



U N I V E R S I D A D
COMPLUTENSE
M A D R I D

Juez automático para el aprendizaje de bases de datos

Jesús Correas, **Enrique Martín**, Manuel Montenegro, Adrián Riesco, Rubén Rubio

Facultad de Informática, UCM

Jornada «Aprendizaje Eficaz con TIC en la UCM», 23 de junio de 2021

- 1 Introducción
- 2 Características de LearnSQL
- 3 Uso durante el curso 2020/21
- 4 Conclusiones

Introducción

- Los **jueces automáticos** son aplicaciones web que proporcionan una colección de ejercicios a los estudiantes. Cada vez que un estudiante envía una solución, el juez la corrige de manera automática y proporciona una **retroalimentación inmediata**.
- Las bases de datos son una **materia básica** en cualquier programa de estudios con **perfil tecnológico**.
- Las bases de datos proporcionan un **lenguaje de consulta** para acceder a la información. Además, los sistemas de bases de datos permiten definir **fragmentos de código** que modifican la base de datos.
- Por lo tanto, el aprendizaje de las bases de datos tiene un componente **fundamentalmente práctico** y se podrían **beneficiar del uso de jueces automáticos**.

Aunque existen algunos jueces automáticos para utilizar en asignaturas de bases de datos, no se han llegado a aplicar ampliamente en nuestra docencia porque:

- Son **sistemas privados**, que no puedes instalar en tu servidor y usar en tu clase.
- Son **sistemas cerrados** en los que no puedes modificar los problemas que contienen.
- Utilizan un **sistema de bases de datos** diferente al que usas en clase (PostgreSQL, MySQL, SQL Server...) lo que introduce ligeras diferencias sintácticas y de funcionamiento que confunden al estudiante.

Objetivos del proyecto INNOVA-Docencia

En el proyecto INNOVA-Docencia nº 18 «*Juez automático para el aprendizaje de bases de datos*» hemos desarrollado un juez automático adaptado a las bases de datos persiguiendo las siguientes metas:

- **Código abierto** en <https://github.com/emartinm/lsql>. Cualquiera puede instarlo y modificarlo.
- **Aplicable** a la asignatura de «Bases de datos» de la Facultad de Informática sin esfuerzo.
- **Sencillo** de utilizar tanto para profesores como estudiantes.
- Centrado en el **aprendizaje**: dar todas las ayudas para que el estudiante entienda el error en su envío y pueda corregirlo.
- Abierto a la **ludificación**: logros, podios, clasificación...

- 1 Iker Burgoa (estudiante TFG).
- 2 Pablo Cerro (profesor UCM/UAM).
- 3 Jesús Correas (profesor UCM).
- 4 Tamara Huertas (estudiante TFG).
- 5 Daniel Ibáñez (estudiante TFG).
- 6 Enrique Martín (profesor UCM).
- 7 Manuel Montenegro (profesor UCM).
- 8 Rubén Rubio (profesor UCM).
- 9 Iván Ruiz (estudiante TFG).

Características de LearnSQL

Ejemplo de problema (I)

Seleccionar filas



Considera una tabla que almacena algunos datos sobre clubes de fútbol definida de la siguiente manera:

```
CREATE TABLE Club(  
  CIF CHAR(9) PRIMARY KEY,  
  Nombre VARCHAR(40) NOT NULL UNIQUE,  
  Sede VARCHAR(30) NOT NULL,  
  Num_Socios INTEGER NOT NULL,  
);
```

Escribe una consulta SQL que devuelve todos los datos de aquellos clubes que tienen entre **70.000** y **80.000** socios (ambos incluidos). El esquema del resultado debe ser el siguiente:

```
(CIF, Nombre, Sede, Num_Socios)
```

Ejemplo de problema (II)

Base de datos

[Descargar script](#)

CLUB



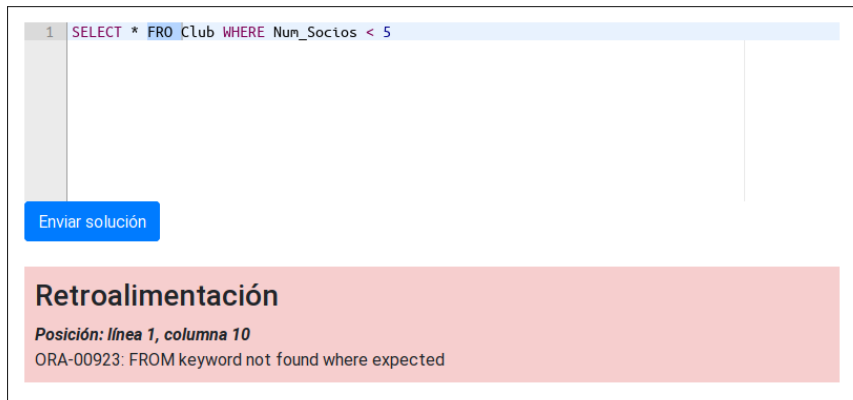
CIF	NOMBRE	SEDE	NUM_SOCIOS
11111111X	Real Madrid CF	Concha Espina	70000
11111112X	Futbol Club Barcelona	Aristides Maillol	80000
11111113X	Paris Saint-Germain Football Club	Rue du Commandant Guilbaud	1000

Resultado esperado

CIF	NOMBRE	SEDE	NUM_SOCIOS
11111111X	Real Madrid CF	Concha Espina	70000
11111112X	Futbol Club Barcelona	Aristides Maillol	80000

Retroalimentación detallada: error en ejecución

Cuando se produce un error en ejecución se indica la **razón** y la **línea** y **columna** donde se ha producido ese error:



The screenshot shows a SQL query editor with the following text: `1 SELECT * FROM Club WHERE Num_Socios < 5`. The word "FROM" is misspelled as "FRO". Below the editor is a blue button labeled "Enviar solución". At the bottom, a red box contains the error message: "Retroalimentación", "Posición: línea 1, columna 10", and "ORA-00923: FROM keyword not found where expected".

Retroalimentación detallada: resultados incorrectos

Indica exactamente qué filas son incorrectas:

```
1 SELECT *  
2 FROM Club  
3 WHERE Num_Socios < 75000
```

Enviar solución

Retroalimentación

Existen algunas filas incorrectas. A continuación se muestran todas las filas, remarcando aquellas que contienen valores incorrectos en alguna columna o que no deberían aparecer.

CIF	NOMBRE	SEDE	NUM_SOCIOS
11111111X	Real Madrid CF	Concha Espina	70000
11111113X	Paris Saint-Germain Football Club	Rue du Commandant Guilbaud	1000

- Los estudiantes consiguen logros al resolver problemas.
- El estudiante puede consultar la página «Mis logros» para ver sus logros pendientes y los que ya ha conseguido:

Página de logros de Eva

Logros conseguidos

Nombre	Descripcion	Fecha
Principiante	Resuelve 5 problemas de cualquier tipo	18 de Noviembre de 2020 a las 21:29
Amigo del podio	Entra en el podio en al menos 3 problemas	18 de Noviembre de 2020 a las 21:29

Logros pendientes

Nombre	Descripcion
Maestro	Resuelve 25 problemas de cualquier tipo

Ludificación: clasificación

Para cada grupo de clase y colección de problemas se puede visualizar la clasificación (por número de problemas resueltos y envíos necesarios para resolver dichos problemas):

Pos.	Usuario	EJ1	EJ2	EJ3	EJ4	Puntuación	Resueltos
1	Eva 🏆x4	1/2 (2)	1/5 (5)	1/3 (3)	1/1 (1)	11	4
2	Juan 🏆x4	1/8 (8)	1/1 (1)	1/14 (14)	3/7 (3)	26	4
3	Ana 🏆x4	7/34 (17)	2/32 (15)	3/11 (8)	3/11 (8)	48	4
4	Alberto 🏆x5	1/82 (44)	1/6 (6)	1/91 (91)	1/57 (57)	198	4
5	Jacinto 🏆x1	1/3 (3)	0/0 (0)	1/2 (2)	1/1 (1)	6	3
6	Soledad 🏆x5	1/8 (8)	0/6 (6)	1/2 (2)	1/4 (4)	14	3

La clasificación incluye el número de logros obtenido por cada estudiante al lado de su nombre.

Uso durante el curso 2020/21

- Una versión preliminar de LearnSQL se utilizó en un grupo de «Bases de Datos» en el curso 2020-21.
- De los 51 estudiantes matriculados se consiguió una **participación bastante aceptable**:
 - 26 estudiantes realizaron algún envío.
 - 26 estudiantes realizaron algún envío correcto.
 - El estudiante que menos usó el juez realizó 2 envíos.
 - El estudiante que más usó el juez realizó 1 126 envíos.
 - El número medio de envíos por usuario es de 212 con mediana 144.

- Al final del curso se publicó una encuesta anónima que contestaron 11 estudiantes, de los cuales 10 habían intentado más de 20 problemas.
- Puntuación obtenida para algunas preguntas (sobre 5).
 - *La organización de las distintas páginas del juez es adecuada: 4.73.*
 - *El juez es fácil de usar: 4.82.*
 - *La retroalimentación que muestra el juez cuando un envío no es correcto es informativa: 2.73.*
 - *El juez automático te ha ayudado a aprender a realizar consultas SQL, en proporción al uso que has hecho de él: 4.82.*

Conclusiones

- Se ha desarrollado un juez automático útil para una asignatura de «Bases de Datos» que soporta diversos tipos de ejercicios. Incorpora elementos de ludificación y proporciona toda la información posible para que el estudiante entienda sus fallos.
- Se ha probado en un grupo durante el curso 2020-21 con resultados esperanzadores. El sistema ha mejorado mucho desde enero, así que esperamos que el curso que viene sea aún más útil.

- 1 Estudiar el impacto real en el aumento del aprendizaje de los estudiantes.
- 2 Ampliar la colección de problemas.
- 3 Soportar otros sistemas de bases de datos como PostgreSQL, e incluso sistemas NoSQL como MongoDB, Redis, HBase o Neo4J.

¡Muchas gracias!