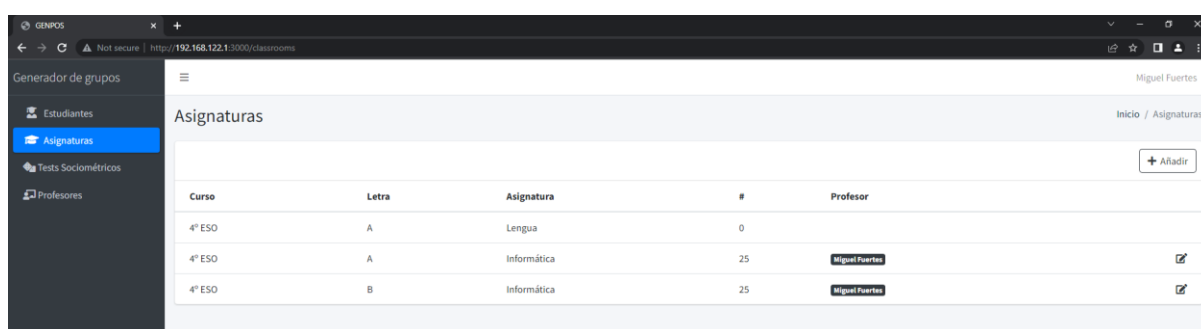


Ilustración 9 - Edición de un alumno

En ambas páginas, y para tener más contexto, se puede ver una lista de las asignaturas (o clases) a las que el alumno está atendiendo. El icono del final de la línea es un acceso directo para ver la ficha de esa asignatura.

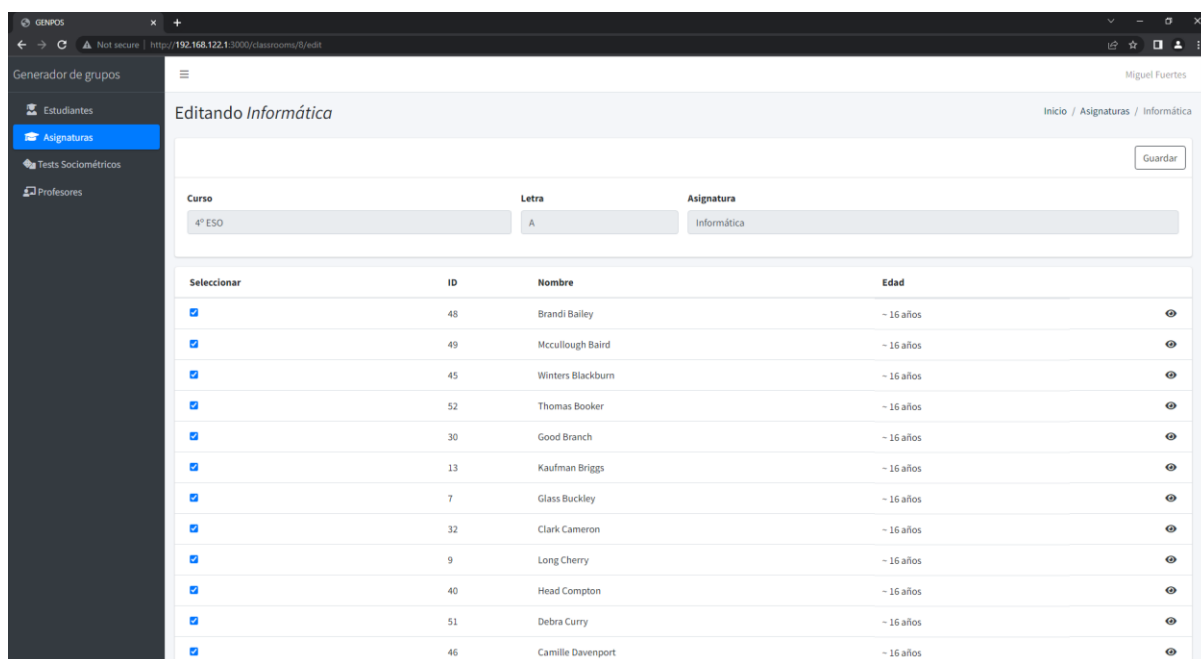
La gestión de las asignaturas se puede realizar desde el apartado asignaturas, de la misma manera que antes, se podrán ver las asignaturas registradas para este colegio, así como el profesor encargado de impartirlas. La página general muestra el número de alumnos que cursan la asignatura.



Curso	Letra	Asignatura	#	Profesor
4º ESO	A	Lengua	0	
4º ESO	A	Informática	25	Miguel Fuentes
4º ESO	B	Informática	25	Miguel Fuentes

Ilustración 10 - Página de inicio de las Asignaturas

Sin embargo, lo realmente importante viene a la hora de editar una asignatura. De la misma manera que con los alumnos, el botón del final de cada línea dirige el navegador a la pantalla de edición de las asignaturas.



Curso	Letra	Asignatura
4º ESO	A	Informática

Seleccionar	ID	Nombre	Edad
<input checked="" type="checkbox"/>	48	Brandi Bailey	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	49	Mccullough Baird	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	45	Winters Blackburn	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	52	Thomas Booker	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	30	Good Branch	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	13	Kaufman Briggs	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	7	Glass Buckley	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	32	Clark Cameron	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	9	Long Cherry	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	40	Head Compton	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	51	Debra Curry	~ 16 años
<input checked="" type="checkbox"/>	46	Camille Davenport	~ 16 años

Ilustración 11 - Página de edición de una asignatura

En la pantalla de edición de la asignatura, es donde realmente se puede añadir o eliminar los alumnos que atienden una asignatura. La edición de la asignatura solo implica la

modificación de las listas de alumnos, no así el curso o la letra o la asignatura en sí, es por eso que los campos están deshabilitados.

Si se quisiera editar esos campos, quiere decirse que la asignatura no es la que era, por lo tanto, los alumnos dejarían de estar automáticamente registrados, con lo que tiene más sentido, y así se ha hecho, que se borre la asignatura y se cree una nueva.

Automáticamente y por defecto, al crear la asignatura, el profesor que ha iniciado sesión será el responsable de esa asignatura. Esto se puede modificar a posteriori desde la parte de administración.

La entidad que inicia sesión, y que realmente hace los cambios en la plataforma es el profesor. Al iniciar la aplicación se nos presenta la siguiente página de inicio de sesión. No hay paginas ni contenido público en esta aplicación.

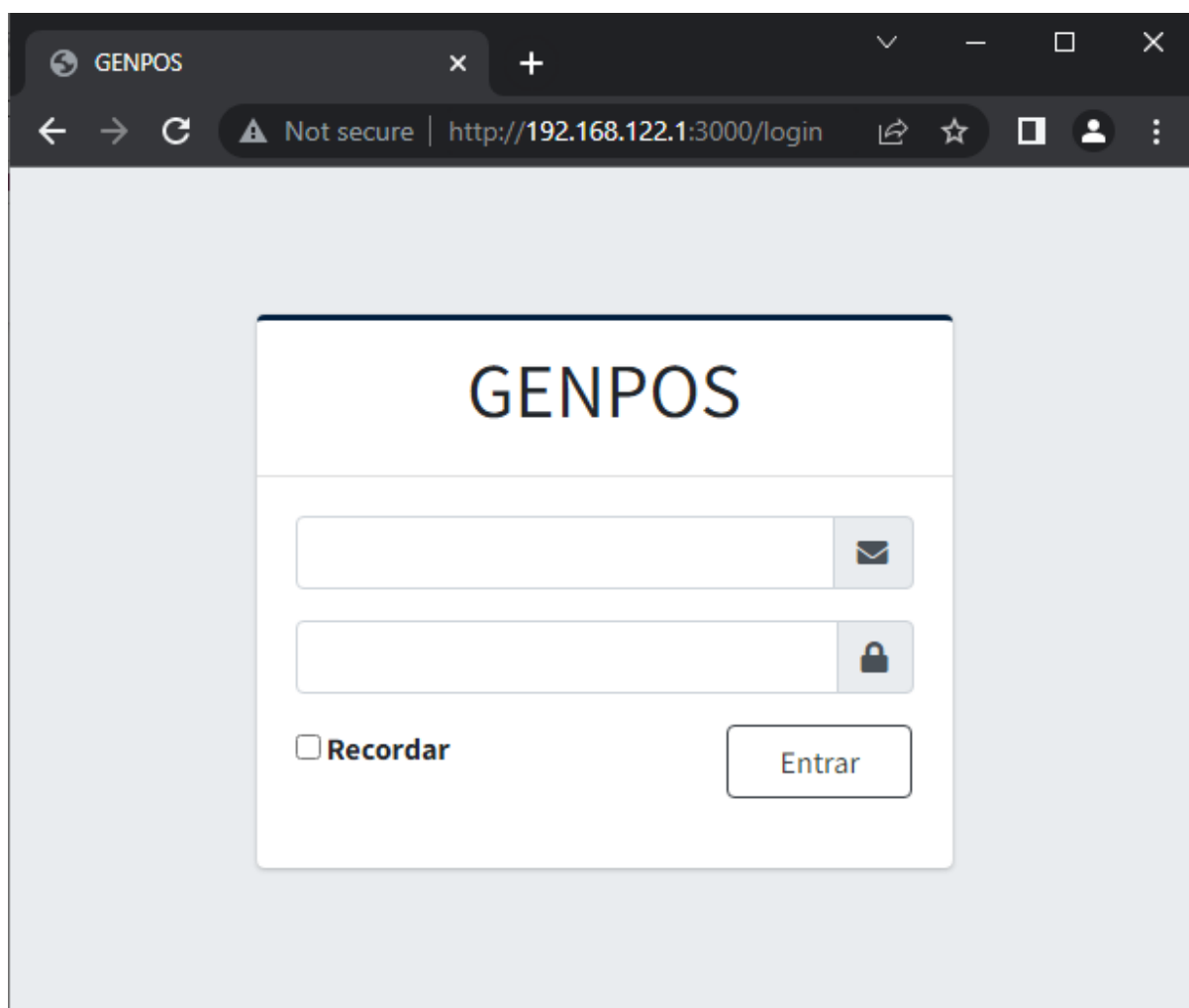


Ilustración 12 - Pantalla de inicio de sesión

Una vez se introducen los datos de inicio de sesión, nos lleva a la pagina principal, con el menú lateral que nos ayudara a navegar por toda la aplicación. Adicionalmente y en la barra superior se podrá ver el nombre del profesor que ha iniciado sesión, y si se clicca, se desplegara un menú con dos opciones: Editar perfil y salir.

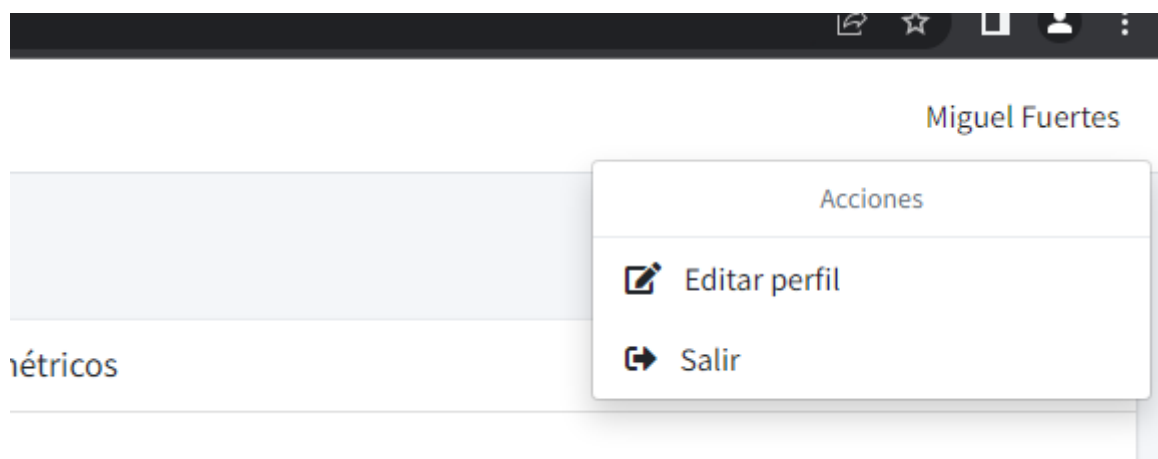


Ilustración 13 - Menú del profesor

Salir, como su nombre indica, devolverá al usuario a la pantalla de inicio de sesión, y nos cerrará la sesión, previniendo que se pueda acceder a nada de la aplicación utilizando las urls.

Por su lado, editar perfil nos llevara a una pantalla con los campos del profesor actualmente en uso, pudiendo cambiar la contraseña, el nombre y las clases de las que se hace cargo.

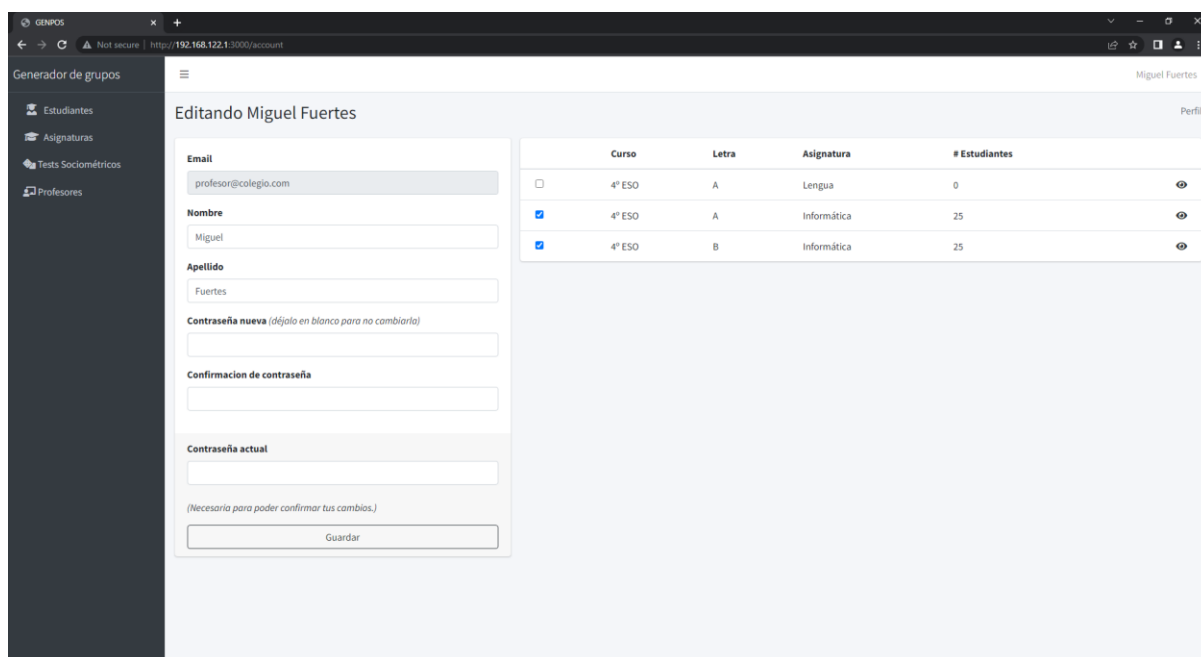


Ilustración 14 - Edición del Perfil

Será necesario introducir dos veces la contraseña nueva y una la contraseña actual para poder cambiar la contraseña, y, en cualquier caso, para cualquier modificación, se requerirá de la contraseña actual del profesor para poder guardar los cambios.

Por último, y para finalizar con las bases de este trabajo, se tiene que mencionar la gestión de profesores. A tal efecto, no se ha creado ninguna entidad específica para ello, sino que se ha creado un “flag” dentro de la entidad “Profesor” que indica si ese profesor es administrador o no.

De ser administrador, en el menú lateral aparecerá la opción “Profesores” (como se puede ver en todas las imágenes, ya que el profesor actual, es administrador también). De no ser administrador, ese profesor no vería esa opción en el menú.

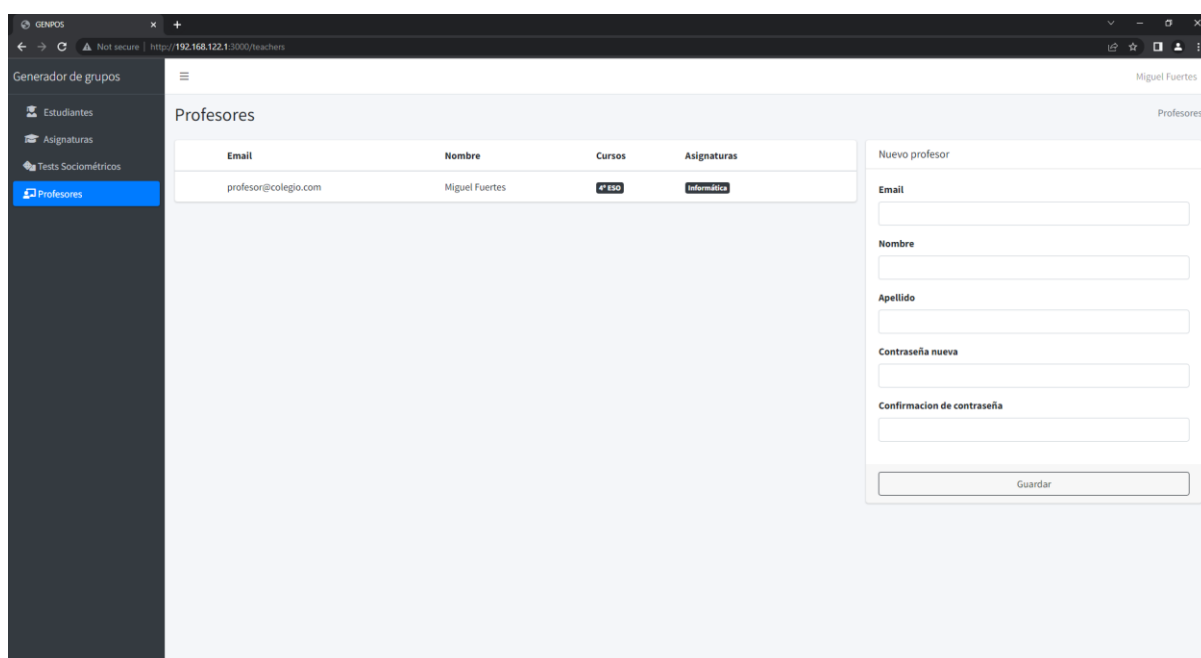


Ilustración 15 - Creación de profesores

En esta pantalla se mostrará un listado de profesores, con las asignaturas y cursos a los que dan clases. Adicionalmente, y puesto que el profesor en cuestión es administrador, se presenta con un formulario de alta del profesor. Aquí se rellenan los campos mínimos y necesarios para crear un profesor.

Como se ha visto con anterioridad, la asignación de un profesor a sus clases se realiza desde el propio perfil del profesor. Es el propio profesor que se hace cargo tanto de las clases que imparte, como de los alumnos que forman parte de su clase.

De igual manera que pasa con el perfil del profesor, aquí también hay que tener que meter la contraseña dos veces para que el perfil se pueda crear.

Una vez se tenía el esqueleto, el armazón sobre el que construir se desarrollaron los requisitos propiamente dichos, que dan nombre y contexto al trabajo, como son los tests sociométricos y la generación de grupos automática.

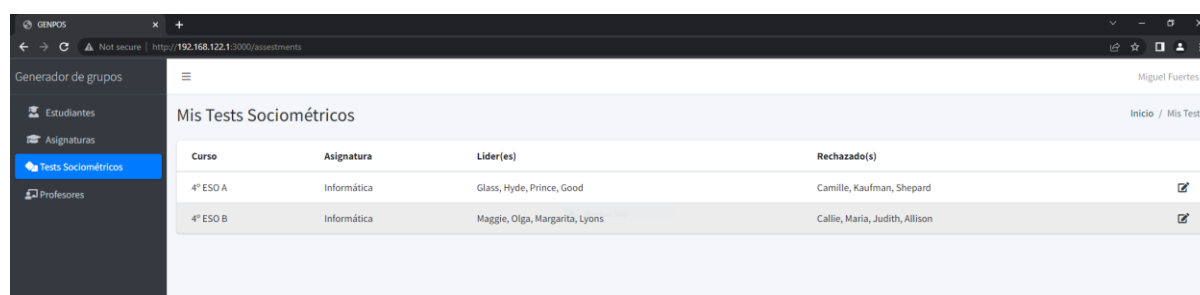
Por límite de tiempo solo se ha podido implementar el primero de los requisitos importantes, quedando como trabajo a futuro la investigación y desarrollo del perfilado de los alumnos y la asignación de grupos según necesidades.

Para los tests sociométricos, que se describirán como parte de los resultados, se ha utilizado lo explicado en la clase práctica de la universidad de Jaén (*EL TEST SOCIOMÉTRICO - Procedimiento de nominación de iguales*, s. f.)

Por último, unas breves pinceladas de lo que es la parte de los tests sociométricos. Como se ha dicho, se describirán con mas detalle en apartado de resultados, porque es realmente lo que resulta de este trabajo, pero por seguir con el orden y detalle de la aplicación lo menciono también aquí.

Se han hecho dos pantallas para la gestión de los test sociométricos. Nuevamente, como ya se ha montado toda la infraestructura, es posible trabajar e investigar.

La primera pantalla que se presenta es la pantalla de inicio, donde se pueden ver las clases que tiene el profesor que ha iniciado sesión, así como los resultados del test, mostrando las personas de interés para ese test. Los rechazados y los líderes.



Curso	Asignatura	Lider(es)	Rechazado(s)
4º ESO A	Informática	Glass, Hyde, Prince, Good	Camille, Kaufman, Shepard
4º ESO B	Informática	Maggie, Olga, Margarita, Lyons	Callie, Maria, Judith, Allison

Ilustración 16 - Inicio de los tests Sociométricos

En el botón del final de cada line hay un enlace que dirige el navegador a la pantalla de realización del test sociométrico, donde se presentara un cuadro de doble entrada en donde las filas y columnas son los alumnos y cada alumno puede valorar positiva o negativamente a sus compañeros.



Ilustración 17 - Matriz Sociométrica

En resumidas cuentas, el propósito de este trabajo es implementar de una manera que sirva para futuros trabajos, la organización y todas las herramientas sociométricas para ver quien es quien, dentro de la clase, y de alguna manera facilitar la creación de los grupos para actividades.

5. Resultados y discusión

Resultados

Al fin de este trabajo se puede disfrutar de una aplicación o página web desarrollada en Ruby usando el framework Ruby on Rails, que propone una solución sencilla de control de alumnos sobre la que empezar a construir futuros proyectos.

El primero de esos futuros proyectos, también en este trabajo, es la posibilidad de realizar tests sociométricos y ver rápido quienes son las personas de interés dentro de una clase.

Esto sirve de ayuda para el profesor para saber quién influye y quien no en una clase y conformar los grupos de un trabajo colaborativo o cualquier trabajo en grupo de una manera más eficaz, favoreciendo las relaciones o fortaleciendo nuevas relaciones entre los alumnos.

Por eso, la parte a destacar como resultado es la generación y visualización de estos tests sociométricos

Curso	Asignatura	Lider(es)	Rechazado(s)
4º ESO A	Informática	Glass, Hyde, Prince, Good	Camille, Kaufman, Shepard
4º ESO B	Informática	Maggie, Olga, Margarita, Lyons	Callie, Maria, Judith, Allison

Ilustración 18 - Pantalla de inicio para los tests sociométricos

En la ilustración se puede ver la pantalla referente a la generación y visualización de los tests sociométricos realizados por un profesor en sus clases. Para llegar a esta pantalla en el panel lateral **(1)** se deberá clicar en “*Tests sociométricos*” donde se nos presentará esta misma pantalla.

Aquí se pueden ver tanto los alumnos que se consideran Líderes **(2)** tras hacer el test sociométrico, y los alumnos que se consideran rechazados **(3)** al realizar el test. En ambos casos, tanto positiva como negativamente se puede considerar que son personas de interés a la hora de realizar los grupos.

Por último, para realizar o editar el test, se puede pulsar el botón al final de la fila **(4)**. Esto llevara a otra página donde conformaremos la matriz sociométrica. No se ofrece de momento ninguna página de ayuda para responder las preguntas. De esta forma el profesor puede elegir que preguntas realizar que se ajusten mejor a su clase. En cualquier caso, como

se ha visto con anterioridad, es un método de nominaciones, y la idea expresada también con anterioridad es responder a las preguntas ¿con quién sí...? Y ¿con quién no...?

Una vez el profesor tenga estas respuestas se podrán introducir en la pantalla siguiente, en la matriz sociométrica.

Matriz Sociométrica

	Barlow Gonzales	Glass Buckley	Avis Gomez	Long Cherry	Kaufman Briggs	Tania Hogan	Rachael Holcomb	Blackwell Franco	Prince Dejesus	Cantu Delgado	Hyde Duncan	Sheryl Dixon	Good Branch	Clark Cameroun	Lorrene Drake	Hilda Harper	Shepard Dickson	Head Compton	Molina Davis	Winters Blackburn	Camille Davenport	Brand Bailey	McCutlough Baird	Debra Curry	Thomas Booker
Barlow Gonzales	Black	Happy													Sad										
Glass Buckley		Black	Happy																		Sad				
Avis Gomez			Black							Sad															
Long Cherry				Black												Sad									
Kaufman Briggs					Black											Sad									
Tania Hogan						Black										Sad									
Rachael Holcomb							Black									Happy									
Blackwell Franco								Black								Happy									
Prince Dejesus									Black							Happy									
Cantu Delgado										Black															
Hyde Duncan											Black														
Sheryl Dixon												Black													
Good Branch													Black												

Ilustración 19 - Matriz Sociométrica

Se presenta una tabla de doble entrada donde se puede nominar positiva o negativamente a un alumno. Los cuadros en negro indican que un alumno no puede nominarse a sí mismo.

Los cuadros con un dado en gris son casillas sin rellenar. Para poner una carita sonriente basta con clicar en esa casilla una vez. Para ponerlo triste, volver a clicar (o clicar dos veces desde el dado).

De esta manera sencilla se consigue introducir los datos. Al recargar la página anterior (imagen anterior) se podrán ver los resultados. Estos resultados son la implementación directa de lo descrito en el apartado de metodología.

Discusión

Como se ha dicho a lo largo del trabajo, este proyecto no ha sido probado por falta de disponibilidad y de recursos en ningún ambiente real. Es un proyecto probable y en cierto modo terminado, que podría ser utilizado por un profesor en una clase real.

El siguiente paso que se propone a quien continúe este proyecto es realmente ponerlo en práctica, rellenar un par de clases con alumnos reales, hacer las preguntas necesarias y dedicar un tiempo por parte del profesor a rellenar esta tabla de doble entrada.

Adicionalmente se agradecería la participación de un profesor experimentado con una clase conocida para corroborar y validar que los resultados proporcionados son los correctos.

En un mundo donde no hay tantas aplicaciones que realmente ayuden a los profesores esta pretende de alguna manera (igual no de esta vez, sino en refinamientos posteriores) ayudar a la organización intrínseca de la clase y en cierta manera promocionar el trabajo en grupo que tanto hablan los autores del principio del trabajo.

En cuanto a la realización y decisiones tomadas, se ha realizado en dos pasos muy definidos:

- **Creación de unas bases:** Para poder implementar cualquier artículo de investigación es necesario disponer de unas bases, una plataforma estándar sobre la que poder realizar los cambios.

En el inicio del proyecto se consideró usar Python, por su fuerte integración con el campo de la IA, pero se deshecho por Ruby on Rails, por su facilidad a la hora de programación y porque es uno de los estándares actuales en cuanto a framework web se refiere.

En cuanto al formato, se presenta como una página web, con una plantilla responsive que permite la utilización de la aplicación tanto en escritorio como en móviles.

Estas bases son la armadura que rodeará a cualquier futura implementación. Propone una gestión de usuarios, una gestión de clases y una gestión de profesores.

- **Implementación de los tests sociométricos:** Una vez se tiene la armadura, se puede empezar a construir sobre ella. El primer bloque que se construye surge de la clase de la universidad de Jaén, como son los tests sociométricos.

A futuro, estos test serán un eslabón más en la consecución del objetivo final, que es la de generar grupos de manera automática. Un siguiente trabajo terminaría con los requisitos que no se han podido cumplir en este trabajo.

Quedaría entonces, el perfilado de cada alumno, y la subsiguiente toma de decisiones para la generación de los grupos de manera aleatoria.

6. Conclusiones

Objetivo principal

Diseñar una herramienta que permita generar grupos de trabajo teniendo en cuenta las características del alumnado y los objetivos de dicha actividad.

Referente al objetivo principal, se han sentado bases para la realización de los grupos. Se propone una herramienta organizativa para alumnos y profesores, así como la posibilidad de realizar tests sociométricos y sacar métricas de los alumnos que pertenecen a una clase.

Directamente la generación de grupos aún no se ha desarrollado, pero indirectamente se ha conseguido implementar un test sociométrico que da información de cómo está formada la clase, quien es el líder o los lideres, quienes son los marginados o rechazados de la clase, etc.

Con esta información el profesor ya se puede hacer una idea del organigrama de la clase y como se ha dicho, si bien la formación de los grupos aun no es automática facilita la vida del profesor, que era otro de los objetivos.

Como se menciona en el trabajo hay muchas herramientas que ayudan al alumnado en la consecución de sus objetivos, bien sea en juegos, en sitios web, conocimiento compartido, etc... pero pocas herramientas hay que sean por y para los profesores. Esta que se plantea en el trabajo viene a ser una alternativa.

Objetivos secundarios

- **Identificar las principales herramientas TIC empleadas por los docentes y sus usos:** Durante el estado de la cuestión se ve un análisis de las herramientas actuales de que disponen los alumnos y los docentes, cuales son sus funciones y cuáles son los posibles huecos que aún están por suplir. Lo que se deduce del estudio, es que hay muchas o bastantes herramientas dedicadas a los alumnos y pocas que ayuden de manera organizativa al docente.
- **Reconocer las características del aprendizaje cooperativo y la formación de grupos:** En el apartado de Marco teórico, se puede ver el estudio realizado a tal objetivo. En el se muestran las bondades de trabajo colaborativo y el aprendizaje cooperativo. Es un tema en auge y no es para menos, ya que mediante estas nuevas formas de educación se trabajan virtudes mas allá de las puramente intelectuales, valores que van mas allá de los conocimientos. A tal efecto, hay muchas herramientas

y trabajos que apoyan y alaban esta forma de educación. Este trabajo pretende aportar, y en cierta manera lo consigue, una ayuda para la consecución y fomento de esta forma de educación.

- **Proponer una herramienta organizativa como base para la docencia del profesor donde poder añadir nuevas funcionalidades bajo demanda:** El primer paso para poder hacer cualquier plataforma es facilitar las bases. En este trabajo, la base es una base de datos con el acceso a la misma donde tener de manera organizada los estudiantes, las asignaturas y los profesores. Una vez montado este primer paso, se puede seguir trabajando, añadiendo nuevas funcionalidades. Es por esto que este es un trabajo abierto, no acaba aquí, sino que siempre se le pueden añadir nuevas funcionalidades. La base por lo tanto está hecha y con alguna de estas nuevas funcionalidades.
- **Realización de test sociométricos como ayuda a la generación de grupos:** Una vez sentadas las bases, es el momento de añadir funcionalidades, y la primera que se ha añadido es la de poder realizar tests sociométricos para sacar una representación de la clase. Este objetivo se ha realizado y la plataforma ya permite no solo la gestión de las entidades antes citadas, sino la consecución de unas métricas de popularidad entre los estudiantes gracias a los tests sociométricos.
- **Crear una aplicación sencilla de usar y útil para los profesores para poder hacer grupos según las distintas necesidades docentes:** Una buena herramienta no lo es, a menos que sea fácil de utilizar. La herramienta es sencilla, pero a la vez intuitiva y enseña todas sus capacidades con pocos clicks.

Objetivos no realizados

- *Clasificar e identificar características de los alumnos necesarias para la obtención de una clave de rendimiento (Key Performance Indicator, KPI)*
- *Diseñar una herramienta que permita perfilar e identificar a los alumnos, sacar KPI interesantes para la categorización y la futura segregación en grupos.*
- *Hacer una base de datos estadística de observaciones para los posibles resultados de cada combinación, esto es, para el grupo X y la actividad Y, las observaciones del profesor fueron Z y la valoración positiva o negativa.*

Quedan entonces por realizar estos últimos objetivos. Como se ha dicho en este apartado la aplicación queda abierta a posibles mejoras y las bases están sentadas. Con la organización ya mostrada y las relaciones establecidas es fácil para un futuro terminar estos objetivos.

El siguiente paso sería el de elaborar otra entidad “Característica” que aloje las características de los alumnos, identificando a los alumnos por una serie de características y así poder pedir grupos de alumnos que cumplan ciertas características para ciertas actividades.

Por lo tanto, otra de las entidades a realizar será la entidad “Actividad” donde identificaríamos una actividad y enumeraríamos las “Características” que harán falta para el grupo para realizar esa actividad.

Con esta información el sistema ya debería de ser capaz de proponer una serie de grupos para realizar la actividad, atendiendo no solo a los alumnos y sus características, sino también a los resultados del test sociométrico. Adicionalmente se pueden añadir mas restricciones, manuales, por encima del test o de las características de los alumnos.

Por último, también se proponía anotar el resultado de la agrupación, en satisfactorio o no satisfactorio y almacenar estos datos anónimos en una tabla de histórico, que a modo de big data recoja todas las permutaciones y que en un futuro ayude a estudios a utilizar los datos para machine learning.

Estos objetivos han quedado fuera por falta de tiempo. Como propuesta de mejora se propone implementarlos en un futuro y dejar la herramienta gratuita para que vaya generando datos.

7. Bibliografía

- EL TEST SOCIOMÉTRICO - Procedimiento de nominación de iguales.* (s. f.).
- Forslund Frykedal, K., & Chiriac, E. H. (2014). Group Work Management in the Classroom. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(2), 222-234.
<https://doi.org/10.1080/00313831.2012.725098>
- Gámiz Sánchez, V. M., Torres Hernández, N., & Gallego Arrufat, M. J. (2015). Construcción colaborativa de una e-rúbrica para la autoevaluación formativa en estudios universitarios de pedagogía. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 13(1), 319.
<https://doi.org/10.4995/redu.2015.6438>
- Grosu, M. (2019). Sociometric particularities in the social integration of adolescents by practising active forms of tourism. *The Annals of «Dunarea de Jos» University of Galati Fascicle XV Physical Education and Sport Management*, 1, 26-30.
<https://doi.org/10.35219/efms.2019.1.05>
- Harianingsih, I., & Jusoh, Z. (2022). A Review of Studies on Cooperative Learning in Language Classroom seen from Students' attitudes. *International Journal of English and Applied Linguistics (IJEAL)*, 2(1), 62-74. <https://doi.org/10.47709/ijeal.v2i1.1423>
- Herrada Valverde, R. I., & Baños Navarro, R. (2018). Aprendizaje cooperativo a través de las nuevas tecnologías: Una revisión. *@tic. revista d'innovació educativa*, 20, 16.
<https://doi.org/10.7203/attic.20.11266>
- Jiménez Hernández, D., Muñoz Sánchez, P., & Sánchez Giménez, F. S. (2021). La Competencia Digital Docente, una revisión sistemática de los modelos más utilizados. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 105-120. <https://doi.org/10.6018/riite.472351>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). Cooperative Learning: What Special Education Teachers Need to Know. *The Pointer*, 33(2), 5-11.
<https://doi.org/10.1080/05544246.1989.9945370>

- Lynn Brown, C. (2021). Literature Review: Effect of Cooperative Learning on Intrinsic Motivation. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 08(07), 01-07. <https://doi.org/10.51244/IJRSI.2021.8701>
- madreshoy.com. (s. f.). *Aprendizaje Colaborativo*. https://madreshoy.com/wp-content/uploads/2020/07/Aprendizaje_cooperativo.png
- Morales Vera, C. F., Reyes Suárez, L. X., Medina Suarez, M. N., & Villon Cruz, A. R. (2019). Competencias digitales en docentes: Desafío de la educación superior. *RECIAMUC*, 3(3), 1006-1034. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.\(3\).julio.2019.1006-1034](https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.(3).julio.2019.1006-1034)
- Morrissey. (2007). *El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos*.
- Pertegal Felices, M. L., & Lorenzo Lledó, G. (2019). Gamificación en el aula a través de las TIC. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 3(1), 553. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2019.n1.v3.1535>
- Prieto, F. P. (2017). *Experiencia de gamificación TIC para el aula*. 6.
- Victoria González, C. (2020). Herramientas TIC para la gamificación en Educación Física. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 71, 67-83. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1453>