



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería en Informática



TFG del Grado en Ingeniería Informática

**Sistema de Recomendación de  
Asignaturas Optativas  
Documentación Técnica**



Presentado por Clara Palacios Rodrigo  
en Universidad de Burgos — 4 de junio de 2018  
Tutor: Dr. José Ignacio Santos Martín, Virginia  
Ahedo García



---

# Índice general

---

Índice general	I
Índice de figuras	II
Apéndice A Documentación técnica de Usuario	1
A.1. Requisitos previos . . . . .	1
A.2. Ejecución del proyecto . . . . .	3
A.3. Utilización . . . . .	3

---

# Índice de figuras

---

A.1. Inicio de sesión . . . . .	3
A.2. Inicio de sesión . . . . .	4
A.3. Botón registrarse . . . . .	4
A.4. Pestaña de registro de usuario . . . . .	5
A.5. Interfaz de rellenado de cuestionario . . . . .	5
A.6. Cursos . . . . .	6
A.7. Parte central pestaña rellenado de datos . . . . .	7
A.8. Img Izq: Selección con ratón. Img Der: Selección con teclado . . . . .	7
A.9. Carga y guardado de datos . . . . .	8
A.10. Pestaña principal versión 1.1 . . . . .	8
A.11. Diferencia respecto a la versión 1.0 . . . . .	9
A.12. Recomendación por defecto . . . . .	9
A.13. Muestra de los botones deshabilitados . . . . .	10
A.14. Muestra de los botones habilitados tras pulsar cargar . . . . .	11
A.15. Muestra de los resultados de un filtro colaborativo . . . . .	12
A.16. Muestra del orden de la asignatura en la gráfica . . . . .	12
A.17. Muestra de la gráfica de asignaturas recomendadas . . . . .	13
A.18. Muestra de la gráfica de campos preferentes . . . . .	13
A.19. Muestra de la pestaña de estadísticas . . . . .	14
A.20. Muestra de los botones de la pestaña . . . . .	14
A.21. Ejemplo de media del segundo curso . . . . .	14
A.22. Ejemplo de máximos del cuarto curso . . . . .	15
A.23. Ejemplo de mínimos del cuarto curso . . . . .	15

## Apéndice A

---

# Documentación técnica de Usuario

---

### A.1. Requisitos previos

#### Modo usuario

De forma previa a la utilización de la aplicación, se deberá tener instalado en el equipo lo siguiente:

- **Sistema operativo**

- Windows

- **Distribución**

- Anaconda en su última versión estable 5.6, con la versión de Python 3.6. Dicha descarga se puede realizar a través del siguiente enlace:  
<https://www.anaconda.com/download/>

- **Librerías, módulos y Paquetes auxiliares**

- Matplotlib en la versión 2.0 o superior. En caso de no disponer de dicha librería actualizada, se puede actualizar con el siguiente comando: “conda update -all”.
- flask con el comando “pip install flask”
- flask\_marshmallow con el comando “pip install flask\_marshmallow”
- flasgger con el comando “pip install flasgger”
- SQLAlchemy con el comando “pip install SQLAlchemy” y el comando “pip install flask\_sqlalchemy”
- Numpy (instalado por defecto en Anaconda)

- Pandas (instalado por defecto en Anaconda)
- **Proyecto**
  - Descargar o clonar el proyecto TFG-Sistema\_de\_recomendacion\_Asignaturas\_Optativas a través del siguiente enlace: [https://github.com/ClaraPalacios/TFG-Sistema\\_de\\_recomendacion\\_Asignaturas\\_Optativas/issues](https://github.com/ClaraPalacios/TFG-Sistema_de_recomendacion_Asignaturas_Optativas/issues)
- **Otros**
  - PyQt5
  - PyDev en su versión 3.0-3.5

## Modo administrador

En el modo administrador, además, será necesario el acceso a la API de GoogleDrive, de forma que serán necesario:

- **Sistema operativo**
  - Windows
- **Distribución**
  - Anaconda en su última versión estable 5.6, con la versión de Python 3.6. Dicha descarga se puede realizar a través del siguiente enlace: <https://www.anaconda.com/download/>
- **Librerías y Paquetes auxiliares**
  - Matplotlib en la versión 2.0 o superior. En caso de no disponer de dicha librería actualizada, se puede actualizar con el siguiente comando: “conda update -all”.
  - flask con el comando “pip install flask”
  - flask\_marshmallow con el comando “pip install flask\_marshmallow”
  - flasgger con el comando “pip install flasgger”
  - SQLAlchemy con el comando “pip install SQLAlchemy” y el comando “pip install flask\_sqlalchemy”
  - Numpy (instalado por defecto en Anaconda)
  - Pandas (instalado por defecto en Anaconda)
- **Datos Auxiliares**
  - Clave secreta importada en el fichero JSON.
- **Proyecto**

- Descargar o clonar el proyecto TFG-Sistema\_de\_recomendacion\_Asignaturas\_Optativas a través del siguiente enlace: [https://github.com/ClaraPalacios/TFG-Sistema\\_de\\_recomendacion\\_Asignaturas\\_Optativas/issues](https://github.com/ClaraPalacios/TFG-Sistema_de_recomendacion_Asignaturas_Optativas/issues)

#### ■ Otros

- PyQt5
- PyDev en su versión 3.0-3.5

## A.2. Ejecución del proyecto

Para la ejecución del proyecto, se deben ejecutar dos ficheros disponibles en el escritorio, los cuales ejecutarán el servidor en local y la aplicación. Si se quiere ejecutar en local, se debe pulsar previamente el fichero disponible, aunque esta ejecución es opcional.

## A.3. Utilización

Tras la ejecución del proyecto, se abrirá una pestaña en la que el usuario debe introducir su correo y contraseña.

### Inicio sesión

Para iniciar sesión, el usuario debe introducir su correo y contraseña, y en caso de introducirlo de forma correcta, se abrirá la pestaña principal. A.1 En caso contrario, permanecerá dicha pestaña con los campos vacíos de nuevo para reintroducir los datos, mostrando en una ventana emergente el error obtenido.



Figura A.1: Inicio de sesión

En caso de haber obtenido un error introduciendo usuario o contraseña, aparecerá dicho mensaje: A.2

Por otra parte, si es la primera vez que un usuario se registra, debe pulsar el

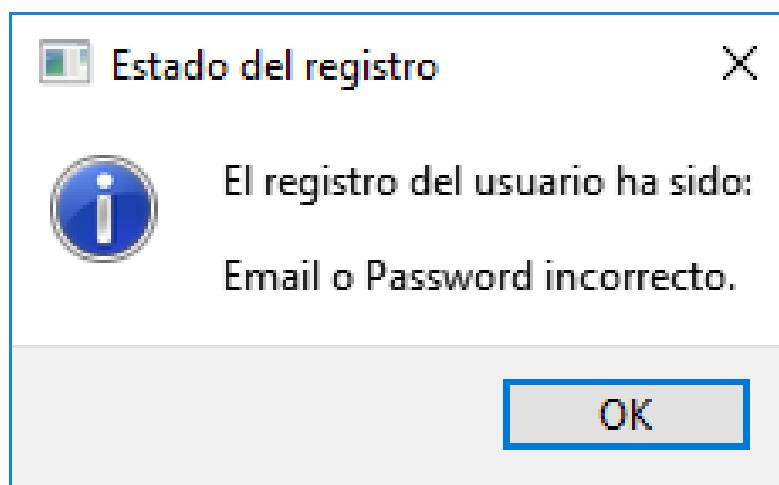


Figura A.2: Inicio de sesión



Figura A.3: Botón registrarse

botón “Registrarse” como indica la siguiente figura [A.3](#)

Se abrirá una nueva pestaña en la que el usuario debe introducir su correo, su nombre y su contraseña:[A.4](#)

De esta forma, si se ha registrado el usuario de forma correcta, volverá a aparecer la pantalla de inicio sesión para introducir el usuario y contraseña.

## Primera pestaña

### Version1.0

Tras iniciar sesión, aparecerá la siguiente pestaña: [A.5](#) Los cursos, son botones clicables, los cuales, al ser pulsados, muestran las asignaturas correspondientes a dicho año. [A.6](#)

En caso de haberse registrado por primera vez, en el área central de la pantalla, las asignaturas constarán de valores medios, que deberán ser mo-



Figura A.4: Pestaña de registro de usuario

Figura A.5: Interfaz de rellenado de cuestionario

dificados por el usuario. [A.7](#) Se pueden modificar las ponderaciones de las asignaturas bien con el ratón, arrastrando slider, o bien con el teclado con las flechas izquierda y derecha. En la siguiente imagen se puede observar la diferencia entre utilizar el ratón y el teclado. [A.8](#)

En los botones de control, se permite **guardar** y **cargar** los datos. Al pulsar el botón guardar, se guardarán los datos introducidos de los cursos en un fichero binario, mientras que si se pulsa cargar, dichos datos se cargarán de forma automática. [A.9](#)

### Version1.1

La versión que será entregada de forma definitiva al tribunal para su defensa, varía levemente en la interfaz gráfica. Al igual que en la Versión 1.0, aparece dicha ventana tras iniciar sesión. La ventana para la ponderación de las asignaturas tiene el siguiente aspecto: [A.10](#) Ahí radica la diferencia, en la posibilidad de no aplicar una asignatura determinada. Este cambio se debe a que hay alumnos que han convalidado ciertas

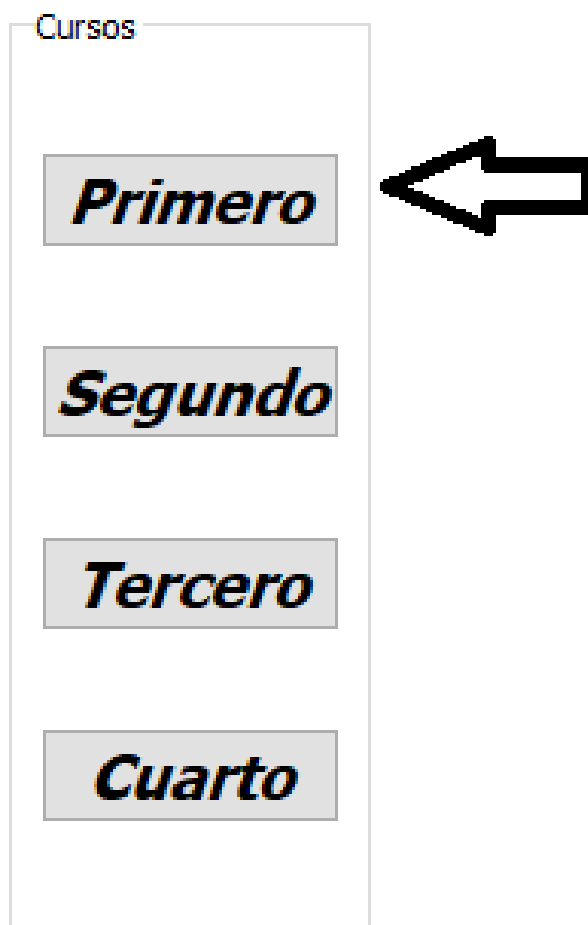


Figura A.6: Cursos

asignaturas y no las han cursado en el Grado de Ingeniería Informática. [A.11](#) Exceptuando dicho cambio, el resto de las funcionalidades permanecen invariables.

### Segunda pestaña

La segunda pestaña, con las recomendaciones obtenidas, tienen el siguiente aspecto [A.12](#) La funcionalidad de dicha pestaña se puede subdividir en:

#### Selección y carga del sistema de recomendación

El área izquierda se utiliza para seleccionar el sistema de recomendación, siendo por defecto el F.C basado en memoria basado en Usuarios, estando deshabilitados los demás filtros colaborativos. [A.13](#)

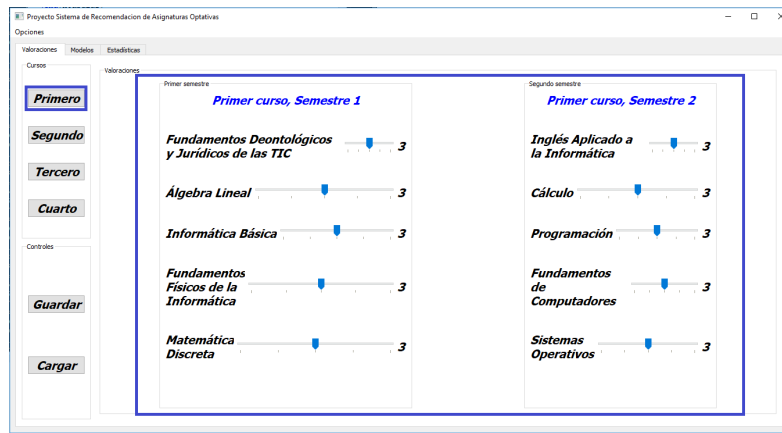


Figura A.7: Parte central pestaña rellenado de datos

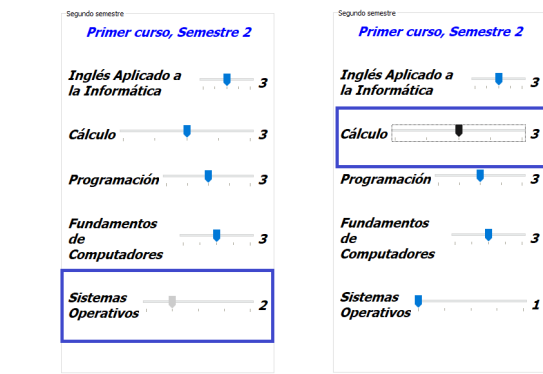


Figura A.8: Img Izq: Selección con ratón. Img Der: Selección con teclado

Como se puede observar, únicamente el primer filtro se encuentra habilitado, mientras que los dos sucesivos (Filtro Colaborativo basado en Productos y Filtro Colaborativo basado en Modelo) se encuentran deshabilitados. En cambio, si pulsamos el botón “Cargar F.C Productos” se habilita automáticamente la muestra de datos del Filtro Colaborativo basado en Productos. Esto lo podemos observar en la siguiente imagen, A.14 en donde se ha pulsado el botón para el ejemplo.

Por otro lado, el área central indica las calificaciones redondeadas de las asignaturas recomendadas, con valores del 1-5, ordenadas de forma descendente. A.15

Para poder observar los valores reales que nos ha ofrecido el sistema de recomendación, deberíamos observar la gráfica de la derecha, en donde las califi-

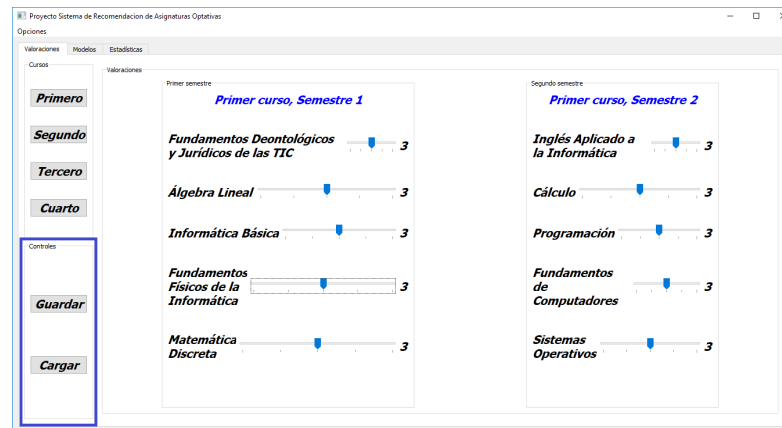


Figura A.9: Carga y guardado de datos

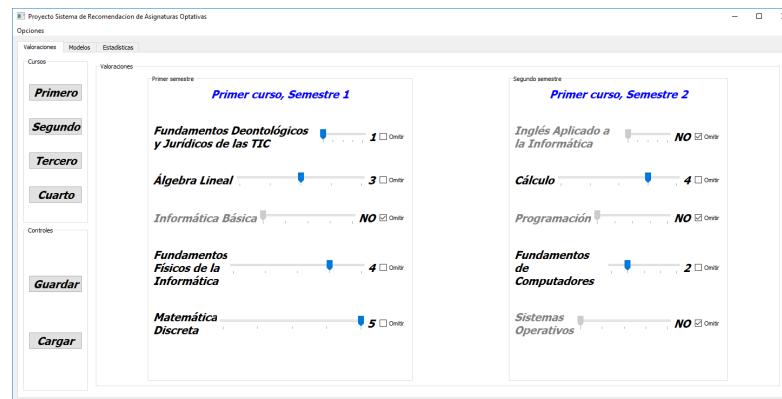


Figura A.10: Pestaña principal versión 1.1

caciones no están redondeadas. Para diferenciarlas, basta con colocar el ratón sobre una asignatura para observar el número de la asignatura, y poder verlo en la gráfica. [A.16](#)

Así, podemos ver que, “Control por Computador”, es la asignatura 1, por lo que en la gráfica, será la primera barra, con una ponderación ligeramente superior al 4. De esta forma, se puede observar que no todas las asignaturas tienen una calificación de 4, por lo que la gráfica de barras resulta útil para ver las diferencias entre las asignaturas. [A.17](#)

Por otra parte, también tenemos un gráfico que indica las preferencias en los diferentes áreas del usuario, para indicar qué campos son de mayor interés para el mismo, de forma que el usuario pueda conocer el campo por el que se podría decantar en un futuro. [A.18](#)

Se debe tener en cuenta que dos sistemas de recomendación pueden ofrecer dos

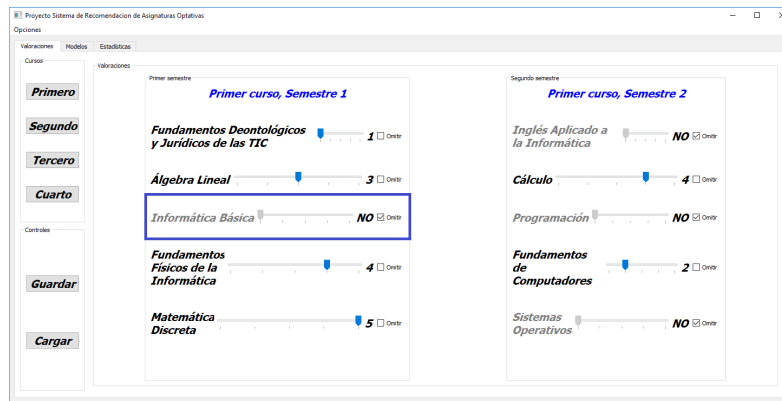


Figura A.11: Diferencia respecto a la versión 1.0



Figura A.12: Recomendación por defecto

resultados diferentes para una misma asignatura, por lo que dichos resultados son meramente informativos.

### Tercera pestaña

La tercera pestaña contiene las medias, medianas, máximos y mínimos de las calificaciones insertadas por los usuarios de forma previa. De esta manera, se puede ver las relaciones de lo que ha seleccionado el usuario y las preferencias del resto de los usuarios.

Las asignaturas se dividen en cursos, de forma que se puede ver las gráficas por cursos, siguiendo el patrón de la primera pestaña.

La estructura de la pestaña tiene el siguiente aspecto: [A.19](#)

Al pulsar los diferentes cursos, obtenemos las pestañas, en donde en la leyenda indica el nombre de la asignatura y en la gráfica de barras su resultado.



Figura A.13: Muestra de los botones deshabilitados

### A.20

Tras seleccionar un curso deseado, automáticamente se calculan los valores de la modalidad en la que se esté (Medias, Medianas, Máximos y Mínimos), cambiándose automáticamente tanto la leyenda de las asignaturas como las ponderaciones. [A.21](#)

De esta forma, podemos observar, que en el segundo curso, la asignatura A1 (Metodología de la Programación) tiene una media global de votaciones superior al cuatro.

Los máximos y mínimos corresponden con la calificación máxima y la mínima de las asignaturas entre los usuarios, de forma que, por ejemplo, para el cuarto curso, la calificación máxima de Diseño e Implementación de Sistemas Digitales es un 5 [A.22](#), mientras que el mínimo es un 1. [A.23](#),

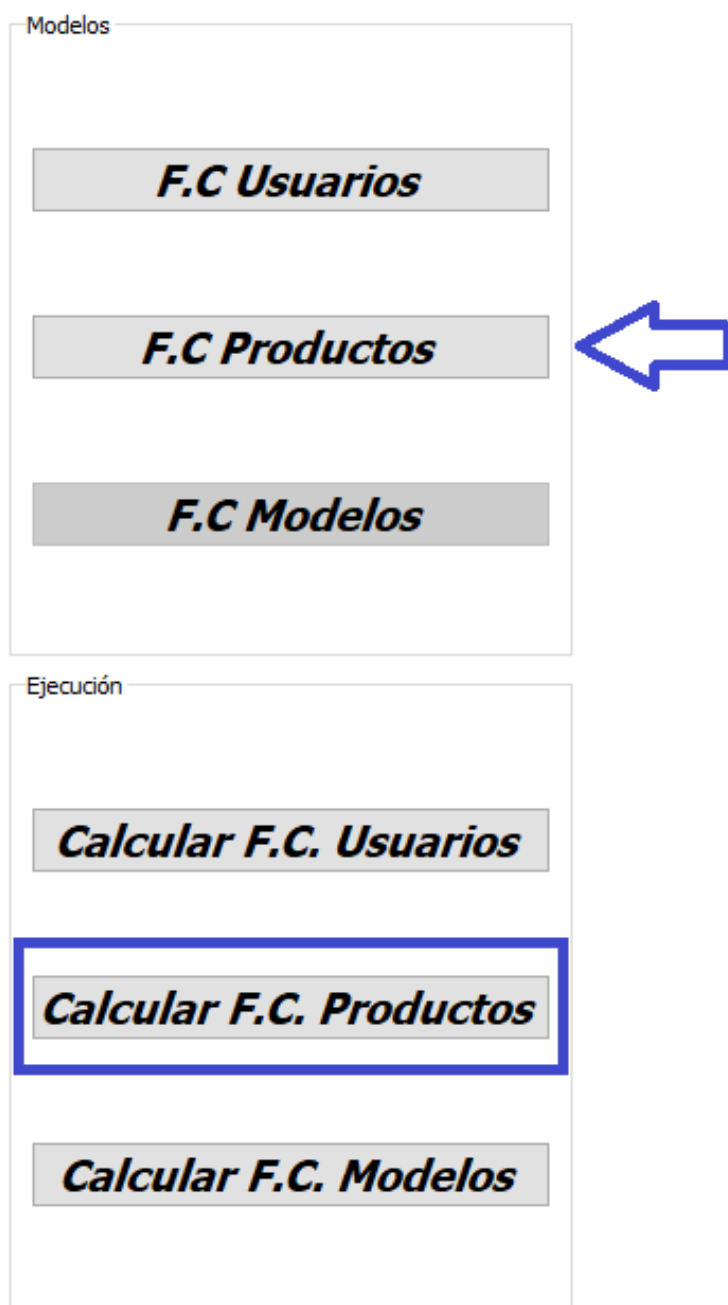


Figura A.14: Muestra de los botones habilitados tras pulsar cargar

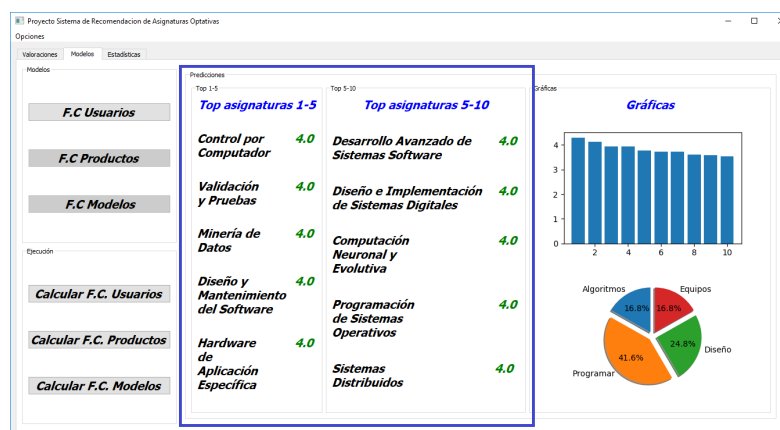


Figura A.15: Muestra de los resultados de un filtro colaborativo



Figura A.16: Muestra del orden de la asignatura en la gráfica



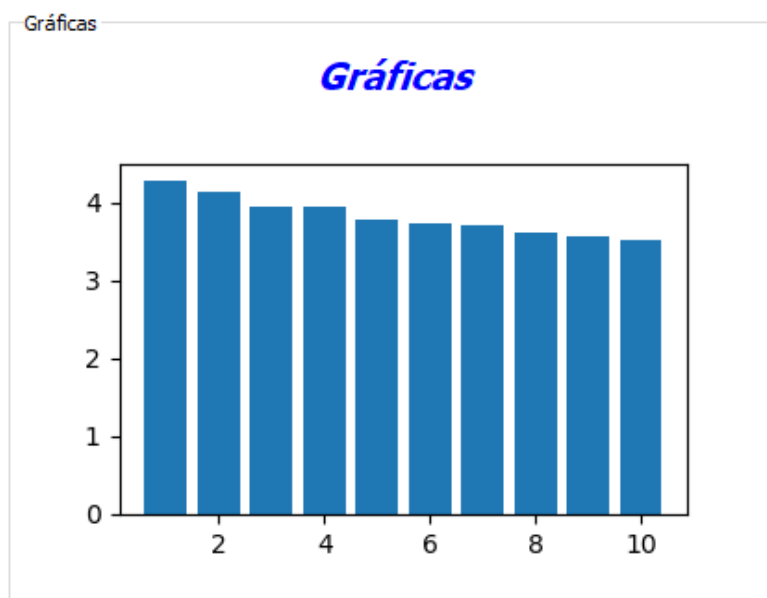


Figura A.17: Muestra de la gráfica de asignaturas recomendadas

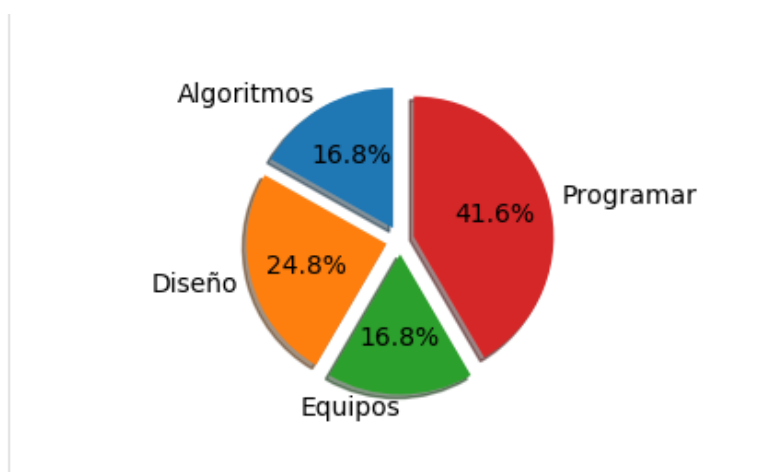


Figura A.18: Muestra de la gráfica de campos preferentes

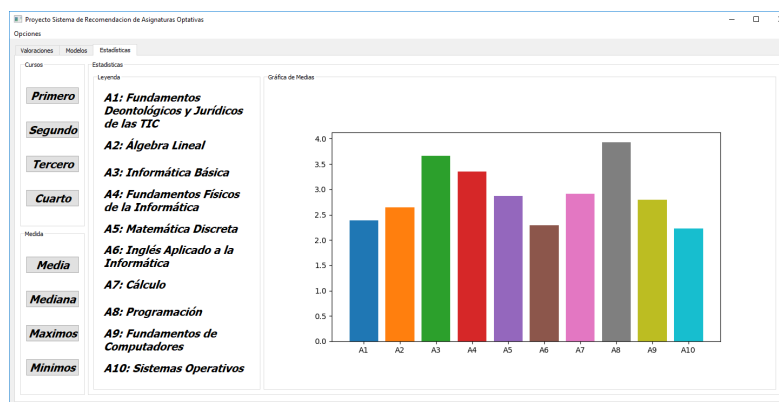


Figura A.19: Muestra de la pestaña de estadísticas

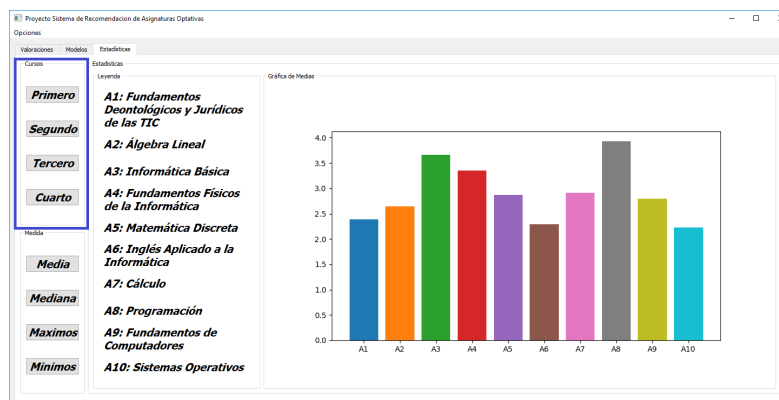


Figura A.20: Muestra de los botones de la pestaña

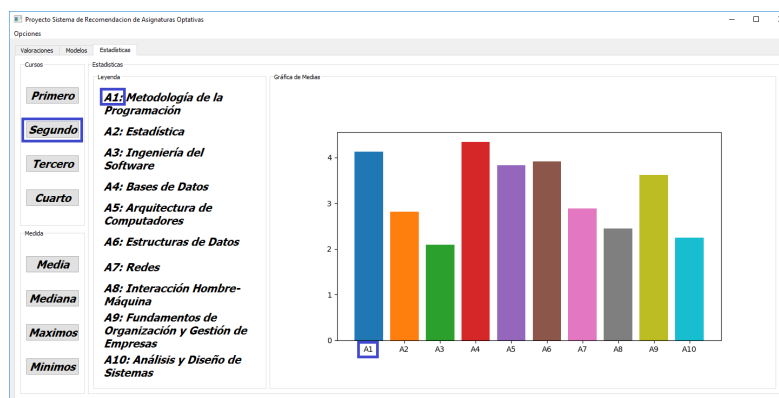


Figura A.21: Ejemplo de media del segundo curso

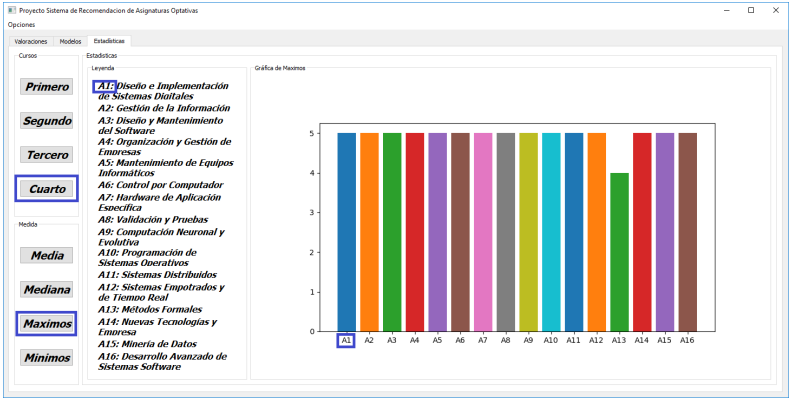


Figura A.22: Ejemplo de máximos del cuarto curso

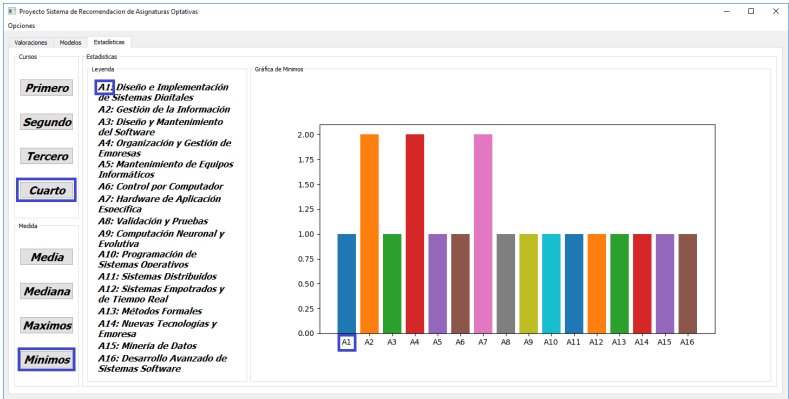


Figura A.23: Ejemplo de mínimos del cuarto curso