



Management System For Automatic Exam Generation

Manual de Usuario

Integrantes:

Rachel Mojena Gonzalez (C-312) — @bulletpr_f
Jean Manuel Martinez Pardo (C-312) — @jeanmtz
Guillermo Hugues Cardona (C-311) — @Guillermo_Hughes
Camilo Perez Fleita (C-312) — @olimachp
Mauricio Medina Hernandez (C-312) — @Mauricio_MedinaHernandez

Índice

1. Introducción	1
1.1. Objetivos del proyecto	1
2. Requerimientos del sistema	1
2.1. Requerimientos técnicos (hardware / red)	1
2.2. Requerimientos de software	2
3. Instalación de la aplicación	2
3.1. Instalación con Docker (recomendada)	2
3.2. Instalación en entorno local de desarrollo	3
4. Acceso al sistema y primeros pasos	4
4.1. Pantalla de autenticación	4
5. Opciones del sistema	4
5.1. Dashboard principal	5
5.2. Gestión de usuarios (Administrador)	5
5.3. Banco de Preguntas (Question Bank)	6
5.4. Administración académica (asignaturas, temas y subtemas)	6
5.5. Generación automática de exámenes	7
5.6. Revisión y aprobación de exámenes	8
5.7. Asignación y ejecución de exámenes	8
5.8. Calificación y recalificación	9
5.9. Reportes y exportación	9
6. Salidas del sistema	10
6.1. Comparación de exámenes	10
6.2. Correlación entre dificultad y rendimiento	11
6.3. Desempeño por examen	12
6.4. Exámenes validados	13
6.5. Preguntas más utilizadas	14
6.6. Actividad de revisores	14

1. Introducción

El software **Management System For Automatic Exam Generation** (en adelante, **MSAEG**) es una aplicación web institucional para la gestión integral del ciclo de evaluación académica.

El sistema está orientado a tres tipos principales de usuarios: **profesores, jefes de asignatura y estudiantes**, así como a un rol **administrador** responsable de la gestión de usuarios y la configuración básica.

1.1. Objetivos del proyecto

El objetivo general del sistema es **automatizar y controlar el ciclo completo de generación y gestión de exámenes** dentro de una institución educativa, garantizando:

- La existencia de un **banco único de preguntas** clasificadas por asignatura, tema, subtema, tipo de pregunta y nivel de dificultad.
- La **generación automática de exámenes** según parámetros configurables (cantidad de preguntas, distribución por tipo, dificultad y cobertura temática mínima).
- Un **flujo de revisión y aprobación** de exámenes por parte de los jefes de asignatura.
- La **asignación controlada** de exámenes a estudiantes matriculados con ejecución cronometrada y guardado incremental de respuestas.
- La **calificación automática y manual**, así como la gestión de **recalificaciones** con trazabilidad completa.
- La generación de **reportes analíticos** sobre preguntas, exámenes y desempeño estudiantil, incluyendo exportación a PDF.

2. Requerimientos del sistema

2.1. Requerimientos técnicos (hardware / red)

Los requerimientos mínimos recomendados para ejecutar la solución son:

Servidor (backend + base de datos)

- CPU: 2 núcleos a 2 GHz o superior.
- Memoria RAM: 4 GB (recomendado 8 GB).
- Almacenamiento: 20 GB libres (base de datos, logs y contenedores).
- Red: Conectividad estable a la red local o Internet, según el entorno de despliegue.

Servidor / máquina para el frontend

- CPU: 2 núcleos.
- RAM: 2 GB.
- Navegador moderno (Chrome, Firefox, Edge) actualizado.

Estaciones de trabajo de usuarios finales

- Cualquier equipo capaz de ejecutar un navegador moderno.
- Resolución mínima recomendada: 1366x768.
- Conectividad a la URL donde esté desplegada la aplicación (por ejemplo, `http://localhost:3000` en entorno local).

2.2. Requerimientos de software

Backend

- **Opción recomendada (contenedores):**
 - Docker Engine 24+ y Docker Compose 2.20+.
 - Imagen base Node.js `node:20-alpine`.
 - Contenedor con MySQL 5.7.
- **Opción local (sin contenedores):**
 - Node.js 20.x y `npm`.
 - MySQL 5.7 instalado localmente o accesible en red.

Frontend

- Node.js 20.x y `npm`.
- Framework **Next.js 15** y **React 19**.
- TypeScript, TailwindCSS, Radix UI y Jest (instalados como dependencias del proyecto).

Navegador

- Google Chrome, Mozilla Firefox o Microsoft Edge en versiones modernas.
- Soporte para JavaScript habilitado.

3. Instalación de la aplicación

A continuación se describen dos formas de instalación: mediante contenedores Docker (recomendada) y en entorno local de desarrollo.

3.1. Instalación con Docker (recomendada)

1. Instale **Docker** y **Docker Compose** en la máquina que actuará como servidor.
2. Clone el repositorio del proyecto:

```
git clone https://ruta.al/repositorio.git  
cd repositorio
```

3. Copie los ficheros de configuración de entorno (si existen plantillas):

```
cp backend/.env.example backend/.env  
cp frontend/.env.example frontend/.env
```

4. Edite los ficheros .env para establecer al menos:

- Conexión a la base de datos: DB_HOST, DB_PORT, DB_USER, DB_PASSWORD, DB_NAME.
- Parámetros de JWT: JWT_ACCESS_SECRET, JWT_ISSUER, JWT_AUDIENCE, JWT_EXPIRES_IN.
- URL del backend para el frontend: NEXT_PUBLIC_BACKEND_URL.

5. Desde la raíz del proyecto, levante los servicios:

```
docker compose up --build
```

6. Una vez iniciado todo, el frontend queda accesible en:

- <http://localhost:3000> (por defecto).

3.2. Instalación en entorno local de desarrollo

1. Instale MySQL 5.7 y cree una base de datos para el sistema:

```
CREATE DATABASE msfaeg CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_unicode_ci;
```

2. Instale Node.js 20 y npm.

3. Configure el backend:

- a) Sitúese en el directorio del backend:

```
cd backend  
npm install
```

- b) Cree el fichero .env con las variables de entorno necesarias (conexión a BD, JWT, etc.).

- c) Ejecute las migraciones y/o sincronización de la base de datos según lo definido en el proyecto.

- d) Inicie el servidor:

```
npm run dev
```

4. Configure el frontend:

a) Sitúese en el directorio del frontend:

```
cd frontend  
npm install
```

b) Cree el fichero `.env.local` con la variable:

- `NEXT_PUBLIC_BACKEND_URL=http://localhost:5000`

c) Inicie el servidor de desarrollo:

```
npm run dev
```

d) Acceda a la aplicación desde el navegador en `http://localhost:3000`.

4. Acceso al sistema y primeros pasos

4.1. Pantalla de autenticación

Al acceder por primera vez a la URL del sistema, se presenta una pantalla de **inicio de sesión** donde el usuario debe introducir sus credenciales (correo institucional y contraseña).

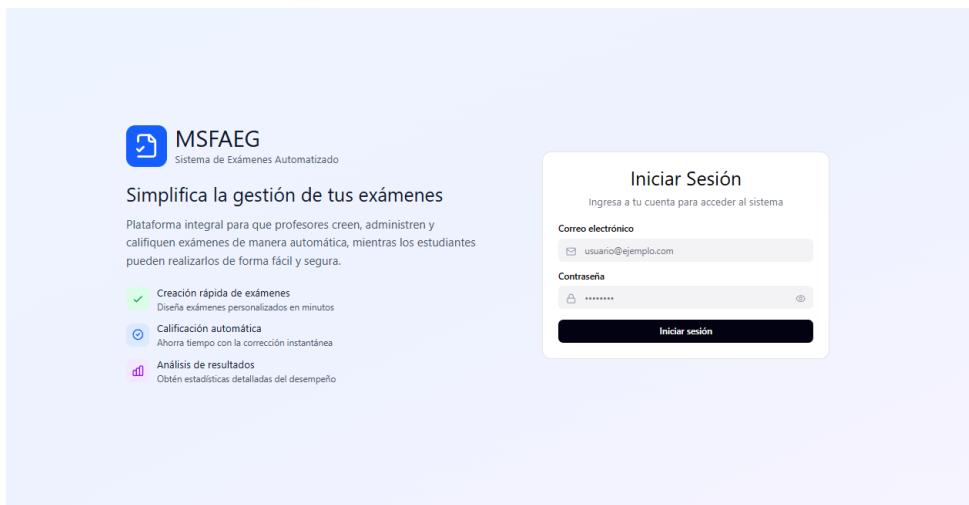


Figura 1: Pantalla de Inicio de Sesión

Tras una autenticación exitosa, el sistema redirige al usuario a un **dashboard** inicial acorde a su rol (profesor, jefe de asignatura, estudiante o administrador).

5. Opciones del sistema

En esta sección se describen las principales opciones y módulos de la aplicación. La visibilidad de cada módulo depende del rol del usuario.

5.1. Dashboard principal

El dashboard resume la información más relevante para el usuario.

- Para profesores: exámenes pendientes de revisión, próximos exámenes generados y estadísticas rápidas de preguntas.
- Para jefes de asignatura: exámenes pendientes de aprobación e indicadores de cobertura temática.
- Para estudiantes: exámenes asignados, exámenes completados y notas recientes.

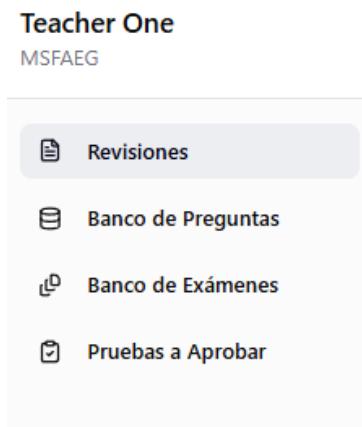


Figura 2: Ejemplo de Dashboard, para el caso del profesor

5.2. Gestión de usuarios (Administrador)

Disponible para el rol **Administrador**. Permite:

- Crear y editar usuarios (profesores, jefes, estudiantes, administradores).
- Asignar roles y permisos.
- Activar y desactivar cuentas.

Figura 3: Pantalla de Gestión de Usuarios

5.3. Banco de Preguntas (Question Bank)

Disponible para profesores, jefes de asignatura y examinadores. Permite:

- Crear nuevas preguntas asociadas a una asignatura, tema y subtema.
- Seleccionar el tipo de pregunta (opción múltiple, verdadero/falso o ensayo).
- Asignar nivel de dificultad (fácil, regular, difícil).
- Consultar, filtrar y editar preguntas existentes.

Figura 4: Pantalla de Banco de Preguntas

5.4. Administración académica (asignaturas, temas y subtemas)

Desde este módulo se gestionan:

- Asignaturas (nombre, programa de estudios).

- Temas o unidades de conocimiento.
- Subtemas asociados a cada tema.

The figure consists of two vertically stacked screenshots of a web-based application for managing academic subjects and their associated topics and subtopics.

Screenshot 1: Materias (Subjects)

- Header:** Shows a search bar labeled "Buscar materia por nombre..." and a button "+ Nueva Materia".
- Subject List:**
 - Matemáticas Discretas**: Programa Matemáticas Discretas 2024
 - Bases de Datos I**: Programa oficial Bases de Datos I 2024
- Actions:** Buttons for "Agregar Tópico" (+), "Editar Materia" (pencil), and "Eliminar Materia" (trash).
- Associated Topics:** A section titled "Tópicos asociados" containing three items:
 - Transacciones y rendimiento (3 subtópicos)
 - Modelo relacional (1 subtópico)
 - Modelo relacional y diseño (3 subtópicos)
- Pagination:** Shows "Mostrando 2 de 7 materias.", "Anterior", "Página 1 de 4", and "Siguiente".

Screenshot 2: Tópicos y Subtópicos (Topics and Subtopics)

- Header:** Shows a search bar labeled "Buscar tópico por nombre..." and a button "+ Nuevo Tópico".
- Topic List:**
 - Estructuras de control**: 1 materias asociadas • 3 subtópicos
 - Estructuras de datos básicas**: 1 materias asociadas • 3 subtópicos
- Actions:** Buttons for "Agregar Subtópico" (+), "Editar Tópico" (pencil), and "Eliminar Tópico" (trash).
- Associated Subtopics:** A section titled "Buscar subtópico..." containing three items:
 - Bucles
 - Condicionales
 - Operadores lógicos
- Pagination:** Shows "Mostrando 2 de 8 tópicos.", "Anterior", "Página 1 de 4", and "Siguiente".

Figura 5: Pantalla de asignaturas, temas y subtemas

5.5. Generación automática de exámenes

Este módulo permite a los profesores generar exámenes a partir del banco de preguntas:

- Seleccionar la asignatura y el tipo de examen (parcial, final, etc.).
- Definir cantidad total de preguntas.
- Establecer proporciones por tipo de pregunta y nivel de dificultad.
- Establecer cobertura mínima por temas y subtemas.

The screenshot shows a list of exams under the heading 'Pruebas a Aprobar'. There are three items:

- Examen Final - Transacciones y ACID**: Status: Aprobado. Description: Base de Datos I, 4 preguntas, Difícil. Author: Teacher One, 7/12/2025.
- Evaluación Recuperación - Integridad y Consultas**: Status: Aprobado. Description: Base de Datos I, 5 preguntas, Regular. Author: Teacher One, 7/12/2025.
- Revisión Especial - Optimización SQL**: Status: Aprobado. Description: Base de Datos I, 3 preguntas, Regular. Author: Teacher One, 7/12/2025.

Figura 7: Revisión y aprobación de exámenes.

- Visualizar el examen generado y realizar ajustes manuales.

The screenshot shows a list of exams under the heading 'Banco de Exámenes'. There are five items:

- Revisión Especial - Optimización SQL**: Published. Description: Base de Datos I, 4 preguntas, Difícil. Author: Teacher One, 7/12/2025.
- Evaluación Recuperación - Integridad y Consultas**: Published. Description: Base de Datos I, 5 preguntas, Regular. Author: Teacher One, 7/12/2025.
- Examen Final - Transacciones y ACID**: Approved. Description: Base de Datos I, 3 preguntas, Regular. Author: Teacher One, 7/12/2025.
- Parcial 2 - Consultas y rendimiento**: Draft. Description: Base de Datos I, 7 preguntas, Regular. Author: Teacher One, 7/12/2025.
- Parcial 1 - Modelos relacional**: Blocked. Description: Base de Datos I, 6 preguntas, Regular. Author: Teacher One, 7/12/2025.
- rgwrgw**: Approved. Description: Base de Datos I, 2 preguntas, Regular. Author: Teacher One, 7/12/2025.

At the bottom, it says 'Mostrando 0 de 40 exámenes.' and has navigation buttons: Anterior, Página 1 de 7, Siguiente.

Figura 6: Generacion de exámenes con parametros configurables

5.6. Revisión y aprobación de exámenes

Disponible para el **jefe de asignatura**. Permite:

- Ver la lista de exámenes pendientes de revisión.
- Consultar la parametrización y el contenido del examen.
- Aprobar o rechazar exámenes dejando observaciones.

5.7. Asignación y ejecución de exámenes

Este módulo permite asignar exámenes a estudiantes y gestionar su ejecución:

- Crear convocatorias asociadas a un grupo de estudiantes.
- Definir fecha, hora de inicio y tiempo límite.
- Evitar asignaciones duplicadas para un mismo estudiante y convocatoria.

Figura 9: Gestión de calificaciones y recalificaciones.

- Mostrar al estudiante la pantalla de realización del examen con guardado incremental.

Figura 8: Ejecución de un examen por parte del estudiante.

5.8. Calificación y recalificación

Permite:

- Calificación automática de preguntas objetivas (opción múltiple, verdadero/falso).
- Calificación manual de preguntas abiertas (ensayo).
- Registro de las notas antes y después de la recalificación.
- Gestión de solicitudes de recalificación iniciadas por estudiantes.

5.9. Reportes y exportación

Este módulo ofrece múltiples reportes:

- Reporte de exámenes generados por asignatura.
- Preguntas más utilizadas y con mayor tasa de reprobación.

- Desempeño de los estudiantes por examen y por dificultad.
- Profesores revisores y cantidad de exámenes revisados.

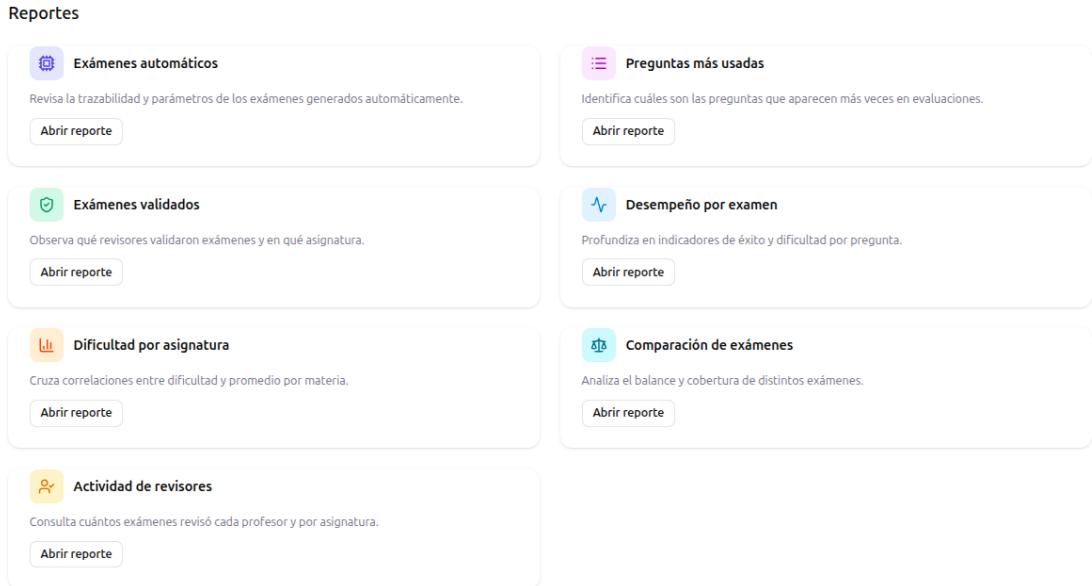


Figura 10: Pantalla de reportes y exportación.

6. Salidas del sistema

El sistema MSAEG genera diversas salidas orientadas al análisis, control y verificación del proceso de evaluación académica. Dichas salidas se presentan principalmente en forma de **tablas estructuradas**, con soporte para **ordenamiento, filtrado y exportación a PDF**, según el rol del usuario.

6.1. Comparación de exámenes

La comparación de exámenes permite analizar de forma conjunta múltiples exámenes, con el objetivo de evaluar su equilibrio y cobertura temática.

La interfaz proporciona controles para:

- Seleccionar una o varias asignaturas.
- Definir el criterio de ordenamiento y su dirección.
- Configurar un umbral de equilibrio en el rango $[0, 1]$.

El resultado se presenta en una tabla comparativa que incluye columnas como:

- Examen.
- Asignatura.
- Indicador de equilibrio.
- Brecha respecto al umbral configurado.
- Distribución de preguntas por nivel de dificultad.
- Resumen de cobertura por temas.

EXAMEN	ASIGNATURA	EQUILIBRADO	BRECHA	DISTRIBUCIÓN	TEMAS
BD - Examen Pending	Bases de Datos	No	0.40	EASY: 20%, MEDIUM: 60%, HARD: 20%	Modelo Relacional: 2, SQL: Avanzado: 3
IS - Examen Regrading (P2)	Ingeniería de Software	No	0.40	EASY: 60%, MEDIUM: 20%, HARD: 20%	Calidad y Pruebas: 3, Diseño y Arquitectura: 2
BD - En Revisión	Bases de Datos	Sí	0.20	EASY: 40%, MEDIUM: 20%, HARD: 40%	Modelo Relacional: 3, SQL: Avanzado: 2
IS - Borrador	Ingeniería de Software	No	0.40	EASY: 20%, MEDIUM: 60%, HARD: 20%	Ciclo de Vida del Software: 1, Calidad y Pruebas: 1, Diseño y Arquitectura: 3
IS - Examen Grading (P3)	Ingeniería de Software	Sí	0.20	EASY: 20%, MEDIUM: 40%, HARD: 40%	Ciclo de Vida del Software: 3, Calidad y Pruebas: 1, Diseño y Arquitectura: 1
IS - Examen Activo (P2)	Ingeniería de Software	No	0.60	EASY: 0%, MEDIUM: 40%, HARD: 60%	Calidad y Pruebas: 3, Diseño y Arquitectura: 2
IS - Rechazado	Ingeniería de Software	No	0.40	EASY: 20%, MEDIUM: 60%, HARD: 20%	Ciclo de Vida del Software: 1, Calidad y Pruebas: 1, Diseño y Arquitectura: 3

Mostrando 1-7 de 7 elementos

Figura 11: Comparacion de examenes

Esta salida permite identificar exámenes desbalanceados y comparar criterios de construcción entre diferentes evaluaciones, con opción de exportación a PDF.

6.2. Correlación entre dificultad y rendimiento

El sistema permite analizar la relación entre el nivel de dificultad de las preguntas y el rendimiento promedio de los estudiantes por asignatura.

Esta funcionalidad ofrece controles para seleccionar una o varias asignaturas, así como definir la dirección de ordenamiento de los resultados. La información se presenta en forma tabular, mostrando para cada asignatura:

- El valor de correlación entre dificultad y rendimiento.
- Promedios de desempeño asociados a los distintos niveles de dificultad.

Adicionalmente, el sistema presenta un listado de las preguntas con mayor tasa de fallos, incluyendo información como el enunciado de la pregunta, la asignatura asociada, el autor y el porcentaje de respuestas incorrectas.

Esta salida permite identificar posibles desajustes entre la dificultad declarada de las preguntas y el rendimiento real de los estudiantes, apoyando la toma de decisiones para la mejora del banco de preguntas. El reporte puede ser exportado a formato PDF.

Correlación dificultad / rendimiento

Revisa cómo varía la dificultad y el promedio por asignatura, y detecta preguntas con más fallos.

Asignaturas	Dirección	Descargar PDF	
Asignatura Agregar asignatura	Ascendente		
Asignaturas			
ASIGNATURA	CORRELACIÓN	PROMEDIOS	
Ingeniería de Software	0.00	MEDIUM: 80.0 - 1 exámenes	
Preguntas con más fallos			
PREGUNTA	ASIGNATURA	AUTOR	TASA DE FALLAS
Enunciado Verdadero/Falso de HARD dificultad. (Es verdadero)	Ingeniería de Software	Profesor Dos	0.0%
Pregunta abierta de HARD dificultad. Explique detalladamente.	Ingeniería de Software	Profesor Dos	0.0%
Enunciado Verdadero/Falso de EASY dificultad. (Es verdadero)	Ingeniería de Software	Profesor Dos	0.0%
Pregunta MCQ de EASY dificultad sobre este subtema.	Ingeniería de Software	Profesor Dos	0.0%
Enunciado Verdadero/Falso de MEDIUM dificultad. (Es verdadero)	Ingeniería de Software	Profesor Dos	0.0%
Enunciado Verdadero/Falso de EASY dificultad. (Es verdadero)	Ingeniería de Software	Profesor Dos	0.0%
Pregunta abierta de HARD dificultad. Explique detalladamente.	Ingeniería de Software	Profesor Dos	0.0%
Pregunta abierta de MEDIUM dificultad. Explique detalladamente.	Ingeniería de Software	Profesor Dos	0.0%
Enunciado Verdadero/Falso de MEDIUM dificultad. (Es verdadero)	Ingeniería de Software	Profesor Dos	0.0%

Figura 12: Correlacion entre dificultad y Rendimiento

6.3. Desempeño por examen

El módulo de desempeño por examen permite analizar en detalle los resultados obtenidos por los estudiantes en un examen específico.

A partir de la selección de un examen, el sistema presenta indicadores generales de éxito, así como un resumen del desempeño agrupado por niveles de dificultad. La información principal se muestra mediante tablas que incluyen:

- Listado de preguntas del examen.
- Nivel de dificultad y tema asociado.
- Puntaje asignado.
- Porcentaje de éxito.
- Cantidad de intentos realizados.

Esta salida facilita el análisis pormenorizado del rendimiento estudiantil pregunta por pregunta, permitiendo evaluar la coherencia entre la dificultad planteada y los resultados obtenidos. Los datos pueden exportarse a PDF para su análisis o archivo.

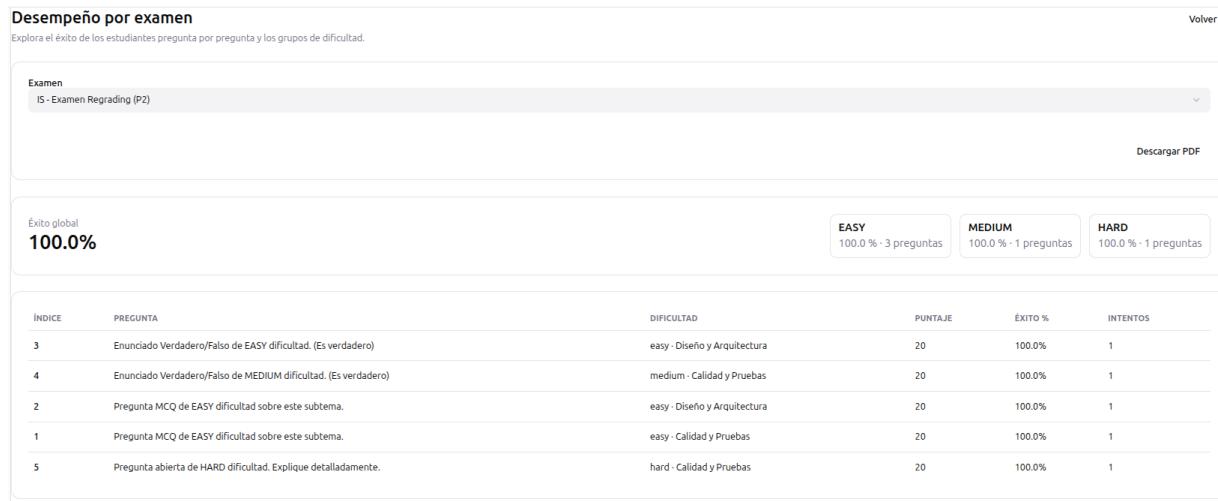


Figura 13: Desempeño por examen

6.4. Exámenes validados

El sistema proporciona un reporte de los exámenes que han sido validados por los revisores académicos, permitiendo consultar el historial de validaciones realizadas.

La interfaz permite filtrar la información por revisor, asignatura y criterios de ordenamiento temporal. Los resultados se presentan en una tabla que incluye:

- Nombre del examen.
- Asignatura asociada.
- Fecha de validación.
- Observaciones emitidas por el revisor.

Esta salida garantiza la trazabilidad del proceso de revisión y aprobación de exámenes, constituyendo un elemento clave para el control académico y la auditoría del sistema. El reporte puede exportarse a formato PDF.

EXAMEN	ASIGNATURA	VALIDADO	OBSERVACIONES
BD - Examen Pending	Bases de Datos	14/12/25, 3:33 p. m.	Observaciones del validador
BD - En Revisión	Bases de Datos	14/12/25, 3:33 p. m.	Observaciones del validador

Figura 14: Exámenes validados

6.5. Preguntas más utilizadas

El sistema permite consultar las preguntas que han sido utilizadas con mayor frecuencia en los exámenes generados.

Este reporte ofrece filtros por asignatura y criterios de ordenamiento, y presenta la información en una tabla estructurada que incluye:

- Enunciado de la pregunta.
- Tema asociado.
- Nivel de dificultad.
- Cantidad de veces que la pregunta ha sido utilizada.

Esta salida resulta útil para identificar preguntas recurrentes y analizar la diversidad del banco de preguntas, contribuyendo al control de la reutilización excesiva y a la mejora continua del sistema. La información puede exportarse a PDF.

PREGUNTA	TEMA	DIFICULTAD	USOS
Enunciado Verdadero/Falso de MEDIUM dificultad. (Es verdadero)	Calidad y Pruebas	Medium	2
Pregunta abierta de HARD dificultad. Explique detalladamente.	Calidad y Pruebas	Hard	1
Pregunta abierta de HARD dificultad. Explique detalladamente.	Ciclo de Vida del Software	Hard	1
Pregunta abierta de MEDIUM dificultad. Explique detalladamente.	Diseño y Arquitectura	Medium	1

Figura 15: Preguntas más utilizadas

6.6. Actividad de revisores

El módulo de actividad de revisores permite analizar la carga de trabajo asociada a la validación de exámenes dentro del sistema.

La información se presenta mediante una tabla que muestra, para cada revisor y asignatura:

- Nombre del revisor.
- Asignatura asociada.
- Cantidad de exámenes revisados.

El reporte admite ordenamiento por número de revisiones y exportación a formato PDF, facilitando el análisis de la distribución de responsabilidades y apoyando la gestión académica del proceso de revisión.

Actividad de revisores			Volver
Consulta cuántos exámenes han validado los revisores por asignatura.			
Ordenar por	Dirección		
Revisados	Descendente		
		Descargar PDF	
REVISOR	ASIGNATURA	REVISADOS	
Profesor Dos	Ingeniería de Software	4	
Profesor Uno	Bases de Datos	2	

Mostrando 1-2 de 2 elementos

Figura 16: Actividad de revisores