



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2019/20

Nº de proyecto: 68

Evaluación de TuFormulas. Diseño y aplicación de indicadores para medir el impacto y la sostenibilidad de este recurso educativo como herramienta de enseñanza y aprendizaje.

Nombre del responsable: Giorgio Giorgi Poletti

Facultad de Farmacia

Departamento Química en Ciencias Farmacéuticas

## 1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

Este proyecto es continuación del PIMCD17/20 en el que se desarrolló una app para móviles con ejercicios guiados de nomenclatura de compuestos orgánicos y de fármacos (TuFormulas). El objetivo principal de este proyecto es diseñar y aplicar los indicadores de impacto y sostenibilidad, para que el recurso educativo “TuFormulas” sea evaluado por el mayor número de estudiantes (destinatarios/os y usuarias/os finales) y por docentes que no hayan confeccionado el producto, y así explorar el nivel de satisfacción de la app como herramienta de enseñanza y aprendizaje.

Para poder alcanzar el objetivo propuesto será necesario:

- i. Consensuar criterios y diseñar indicadores para medir el impacto, el aprovechamiento y la sostenibilidad del proyecto (se incorporarán en la encuesta de evaluación de la app).
- ii. Diseñar la encuesta de evaluación de la app, en términos de utilidad, la facilidad de uso y el funcionamiento.
- iii. Difundir y publicitar el proyecto.
- iv. Reclutar estudiantes que quieran participar en el proyecto.
- v. Evaluar la aplicación informática.
- vi. Recoger los datos y llevar a cabo el análisis estadístico correspondiente.
- vii. Proporcionar soporte informático durante todo el desarrollo del proyecto (tarea indispensable realizada por el personal con formación en Ingeniería Informática).

## 2. Objetivos alcanzados

Los objetivos alcanzados se refieren a la aplicación “TuFormulas”, creada con anterioridad y que proporciona ejercicios de nomenclatura de compuestos orgánicos (no heterocíclicos y heterocíclicos) y de fármacos, organizados en niveles crecientes de dificultad (fácil, intermedio y difícil). Se presentarán según el orden marcado en el apartado anterior (i, ii, iii...).

### **Objetivos i y ii (Diseño de indicadores para medir el impacto, el aprovechamiento y la sostenibilidad del proyecto. Diseño de encuestas de evaluación de la app, en términos de utilidad, la facilidad de uso y el funcionamiento)**

Se confeccionaron cuatro encuestas, una general y una específica para docentes y una general y una específica para estudiantes. La encuesta general para docentes recoge datos sobre características generales de la enseñanza del docente (curso en que se imparte la docencia, etc) y comprende preguntas acerca de la facilidad de uso, el funcionamiento y la estética de la aplicación. Además, comprende preguntas sobre el grado de satisfacción global con respecto a la app en general, a la utilidad de la app como complemento didáctico y como recurso disponible para móviles. La encuesta específica para docentes recoge datos sobre características generales de la asignatura que se impartió y para la cual se usó la app así como para saber si ésta preveía el estudio, manejo y evaluación de la nomenclatura de compuestos orgánicos y/o fármacos. Comprende preguntas sobre el nivel de utilidad de la app en el móvil como refuerzo didáctico, sobre el aprovechamiento de la app en la enseñanza de otra asignatura que requiera el estudio de la nomenclatura de compuestos orgánicos y/o fármacos y sobre la utilidad y la satisfacción global con respecto a la asignatura impartida. Además, se cuantificó el grado de ajuste del criterio del personal que realiza

la evaluación sobre el nivel de dificultad de los ejercicios con respecto al criterio que se utilizó para crear la app. Las encuestas general y específica para estudiantes contienen las mismas preguntas que aquellas para docentes, pero se investigó el nivel de satisfacción y utilidad de la app como recurso de aprendizaje. Con respecto a los indicadores sobre el impacto del uso de la app, se incluyeron tres preguntas en las encuestas para estudiantes (satisfacción global, utilidad de la app como recurso de aprendizaje y la probabilidad con la que se recomienda la app a un(a) compañero/a). En lo referente a los indicadores de sostenibilidad se incluyeron tres preguntas en las encuestas para docentes (satisfacción global, utilidad de la app como recurso de enseñanza y la probabilidad con la que se recomienda la app al resto de docentes). La pregunta sobre la probabilidad con la que se recomienda la app a un(a) compañero/a se consideró también un indicador de sostenibilidad. Todas las evaluaciones se cuantificaron en una escala de 0 a 10, siendo 0 la puntuación mínima y 10 la máxima. Se aconseja leer las encuestas para poder seguir y entender la presentación y discusión de los resultados (anexos 1-4).

### **Objetivos iii y iv (Difusión y publicidad del proyecto. Reclutamiento de alumnado)**

Se elaboró una presentación en formato Power Point para publicitar el proyecto. El personal docente cargó el material en el Campus Virtual o en plataformas afines y difundió el proyecto durante las clases. El indicador que se utilizó para medir el avance de esta actividad fue el número de encuestas cumplimentadas en función de estudiantes matriculados, obteniéndose al final los siguientes resultados por centro universitario. La Universidad Pablo de Olavide participó activamente en el diseño de las encuestas, pero no pudo colaborar en el reclutamiento de estudiantado, ya que las asignaturas impartidas no requerían ni el manejo, ni el estudio de la nomenclatura de compuestos orgánicos y de fármacos. Los indicadores de avance no son muy elevados ya que no se han podido reclutar más alumnado por la pandemia de la COVID-19.

Universidad Complutense de Madrid (UCM) (13 profesores):  $(307/905) \times 100 = 34\%$

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (1 profesora):  $(11/558) \times 100 = 2\%$

Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) (2 profesores):  $(10/36) \times 100 = 28\%$

Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) (2 profesores):  $(24/34) \times 100 = 70\%$

Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) (1 profesor):  $(17/66) \times 100 = 26\%$

### **Objetivos v y vi (Evaluación de la app. Recogida de datos y análisis estadístico)**

Se han recogido y analizado los datos de las encuestas generales y específicas para docentes y estudiantes. El equipo queda constituido por integrantes del colectivo PDI (Personal Docente e Investigador), PAS (Personal de Administración y Servicio) y alumnos. La descripción de los resultados queda acompañada por los gráficos y tablas correspondientes que se encuentran en el apartado "Anexos". En cuanto a las encuestas de asignaturas, tanto el conjunto de docentes como el de estudiantes han sido separados en dos subgrupos según la titulación: uno de las titulaciones de

Química y Farmacia (n=14) y otro de otras titulaciones (afines) (n=5). La presentación y la discusión de los resultados se hará considerando las dos áreas en conjunto, salvo que haya diferencias estadísticamente significativas.

Rellenó la encuesta general de evaluación de la app todo el personal docente del equipo que no participó en la creación de la app (n=8), sin embargo, relleno la encuesta específica de evaluación de la app todo el personal docente del equipo (n=19).

Se compararon las mismas preguntas de la encuesta general para docentes (tablas 1 y 2, gráfico 1) de este proyecto con aquellas de la encuesta de evaluación de la app del proyecto anterior (PIMCD2017/68) y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los promedios y sus correspondientes desviaciones estándar son los siguientes (n=21):

	Intuitiva	Accesibilidad	Rapidez	Botones de movimiento	Indicadores de aprendizaje	Color	Sonido	Diseño de ventanas
<b>Media</b>	9,00	9,33	9,57	8,9167	9,43	8,98	8,78	9,26
<b>Desv. Estándar</b>	0,95	0,86	0,75	1,62	0,98	1,17	2,24	0,99

Los promedios y desviaciones estándar de las preguntas diferentes de la encuesta de este proyecto son los siguientes (n=8):

	Ventana de progreso	Barra de progreso	Complemento didáctico	Dispositivo móvil	Satisfacción global
<b>Media</b>	9,50	9,50	9,38	9,38	9,25
<b>Desv. Estándar</b>	1,41	1,41	1,06	1,06	0,87

En la encuesta general para estudiantes (n=298) el 84,2% pertenecen a la UCM, el 6% a la UNACHI, el 3,4% a la PUC, el 3% a la UNA, el 2,3% a la UNED. Participaron ocho estudiantes de Máster, cinco de Doctorado y el resto de Grado. El 92,6% están matriculados en Química/Farmacia y el 7,4% en otras titulaciones. Sólo se cerró de forma repentina en el 7% de los casos. (tablas 3 y 4).

Las medias y las correspondientes desviaciones estándar de las respuestas a las preguntas de la encuesta son las siguientes:

	Intuitiva	Accesibilidad	Rapidez	Botones de movimiento	Indicadores de aprendizaje	Color	Sonido
<b>Media</b>	8,54	8,84	8,69	8,46	8,48	8,37	8,33
<b>Desv. Estándar</b>	1,47	1,43	1,41	1,63	1,38	1,80	1,78

	Diseño de ventanas	Ventana de progreso	Barra de progreso	Complemento didáctico	Dispositivo móvil	Satisfacción global
<b>Media</b>	8,55	9,14	9,07	8,95	9,05	8,73
<b>Desv. Estándar</b>	1,53	1,14	1,29	1,21	1,44	1,13

La comparación de la encuesta general para docentes con la encuesta general para estudiantes no ha dado lugar a diferencias estadísticamente significativas, salvo en las valoraciones de la rapidez de la app, de la utilidad de los indicadores de aprendizaje, del sonido y del diseño de ventanas. La distribución de valoraciones y los promedios de los estudiantes son más bajas, siendo  $p$ -valor=0,003; 0,001; 0,047; 0,037 respectivamente (gráfico 2).

Analizando los datos de la encuesta específica de asignatura, los profesores participaron con las siguientes asignaturas: Química Orgánica, Química Orgánica I y II, Principales Compuestos Químicos, Química Farmacéutica I y II, Síntesis de Fármacos Heterocíclicos, Farmacoquímica III, Ingeniería Química y Bioquímica, Fundamentos de la Ingeniería Bioquímica, Biorgánica. Sólo dos profesores han impartido la asignatura por primera vez y la media de impatiencia es de 11,2 años. El 56% de las asignaturas prevé la evaluación de la nomenclatura de compuestos orgánicos, el 39% la de fármacos. La nomenclatura de fármacos es objeto de estudio sólo de las titulaciones del área de Química/Farmacia (57%) ( $p=0,056$ ). El 72% de las asignaturas exige conocimientos de la nomenclatura de compuestos orgánicos y el 33% de fármacos. Las asignaturas de las titulaciones de Farmacia y Química exigen en mayor proporción los conocimientos de compuestos orgánicos (85% vs.40%,  $p=0,058$ ) y de fármacos (46% vs. 0%,  $p=0,026$ ). Los Grados en que imparten las asignaturas son: Bioquímica, Enseñanza de las Ciencias, Farmacia, Farmacia y Nutrición, Medicina, Química, Química y Farmacia. El máster es Descubrimiento de Fármacos.

El 56% del profesorado declaró que los ejercicios con nivel de dificultad fácil son de dificultad intermedia, el 44% fácil. El 87,5% opinó que los ejercicios de dificultad intermedia lo son y sólo el 12,5% que son difíciles. Con respecto al nivel de dificultad difícil el 100% del profesorado de áreas afines coincidió con este criterio, en cambio, el 54,5% del área Química/Farmacia opinó que son de dificultad intermedia ( $p$ -valor=0,014).

El promedio del profesorado del área Química/Farmacia que considera que la app es útil como refuerzo de la nomenclatura de compuestos orgánicos no heterocíclicos es de 8,50 y de 6,40 para el profesorado de otras titulaciones. El promedio de profesores del área Química/Farmacia que consideran que la app es útil como refuerzo de la nomenclatura de compuestos orgánicos heterocíclicos es de 8,67 y de 6,50 para docentes de otras titulaciones ( $p=0,047$ ). El promedio del profesorado del área Química/Farmacia que consideran que la app es útil como refuerzo de la nomenclatura de fármacos de estructura compleja es de 7,45 y de 3,00 para el profesorado de otras titulaciones ( $p=0,02$ ). La media del profesorado que considera que volvería a emplear la app en la asignatura es de 8,94, para aquellos que usaría la app en otra asignatura que requiriese la nomenclatura de compuestos orgánicos la media es de 9,61 y de 9,2 para la nomenclatura de fármacos. Para el profesorado que recomendarían la app a compañeras y compañeros como refuerzo de nomenclatura de compuestos orgánicos el promedio es de 9,56 y de 9,60 como refuerzo para la nomenclatura de fármacos. El promedio es de 8,72 para el profesorado que consideraron útil la app para la enseñanza de la nomenclatura y 8,28 para aquellos que consideraron útil la app como herramienta de autoevaluación. El promedio del grado de satisfacción global con respecto a la asignatura concreta impartida es de 9,38 para el profesorado de las

titulaciones de Farmacia/Química y de 6,8 para otras titulaciones ( $p=0,059$ ) (tablas 5 a 7, gráficos 3 y 4).

En referencia a los resultados de la encuesta específica para estudiantes ( $n=357$ ), de los cuales 300 estudian el Grado en Farmacia en la UCM, se describe una diferencia estadísticamente significativa entre quienes estudian Química y Farmacia y quienes se forman en otras titulaciones con respecto a la apreciación del nivel de dificultad fácil de los ejercicios de la app. Sólo el 35% de aquellos considera los ejercicios fáciles de dificultad intermedia, mientras que el 74% de éstos los consideran intermedios ( $p=0,004$ ). El 71% del alumnado consideró los ejercicios de dificultad intermedia tales, y el 81% difíciles los ejercicios de dificultad difícil, exhibiendo en ambos casos una buena congruencia entre el criterio del equipo que creó la app con el alumnado destinatario del proyecto.

Las valoraciones medias y desviaciones estándar de la encuesta específica de estudiantes son las siguientes (tabla 8, gráfico 5):

	Utilidad Compuestos Orgánicos	Utilidad Compuestos Orgánicos Heterocíclicos	Utilidad Farmacos complejos	Usaría de nuevo la app	Usaría de nuevo la app en otra asignatura
<b>Media</b>	7,22	7,22	7,03	8,80	8,71
<b>Desv. Estándar</b>	2,80	2,74	2,76	1,37	1,49

	Recomendaría Esta app a otro estudiante	Utilidad app en esta asignatura	Utilidad de la app para autoevaluación	Satisfacción global
<b>Media</b>	8,72	8,35	8,38	8,41
<b>Desv. Estándar</b>	1,56	1,63	1,78	1,46

Comparando los resultados de las encuestas específicas para docentes y estudiantes, hay una diferencia significativa en la percepción del nivel de dificultad fácil de los ejercicios. El 73,7% del alumnado de otras titulaciones consideró los ejercicios de este nivel de dificultad intermedios, mientras que sólo el 35,4% del alumnado de Química o Farmacia lo hizo ( $p=0,011$ ), situándose los docentes en el 56,3%. El 54,5% del profesorado de Química o Farmacia consideró los ejercicios de dificultad difícil intermedios, mientras que sólo el 16,3% del alumnado los considerará tales ( $p=0,042$ ). No se observaron diferencias significativas en los ejercicios de dificultad intermedia.

En cuanto a las demás preguntas de la encuesta, la valoración de los estudiantes fueron inferiores en relación a la utilización de la app para otra asignatura de compuestos orgánicos ( $p=0,007$ ), en la recomendación de la app para la misma asignatura ( $p=0,035$ ), la utilidad para el aprendizaje en relación a la docencia ( $p=0,021$ ), para la autoevaluación de la asignatura ( $p=0,001$ ) y la satisfacción global de la app en relación a la asignatura ( $p=0,04$ ) (gráficos 6 y 7).

### Objetivos vii (Soporte informático)

El personal con formación en Ingeniería Informática creó una página

[www.tuformulas.com](http://www.tuformulas.com) para que el profesorado y el estudiantado se pudieran apuntar y recibir las instrucciones para descargar e instalar la app. Además, proporcionó su correo electrónico para facilitar soporte informático personalizado para las personas que lo necesitaran y así posibilitar el desarrollo del proyecto.

A raíz de lo expuesto, se puede concluir que:

a) Se diseñaron indicadores para medir el impacto, el aprovechamiento y la sostenibilidad del proyecto.

b) Se diseñó la encuesta de evaluación de la app, en términos de utilidad, la facilidad de uso y el funcionamiento.

c) Se difundió y publicitó el proyecto.

d) Se reclutaron estudiantes para que participaran en la evaluación de la app.

e) Se evaluó la aplicación informática "TuFormulas".

f) Se recogieron los datos y se llevó a cabo el análisis estadístico correspondiente.

Se ha medido el impacto utilizando como indicadores las valoraciones sobre la satisfacción global y la utilidad de la app y la probabilidad con la que se recomendaría la app a algún(a) compañero/a (encuesta para el alumnado). Las medias son 8,73 para la satisfacción global general con respecto a la app (tabla 4), 8,41 para la satisfacción global con respecto a la app y la asignatura cursada, 8,35 para la utilidad de la app (tabla 4), 8,95 para la utilidad de la app y la asignatura cursada y 8,72 para la probabilidad de recomendación de la app a algún(a) compañero/a (tabla 8). Los indicadores de impacto ostentan valores satisfactorios y describen un buen impacto.

Además, se ha medido la sostenibilidad del recurso educativo usando como indicadores las valoraciones sobre la satisfacción global y la utilidad de la app y la probabilidad con la que se recomendaría la app a algún(a) compañero/a (encuesta para el profesorado) y la probabilidad con la que se recomendaría la app a algún(a) compañero/a (encuesta para el alumnado). Las medias son de 9,25 para la satisfacción global general con respecto a la app (tabla 2), de 8,67 para la satisfacción global con respecto a la app y la asignatura impartida (tabla 7). A este respecto hay que señalar que el promedio del profesorado de Química y Farmacia es de 9,38 (tabla 5), mientras que es de 6,80 para el profesorado de titulaciones afines (tabla 6). En lo referente a la utilidad de la app como recurso didáctico ocurre un fenómeno similar. La media del conjunto de profesores es de 9,38 para la utilidad de la app (tabla 2), sin embargo, es de 8,72 para la utilidad de la app con respecto a la asignatura impartida (tabla 7), siendo 9,54 el promedio del profesorado de Química y Farmacia (tabla 5) y 6,60 aquél del profesorado de titulaciones afines (tabla 6). Las medias para la probabilidad de recomendación de la app a algún(a) compañero/a son de 9,56 para compuestos orgánicos y 9,60 para fármacos (tabla 7). Los indicadores de sostenibilidad ostentan valores muy satisfactorios y describen una sostenibilidad exitosa, especialmente en las titulaciones de Química y Farmacia.

g) Se proporcionó soporte informático durante todo el desarrollo del proyecto (tarea

indispensable realizada por el personal con formación en Ingeniería Informática).

### **3. Metodología empleada en el proyecto**

El proyecto constó de tres fases. Se emplearon diferentes metodologías en función de la tarea a realizar y de la fase del proyecto.

#### **i. Fase de preparación**

En esta primera fase se diseñaron los indicadores para la cuantificación del impacto del proyecto y su sostenibilidad, que se incorporaron en encuestas de evaluación. Las encuestas, además, cuantificaron la utilidad, la facilidad de uso y el funcionamiento de la app y se confeccionó una versión para el alumnado y otra para el personal académico que no participó en el PIMCD2017/20, y por lo tanto no intervino en la creación de “TuFormulas”. Se empleó la herramienta de Google (Formularios de Google) en línea. El diseño de la encuesta en línea se ajustó a la filosofía de este proyecto, haciendo uso de las nuevas herramientas informáticas para ser llevado a cabo. Con ello se consiguió que todos los participantes realizaran las encuestas en el horario y localización que ellos desearan. También permitió dar cabida a personas que por su situación geográfica o física, tuvieran dificultades para participar en todas las fases de este proyecto.

Se convocaron reuniones para el desarrollo del proyecto. Debido al elevado número de centros participantes y al elevado grado de internacionalización del equipo investigador, se dedicó particular atención a la coordinación y comunicación con los miembros de los diferentes centros. Las reuniones tuvieron lugar físicamente en la UCM. Tras cada reunión la persona responsable del proyecto redactó un documento, contando con la ayuda de las/los coordinadora(e)s de la UCM y UNED, que recogió todos los aspectos consensuados y lo envió por correo electrónico a dichos participantes (PDI, PAS, estudiantes y *alumni*). Luego se concertaron reuniones a distancia por videoconferencia con todos los centros que no se encuentran en la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) (centros externos), en las que participaron la persona responsable del proyecto, al menos los/as coordinadore(a)s de los centros en la CAM y al menos el/la coordinador(a) del centro externo. Se incorporaron las nuevas aportaciones y la persona responsable del proyecto redactó el documento final, que mandó a todos los miembros del equipo.

Fue preciso que el personal con formación en Ingeniería Informática no participara en esta fase y que no tuviera acceso al material sobre la evaluación y los indicadores, como garantía de la calidad del proceso.

#### **ii. Fase de aplicación**

Se aplicó el proyecto en el curso académico 20-21. El personal académico de cada centro publicitó la app y el proyecto para reclutar al alumnado de forma individual y según la modalidad elegida por el profesorado (en el aula, a través del Campus Virtual, a través de carteles, etc.) y éste tuvo que cuantificar el número de asistentes a los eventos de difusión. Se había planificado que la interacción y el seguimiento con el alumnado interesado fuera presencial o a distancia, fomentando la modalidad a distancia especialmente en los casos de participación de estudiantes con dificultades, sin embargo, la pandemia nos obligó a realizar todas las actividades a distancia,

repercutiendo negativamente en el grado de éxito de ellas. La persona responsable del proyecto se encargó del seguimiento del avance del desarrollo del proyecto, junto con la coordinación de cada centro. Lo hizo de forma particular a través de conversaciones estructuradas con los miembros de los centros de la CAM y sólo con los centros externos se realizaron reuniones de seguimiento. Convocó las reuniones en las que participaron la persona responsable del proyecto, al menos la coordinación de los centros en la CAM y al menos la coordinación del centro externo. Fueron una al principio, otra un mes después de la primera y la última antes de que finalizara el semestre. El profesorado que no intervino en la creación de “TuFormulas” y Miguel Muñoz (estudiante) realizaron una evaluación de la app.

### **iii. Fase de recogida/análisis de datos**

La Dra. María del Carmen Bravo capturó los datos y los analizó aplicando los métodos estadísticos oportunos en función del tipo de análisis. La descripción de datos cualitativos se realiza mediante frecuencias y porcentajes; la de variables cuantitativas, mediante medias y desviaciones estándar, cuartiles y valores mínimo y máximo. La comparación de medidas cualitativas entre los grupos se realiza por pruebas exactas de Chi-2 y prueba exacta de Fisher. La comparación de las respuestas de la encuesta se realiza mediante comparación de medias por el estadístico t-Student cuando se asume normalidad o bien mediante el contraste no paramétrico de distribuciones de Mann-Withney cuando se rechazó normalidad. El contraste de normalidad de Shapiro-Wilk se aplica para evaluar la normalidad de los datos. El nivel de significación aplicado es  $p < 0.05$ . Las distribuciones de datos cuantitativos se representan por diagrama de cajas.

## **4. Recursos humanos**

El equipo es muy heterogéneo y está constituido por miembros de los colectivos PDI (Personal Docente e Investigador) (20 miembros), PAS (Personal de Administración y Servicio) (1 miembro), alumnos (3 miembros) y personal externo a la UCM (1 miembro). Cabe destacar que en este proyecto han colaborado 6 Universidades de 4 países diferentes.

Todos los miembros pertenecientes al colectivo PDI y del PAS participaron activamente en las fases de preparación y aplicación del proyecto. El PDI reclutó activamente al alumnado. Los estudiantes del equipo participaron en la fase de preparación.

### **i. Fases de preparación y aplicación**

#### Universidad Complutense de Madrid

Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas de la Facultad de Farmacia:

Todos los miembros de este departamento participaron en el proyecto anterior del que éste es continuación (PIMCD2017/20) y tienen una amplia trayectoria docente en la enseñanza de las asignaturas dentro del área de la Química Orgánica y Farmacéutica: Dras. Mónica Söllhuber, Carmen Pedregal, Carmen Luisa del Campo, María Loreto Salazar (coordinadora), María Fernández, Drs. Andrés R. Alcántara, Giorgio Giorgi.

Departamento de Ingeniería Química y de Materiales de la Facultad de CC. Químicas:

Estos profesores tienen una amplia trayectoria docente en la enseñanza de las asignaturas dentro del área de la Química, Bioquímica, Biotecnología e Ingeniería Química: Drs. José S. Torrecilla (coordinador), Antonio Tijero.

Área de Gobierno de Tecnologías de la Información y Apoyo Técnico al Usuario-Apoyo a la Docencia y a la Investigación:

Dra. María del Carmen Bravo, especialista en análisis de datos. Su participación fue crucial en lo referente a los criterios de evaluación de la aplicación, al diseño de los indicadores y es esencial para el análisis de datos.

Estudiantes:

D. Olmo Martín y D. Miguel Muñoz, alumnos de Doctorado en el programa de "Química Médica". Su participación fue necesaria y muy valiosa, ya que aportó el punto de vista del colectivo de los estudiantes de Posgrado. Realizaron las encuestas en Google Formularios y el correspondiente control de calidad. Ofrecieron su asistencia en el manejo de Google Formularios.

*Alumni:* Marta Hortelano. Participó en el PIMCD2017/20.

#### Universidad Nacional de Educación a Distancia

La presencia de la Profesora Titular de Universidad María de los Ángeles Farrán (coordinadora) tiene una amplia trayectoria docente en la enseñanza de las asignaturas dentro del área de la Química General y Orgánica en la UNED (Principales Compuestos Químicos, Bioquímica y Síntesis y Determinación Estructural de Compuestos Orgánicos).

#### Universidad Pablo de Olavide (Sevilla)

Departamento de Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica de la Facultad de Ciencias Químicas. Las Dras. Ana Moral (coordinadora) y Menta Ballesteros tienen una amplia trayectoria docente en la enseñanza de las asignaturas dentro del área de la Ingeniería Química, tanto en lo correspondiente a su carga docente, en su participación fuera de su carga docente, así como en los cargos ocupados.

#### Universidad Autónoma de Chiriquí (Panamá)

La Profesora Vielka Caballero de Guevara (coordinadora) y la Dra. Laura Patiño Cano tienen una amplia trayectoria docente en la enseñanza de las asignaturas dentro del área de la Química General y Orgánica I, II y III y Productos Naturales.

#### Universidad Nacional de Costa Rica (Costa Rica)

El Dr. Manuel Sandoval, D. Randall Syedd y Ana Francis Carballo poseen una amplia trayectoria docente en Educación Científica y en Química, en el área de Química Orgánica y Bioquímica.

#### Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile)

Departamento de Farmacia de la Facultad de Química y de Farmacia:

El Dr. Gonzalo Recabarren (coordinador) tiene una amplia trayectoria docente en la enseñanza de las asignaturas dentro del área de la Química Orgánica y Farmacéutica (coordinador de Farmacoquímica III y Síntesis de Fármacos).

### Participantes externos a la UCM

D. Marcello Capacchione, ingeniero informático. Su participación fue necesaria ya que fue él quien se ocupó de las modificaciones de “TuFormulas” (cambio de experiencias de usuario y rediseño visual) y del soporte técnico durante todo el periodo de vigencia del proyecto.

#### **ii. Análisis de datos**

Coordinadora: Dra. María del Carmen Bravo Llatas

La Dra. María del Carmen Bravo se ocupó de la captura y del análisis de todos los datos generados tras las evaluaciones de TuFormulas. También, proporcionó al responsable del proyecto informes y tablas con todos los datos y coordinó la elaboración y entrega al ingeniero informático de las especificaciones de la aplicación.

#### **iii. Redacción de la memoria del proyecto**

Coordinador: Dr. Giorgio Giorgi

El profesor Dr. Giorgio Giorgi ha redactado la presente memoria. Todos los integrantes del equipo han colaborado en la corrección del documento.

### **5. Desarrollo de las actividades**

<b>FECHA DE INICIO</b>	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES REALIZADAS</b>
Junio 2019	Julio 2019	- Planificación y organización del proyecto.
Septiembre 2019	Febrero 2020	- Diseño de los indicadores cuali-cuantitativos recogidos en la encuesta. - Redacción de los indicadores cuali-cuantitativos recogidos en la encuesta. - Creación y habilitación de la página <a href="http://www.tuformulas.com">www.tuformulas.com</a> para descargar la app.
Marzo 2020	Febrero 2021	- Reclutamiento alumnado. - Aplicación del proyecto. - Seguimiento de la aplicación del proyecto. - Seguimiento y asistencia informática del proyecto. - Evaluación de “TuFormulas”.
Marzo 2021	Marzo 2021	- Captura y análisis de datos. - Depuración de la base de datos. - Procesamiento y análisis de los datos recogidos. - Elaboración de tablas y gráficos de resultados. - Redacción y maquetación del informe final.

## 6. Anexos

### Anexo 1

#### ENCUESTA SOBRE “TuFormulas”. General (DOCENTES)

**Esta encuesta debe rellenarse una única vez, aunque se participe en el proyecto con varias asignaturas**

TuFormulas

Fecha:

Años de docencia:

**Instrucciones generales:** Lea detenidamente la encuesta antes de utilizar la aplicación. Conteste a las preguntas de esta encuesta, después de usar la aplicación, considerando 0 la puntuación mínima y 10 la más elevada. Rellene, por favor, el apartado de sugerencias de mejora si la valoración no ha sido óptima.

#### GENERALIDADES

1. Sistema operativo de prueba:

IOS	ANDROID
-----	---------

2. Universidad en la que es profesor/investigador:

UCM	UNED	UPO	UNA	UNACHI	PUC
-----	------	-----	-----	--------	-----

3. Grado/Licenciatura/Máster/Magíster/Doctorado en la que es profesor/investigador (es posible seleccionar más de una posibilidad):

Farmacia/Química y Farmacia	Química	Biología	Bioprocesos	Biología	Enseña
-----------------------------	---------	----------	-------------	----------	--------

4. Imparte docencia a nivel de (es posible seleccionar más de una posibilidad):

GRADO/LICENCIATURA	MÁSTER/MAGÍSTER	DOCTORADO
--------------------	-----------------	-----------

5. Curso/año en que imparte docencia de Grado/Licenciatura (es posible seleccionar más de una posibilidad):

1	2	3	4	5	No imparto docencia en Grado/Licenciatura
---	---	---	---	---	---

### **FACILIDAD DE USO**

Valore:

1. Lo intuitiva que es la aplicación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. La accesibilidad de la aplicación (facilidad de acceso a las secciones)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sugerencias de mejora:

### **FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN**

Valore:

1. La rapidez de respuesta de la aplicación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. La presencia adecuada de botones de movimiento

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Indique dónde faltan/sobran:

3. La presencia adecuada de indicadores de avance de aprendizaje

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Indique dónde faltan/sobran:

4. Si ha habido alguna interrupción repentina de la aplicación

SÍ	NO
----	----

Indique el número de veces y en qué lugar concreto:

Sugerencias de mejora:

### **ESTÉTICA DE LA APLICACIÓN**

Valore:

1. El uso apropiado del color

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. El uso apropiado del indicador de sonido

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. El diseño y la distribución de los elementos en las ventanas de la aplicación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sugerencias de mejora:

### **INDICADORES DE PROGRESO**

1. ¿Considera útil para el aprendizaje del estudiante disponer de la ventana que indica los avances de progreso en forma de porcentaje?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿Considera útil para el aprendizaje del estudiante disponer de las barras coloreadas que indican el avance de progreso?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

### **GRADO DE SATISFACCIÓN GLOBAL**

1. ¿Considera que esta aplicación es un complemento didáctico de utilidad a las herramientas docentes clásicas (aula, seminarios, biblioteca, etc)?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿Considera un acierto disponer de esta herramienta didáctica disponible en un dispositivo móvil en lugar de un ordenador?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. Indique su grado de satisfacción global con la app

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sugerencias de mejora:

## Anexo 2

### ENCUESTA SOBRE “TuFormulas”. Asignatura (DOCENTES)

**Esta encuesta debe rellenarse para cada asignatura que participa en el proyecto**

TuFormulas

Fecha:

**Instrucciones generales:** Lea detenidamente la encuesta antes de utilizar la aplicación. Conteste a las preguntas de esta encuesta, después de usar la aplicación, considerando 0 la puntuación mínima y 10 la más elevada.

#### GENERALIDADES

1. Universidad en la que es profesor/investigador:

UCM	UNED	UPO	UNA	UNACHI	PUC
-----	------	-----	-----	--------	-----

2. Asignatura que imparte. Indique cuál:

--

3. Grado/Licenciatura/Máster/Magíster/Doctorado de la asignatura:

Farmacia/Química y Farmacia	Química	Biotecnología	Bioprocesos	Biología	Enseña
--------------------------------	---------	---------------	-------------	----------	--------

4. Nivel educativo de la asignatura:

GRADO/LICENCIATURA	MÁSTER/MAGISTER	DOCTORADO
--------------------	-----------------	-----------

5. Si la asignatura es de Grado/Licenciatura indique el curso/año:

1	2	3	4	5	No aplica
---	---	---	---	---	-----------

6. Es la primera vez que imparte esta asignatura:

Sí	No
----	----

7. Indique cuántos años lleva impartiendo esta asignatura.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----

8. El temario de la asignatura prevé la evaluación de la nomenclatura de **compuestos orgánicos**:

Sí	No
----	----

9. El temario de la asignatura prevé la evaluación de la nomenclatura de **fármacos**:

Sí	No
----	----

10. El contenido de la asignatura exige conocimientos adquiridos previamente de la nomenclatura de **compuestos orgánicos**:

Sí	No
----	----

11. El contenido de la asignatura prevé el manejo de la nomenclatura de **fármacos**:

Sí	No
----	----

### TUFORMULAS COMO RECURSO DIDÁCTICO

1. ¿Considera que le ha sido de utilidad disponer de esta aplicación móvil como refuerzo para la enseñanza de la nomenclatura de compuestos orgánicos y/o de fármacos en esta asignatura?

Sección 1 (compuestos orgánicos y fármacos no heterocíclicos)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No aplica
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------

Sección 2 (compuestos orgánicos y fármacos heterocíclicos)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No aplica
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------

Sección 3 (fármacos con estructura compleja)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No aplica
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------

2. ¿Utilizaría esta app como recurso didáctico si tuviera que impartir de nuevo esta asignatura?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. ¿Utilizaría esta app como recurso didáctico si tuviera que impartir otra asignatura que requiriese la nomenclatura de **compuestos orgánicos**?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. ¿Utilizaría esta app como recurso didáctico si tuviera que impartir otra asignatura que requiriese la nomenclatura de **fármacos**?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No aplica
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------

5. ¿Recomendaría a sus colegas esta app como recurso didáctico si tuvieran que impartir una asignatura que requiriese la nomenclatura de **compuestos orgánicos**?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6. ¿Recomendaría a sus colegas esta app como recurso didáctico si tuvieran que impartir una asignatura que requiriese la nomenclatura de **fármacos**?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No aplica
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------

7. **5. Nivel de complejidad de las preguntas en relación a esta asignatura.** Indique según su criterio cuál es el grado de complejidad de los ejercicios en cada uno de los niveles (ejemplo: si en el nivel intermedio considera que las preguntas deberían estar en el nivel difícil, ponga difícil. Si los ejercicios de un nivel no son competencia de la asignatura, ponga no aplica):

Nivel de complejidad fácil

Fácil	Intermedio	Difícil	No aplica
-------	------------	---------	-----------

Nivel de complejidad intermedio

Fácil	Intermedio	Difícil	No aplica
-------	------------	---------	-----------

Nivel de complejidad difícil

Fácil	Intermedio	Difícil	No aplica
-------	------------	---------	-----------

8. ¿Considera esta app una herramienta útil para la enseñanza de esta asignatura?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

9. ¿Considera esta app una herramienta útil para la autoevaluación del alumno en esta asignatura?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

10. Indique su grado de satisfacción global con la app en relación a la asignatura impartida

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

### Anexo 3

## ENCUESTA SOBRE "TuFormulas". General

### (ESTUDIANTES)

**Esta encuesta debe rellenarse una única vez, aunque se participe en el proyecto con varias asignaturas**

TuFormulas

Fecha:

Edad:

**Instrucciones generales:** Lea detenidamente la encuesta antes de utilizar la aplicación. Conteste a las preguntas de esta encuesta, después de usar la aplicación, considerando 0 la puntuación mínima y 10 la más elevada. Rellene, por favor, el apartado de sugerencias de mejora si la valoración no ha sido óptima.

### GENERALIDADES

1. Sistema operativo de prueba:

IOS	ANDROID
-----	---------

2. Universidad en la que estudia:

UCM	UNED	UPO	UNA	UNACHI	PUC
-----	------	-----	-----	--------	-----

3. Nivel educativo en el que se encuentra:

GRADO	MÁSTER/MAGISTER	DOCTORADO
-------	-----------------	-----------

4. Grado/Licenciatura/Master/Magíster/Doctorado que está cursando:

Farmacia/Química y Farmacia	Química	Biotecnología	Bioprocesos	Biología	Enseña
-----------------------------	---------	---------------	-------------	----------	--------

5. Si está matriculado/a en el grado/licenciatura, indique en que curso/año

1	2	3	4	5	No aplica
---	---	---	---	---	-----------

### FACILIDAD DE USO

Valore:

1. Lo intuitiva que es la aplicación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. La accesibilidad de la aplicación (facilidad de acceso a las secciones)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sugerencias de mejora:

### **FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN**

Valore:

1. La rapidez de respuesta de la aplicación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. La presencia adecuada de botones de movimiento

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Indique dónde faltan/sobran:

3. La presencia adecuada de indicadores de avance de aprendizaje

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Indique dónde faltan/sobran:

4. Si ha habido alguna interrupción repentina de la aplicación

SÍ	NO
----	----

Indique el número de veces y en qué lugar concreto:

Sugerencias de mejora:

### **ESTÉTICA DE LA APLICACIÓN**

Valore:

1. El uso apropiado del color

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. El uso apropiado del indicador de sonido

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. El diseño y la distribución de los elementos en las ventanas de la aplicación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sugerencias de mejora:

### INDICADORES DE APRENDIZAJE

1. ¿Considera útil para el aprendizaje disponer de la ventana que indica los avances de progreso en forma de porcentaje?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿Considera útil para el aprendizaje disponer de las barras coloreadas que indican el avance de progreso?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

### GRADO DE SATISFACCIÓN GLOBAL

1. ¿Considera que esta aplicación es un complemento didáctico de utilidad a las herramientas docentes clásicas (aula, seminarios, biblioteca, etc)?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿Considera un acierto disponer de esta herramienta didáctica en un dispositivo móvil en lugar de un ordenador?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. Indique su grado de satisfacción global con la app

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sugerencias de mejora:

## Anexo 4

### ENCUESTA SOBRE “TuFormulas”. Asignatura (ESTUDIANTES)

**Esta encuesta debe rellenarse para cada asignatura que participa en el proyecto**

TuFormulas

Fecha:

Edad:

**Instrucciones generales:** Lea detenidamente la encuesta antes de utilizar la aplicación. Conteste a las preguntas de esta encuesta, después de usar la aplicación, considerando 0 la puntuación mínima y 10 la más elevada.

#### GENERALIDADES

1. Universidad en la que estudia:

UCM	UNED	UPO	UNA	UNACHI	PUC
-----	------	-----	-----	--------	-----

2. Asignatura en la que está matriculado/a. Indique cuál:

--

3. Grado/Licenciatura/Master/Magíster/Doctorado de la asignatura que está cursando:

Farmacia/Química y Farmacia	Química	Biotechnología	Bioprocesos	Biología	Enseña
--------------------------------	---------	----------------	-------------	----------	--------

4. Nivel educativo de la asignatura:

GRADO/LICENCIATURA	MÁSTER/MAGISTER	DOCTORADO
--------------------	-----------------	-----------

5. Si la asignatura es de grado/licenciatura, indique el curso/año:

1	2	3	4	5	No aplica
---	---	---	---	---	-----------

6. Es la primera vez que cursa de esta asignatura:

Sí	No
----	----

## TUFORMULAS COMO RECURSO DIDÁCTICO

1. ¿Considera que le ha sido de utilidad disponer de esta aplicación móvil como refuerzo para el aprendizaje de la nomenclatura de compuestos orgánicos y/o de fármacos en esta asignatura?

Sección 1 (compuestos orgánicos y fármacos no heterocíclicos)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No aplica
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------

Sección 2 (compuestos orgánicos y fármacos heterocíclicos)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No aplica
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------

Sección 3 (fármacos con estructura compleja)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No aplica
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------

2. ¿Utilizaría de nuevo esta app como recurso educativo si tuviera que cursar otra asignatura que requiriese la nomenclatura de **compuestos orgánicos**?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. ¿Utilizaría de nuevo esta app como recurso educativo si tuviera que cursar otra asignatura que requiriese la nomenclatura de **fármacos**?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No aplica
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------

4. ¿Recomendaría esta app como recurso educativo a otro estudiante que tuviera que cursar esta asignatura?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. **Nivel de complejidad de las preguntas en relación a esta asignatura.** Indique según su criterio cuál es el grado de complejidad de los ejercicios en cada uno de los niveles (ejemplo: si en el nivel intermedio considera que las preguntas deberían estar en el nivel difícil, ponga difícil. Si no ha realizado ejercicios de un nivel o no son competencia de la asignatura, ponga no aplica):

Nivel de complejidad fácil

Fácil	Intermedio	Difícil	No aplica
-------	------------	---------	-----------

Nivel de complejidad intermedio

Fácil	Intermedio	Difícil	No aplica
-------	------------	---------	-----------

Nivel de complejidad difícil

Fácil	Intermedio	Difícil	No aplica
-------	------------	---------	-----------

6. ¿Considera esta app una herramienta útil para el aprendizaje?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

7. ¿Considera esta app una herramienta útil para la autoevaluación?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

8. Indique su grado de satisfacción global con la app en relación con la asignatura cursada

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**TABLAS:**

<b>Docentes. General (n=21)</b>								
	intuitiva	accesibilidad	rapidez	movimiento	s_aprendizaje	color	sonido	diseño_ventanas
Media	9,00	9,33	9,57	8,9167	9,43	8,9810	8,7857	9,2619
Desviación	0,949	0,856	0,746	1,62468	0,978	1,17457	2,23926	0,99523
Mínimo	7	7	7	3,25	7	6,00	1,00	7,00
Máximo	10	10	10	10,00	10	10,00	10,00	10,00
Percentiles								
25	8,50	9,00	9,00	8,8750	9,00	8,0000	8,5000	9,0000
50	9,00	10,00	10,00	9,0000	10,00	9,4000	10,0000	10,0000
75	10,00	10,00	10,00	10,0000	10,00	10,0000	10,0000	10,0000

**Tabla 1**

<b>Docentes. General (n=8)</b>					
	Ventana_progreso	Barras_progreso	entodidactico	Dispositivo_movil	Satisfacción_global
Media	9,50	9,50	9,38	9,38	9,25
Desviación	1,414	1,414	1,061	1,061	0,886
Mínimo	6	6	7	7	8
Máximo	10	10	10	10	10
Percentiles					
25	10,00	10,00	9,00	9,00	8,25
50	10,00	10,00	10,00	10,00	9,50
75	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

**Tabla 2**

<b>Estudiantes. General (n=298)</b>								
	Intuitiva	Accesibilidad	Rapidez	movimiento	s_aprendizaje	color	sonido	diseño_ventanas
Media	8,54	8,84	8,69	8,46	8,48	8,37	8,33	8,55
Desviación	1,475	1,433	1,409	1,627	1,376	1,801	1,777	1,533
Mínimo	3	2	3	1	1	0	0	0
Máximo	10	10	10	10	10	10	10	10
Percentiles								
25	8,00	8,00	8,00	8,00	7,75	7,00	7,00	8,00
50	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
75	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

**Tabla 3**

<b>Estudiantes. General (n=298)</b>					
	Ventana_progreso	Barras_progreso	entodidactico	Dispositivo_movil	Satisfacción_global
Media	9,14	9,07	8,95	9,05	8,73
Desviación	1,142	1,286	1,208	1,444	1,132
Mínimo	3	0	3	2	5
Máximo	10	10	10	10	10
Percentiles					
25	9,00	8,00	8,00	8,00	8,00
50	10,00	10,00	9,00	10,00	9,00
75	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

**Tabla 4**

Asignaturas docentes Farmacia/Química											
	Refuerzo_ no_hetero ciclicos	Refuerzo_ heterociclicos	Refuerzo_ complejos	De_nuevo_ asignatura	De_nuevo_ c_organic os	De_nuevo_ _farmacos	Recomend ar_c_organicos	Recomend ar_farmac os	Docencia_ asignatura	Autoevalua cion_ asignatura	Satisfaccio n_global_ a_ asignatura
N	12	12	11	13	13	13	13	13	13	13	13
Media	8,50	8,67	7,45	9,62	9,62	9,54	9,69	9,62	9,54	9,00	9,38
Desv.	1,624	1,435	2,296	0,650	0,768	0,776	0,630	0,650	0,776	2,739	1,121
Mínimo	6	6	3	8	8	8	8	8	8	0	7
Máximo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Percentiles											
25	7,00	7,25	7,00	9,00	9,50	9,00	9,50	9,00	9,00	9,00	9,00
50	9,00	9,00	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
75	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

**Tabla 5**

Asignaturas docentes titulaciones afines											
	Refuerzo_ no_hetero ciclicos	Refuerzo_ heterociclicos	Refuerzo_ complejos	De_nuevo_ asignatura	De_nuevo_ c_organic os	De_nuevo_ _farmacos	Recomend ar_c_organicos	Recomend ar_farmac os	Docencia_ asignatura	Autoevalua cion_ asignatura	Satisfaccio n_global_ a_ asignatura
N	5	4	3	5	5	2	5	2	5	5	5
Media	6,40	6,50	3,00	7,20	9,60	7,00	9,20	9,50	6,60	6,40	6,80
Desv.	4,159	2,517	3,606	3,564	0,548	1,414	0,837	0,707	4,278	4,159	3,564
Mínimo	0	3	0	2	9	6	8	9	1	1	1
Máximo	10	9	7	10	10	8	10	10	10	10	10
Percentiles											
25	2,50	4,00	0,00	3,50	9,00	6,00	8,50	9,00	2,00	2,00	3,50
50	7,00	7,00	2,00	9,00	10,00	7,00	9,00	9,50	9,00	8,00	8,00
75	10,00	8,50		10,00	10,00		10,00		10,00	10,00	9,50

**Tabla 6**

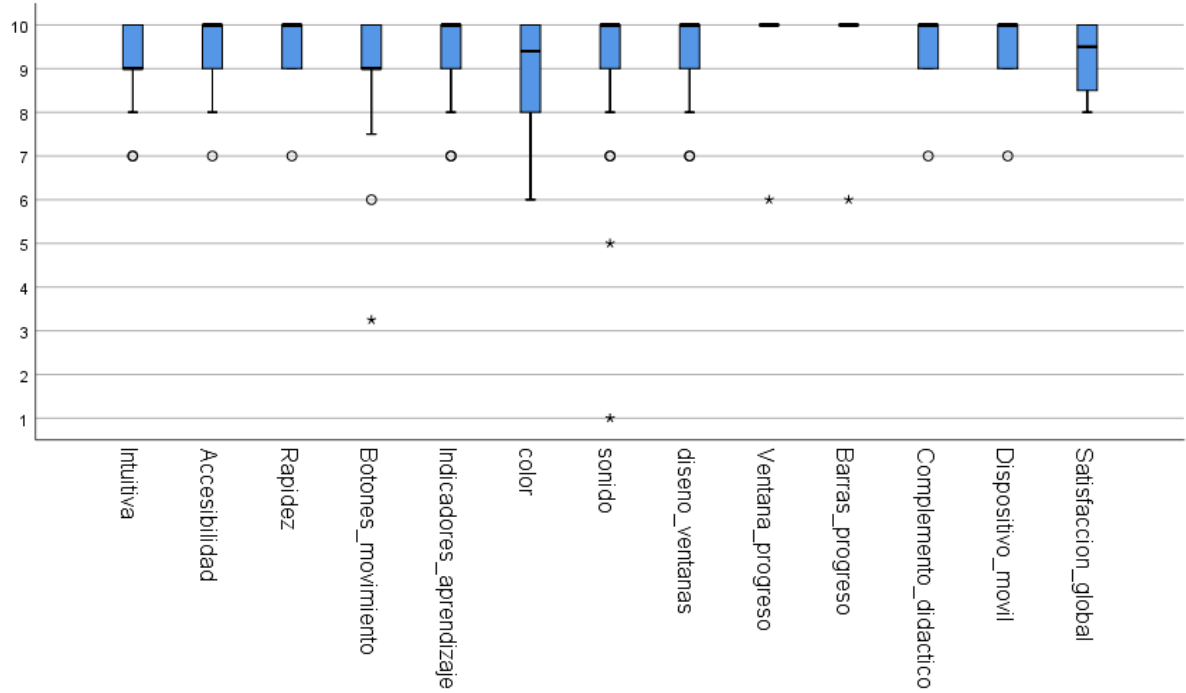
Asignaturas docentes											
	Refuerzo_ no_hetero ciclicos	Refuerzo_ heterociclicos	Refuerzo_ complejos	De_nuevo_ asignatura	De_nuevo_ c_organic os	De_nuevo_ _farmacos	Recomend ar_c_organicos	Recomend ar_farmac os	Docencia_ asignatura	Autoevalua cion_ asignatura	Satisfaccio n_global_ a_ asignatura
N	17	16	14	18	18	15	18	15	18	18	18
Media	7,88	8,13	6,50	8,94	9,61	9,20	9,56	9,60	8,72	8,28	8,67
Desviación	2,667	1,928	3,107	2,127	0,698	1,207	0,705	0,632	2,562	3,286	2,301
Mínimo	0	3	0	2	8	6	8	8	1	0	1
Máximo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Percentiles											
25	6,50	7,00	3,75	9,00	9,00	8,00	9,00	9,00	8,75	8,75	7,75
50	9,00	8,50	7,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
75	10,00	10,00	8,50	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

**Tabla 7**

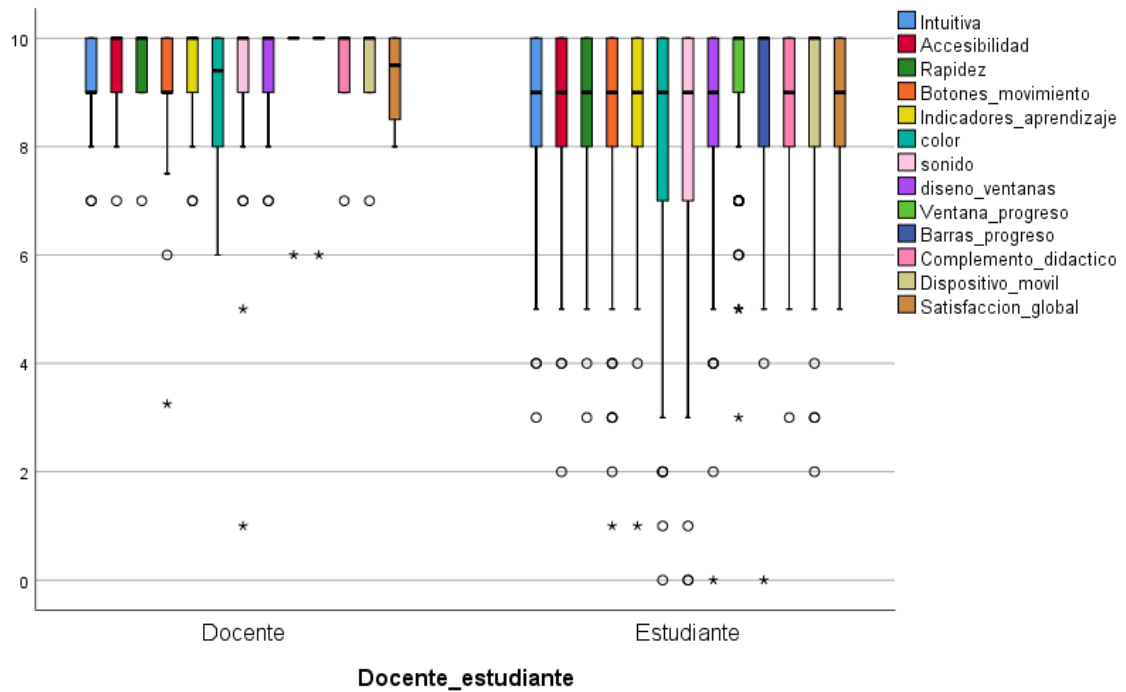
Asignaturas estudiantes										
	Refuerzo_ no_hetero ciclicos	Refuerzo_ heterociclicos	Refuerzo_ complejos	De_nuevo_ c_organic os	De_nuevo_ _farmacos	Recomend ar_ asignatura	Aprendizaj e_ asignatura	Autoevalua cion_ asignatura	Satisfaccio n_global_ a_ asignatura	
N	358	348	319	372	327	372	372	372	372	
Media	7,22	7,22	7,03	8,80	8,71	8,72	8,35	8,38	8,41	
Desv.	2,797	2,739	2,762	1,366	1,494	1,557	1,634	1,777	1,456	
Mínimo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Máximo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Percentiles										
25	6,00	6,00	6,00	8,00	8,00	8,00	7,00	7,00	8,00	
50	8,00	8,00	8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	
75	9,00	9,00	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	

**Tabla 8**

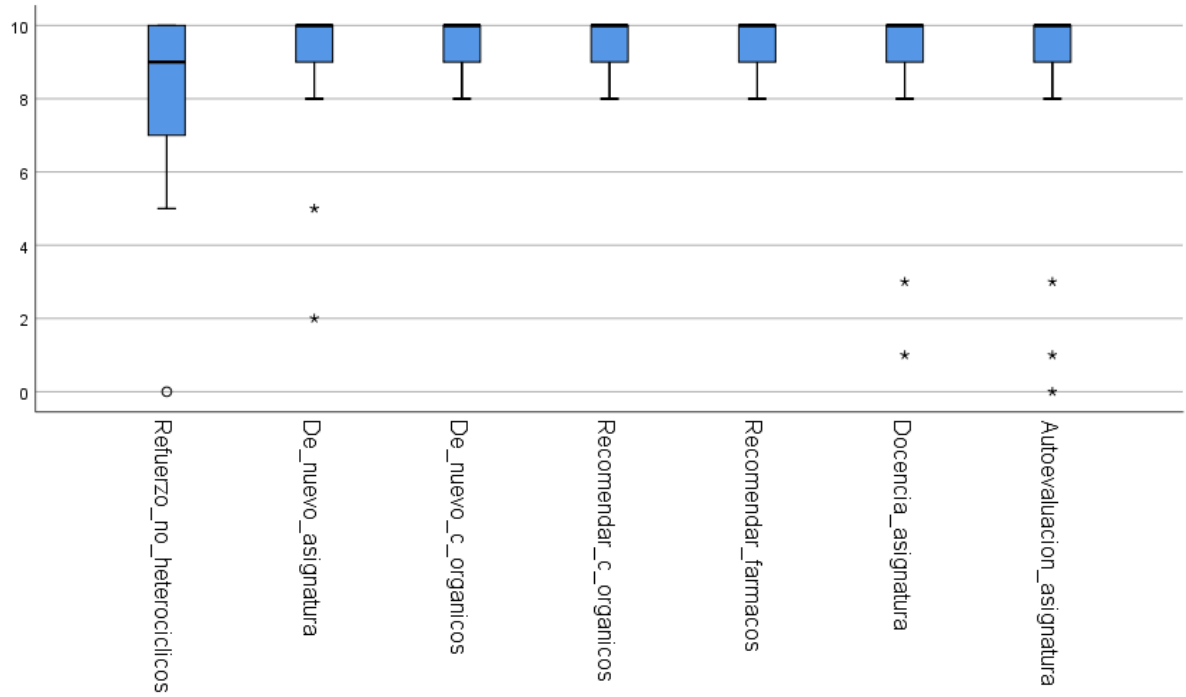
**GRÁFICOS:**



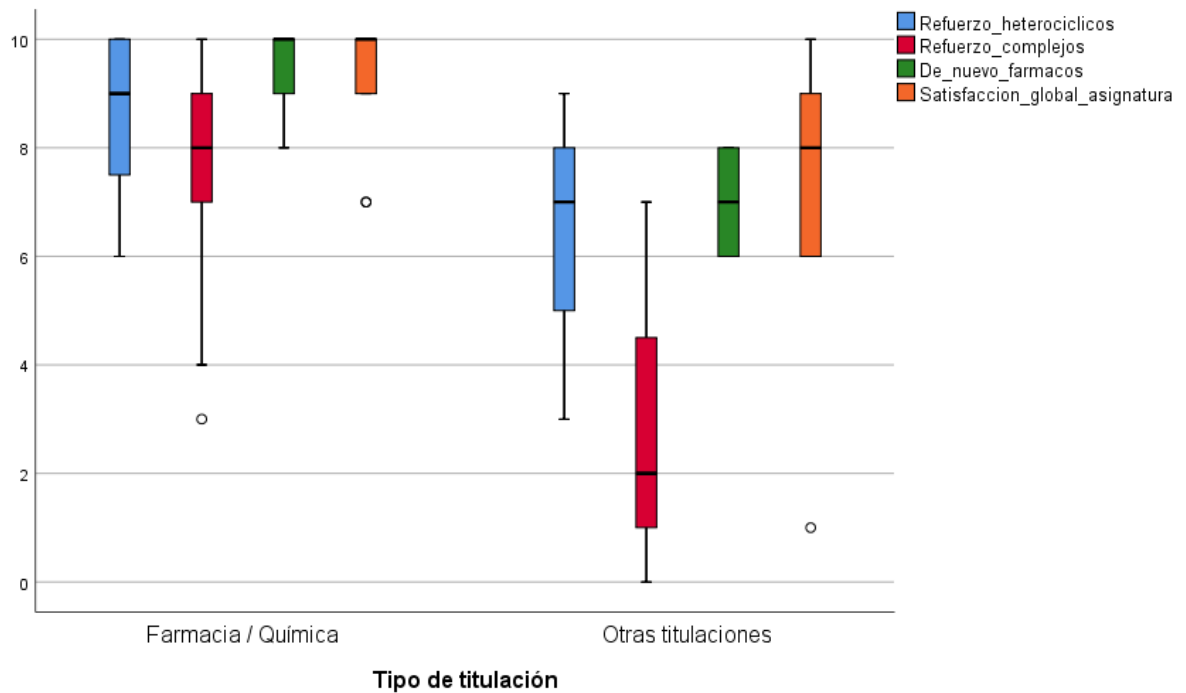
**Gráfico 1. Diagrama de cajas de las respuestas a las preguntas de evaluación general de la app. Docentes.**



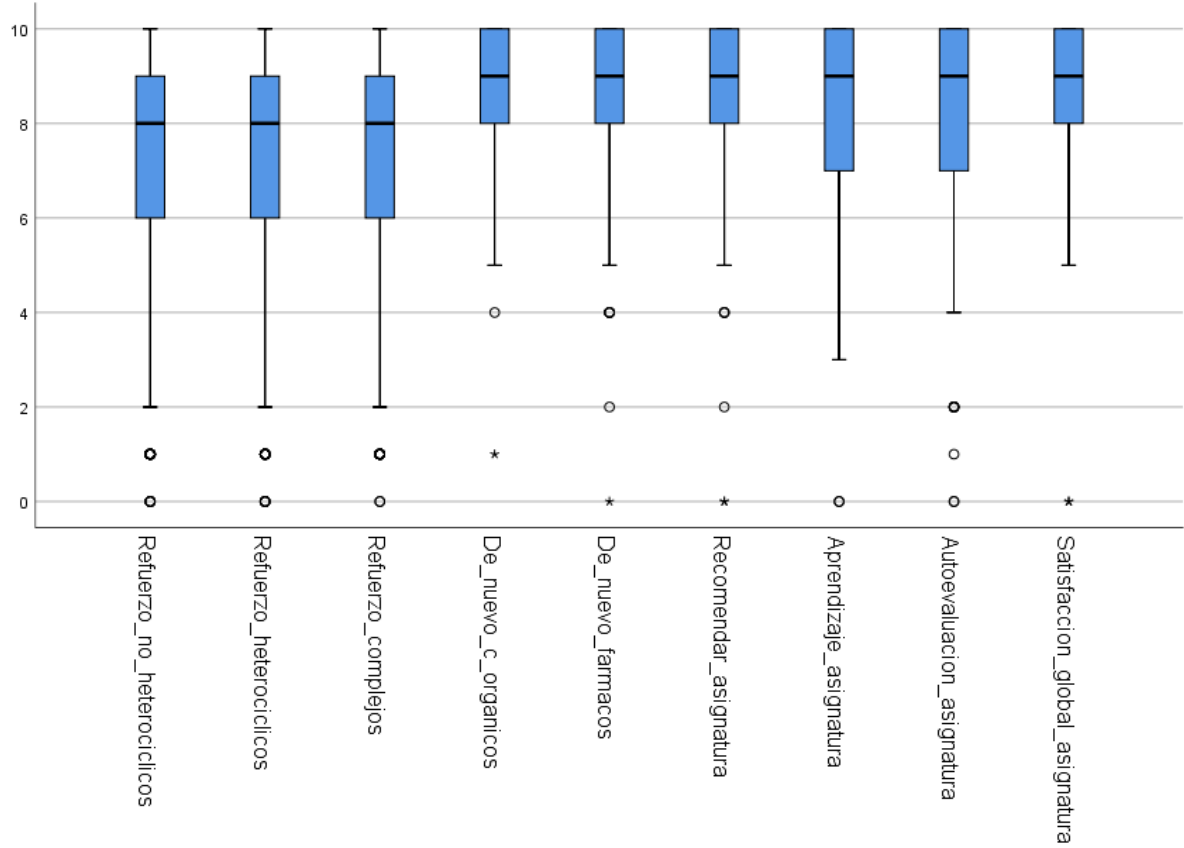
**Gráfico 2. Diagrama de cajas de las respuestas a las preguntas de evaluación general de la app. Docentes y estudiantes.**



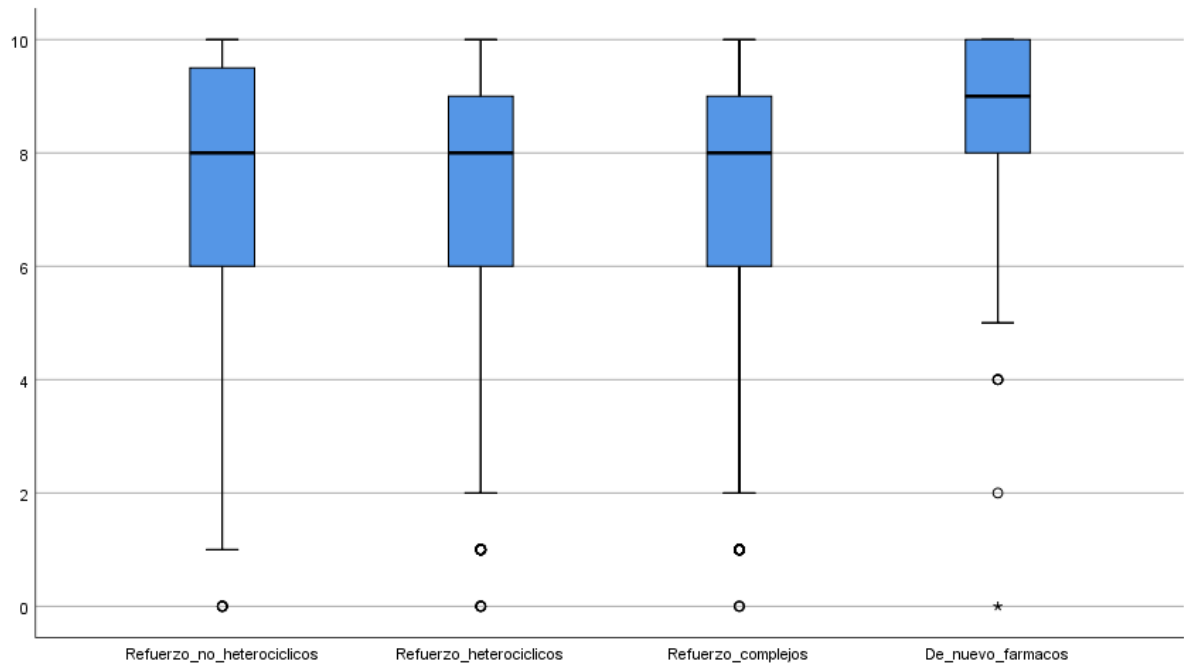
**Gráfico 3. Diagrama de cajas de las respuestas a las valoraciones de las preguntas de la encuesta de asignaturas docentes.**



**Gráfico 4. Diagrama de cajas de las respuestas a las valoraciones de las preguntas de la encuesta de asignaturas docentes, con diferencias entre las titulaciones de Farmacia/Química y otras afines.**



**Gráfico 5. Diagrama de cajas de las respuestas a las valoraciones de las preguntas de la encuesta de asignaturas estudiantas.**



**Gráfico 6. Distribución porcentual a las valoraciones de docentes y estudiantes a las**

preguntas para las que no se halló diferencias estadísticamente significativos entre ambos colectivos.

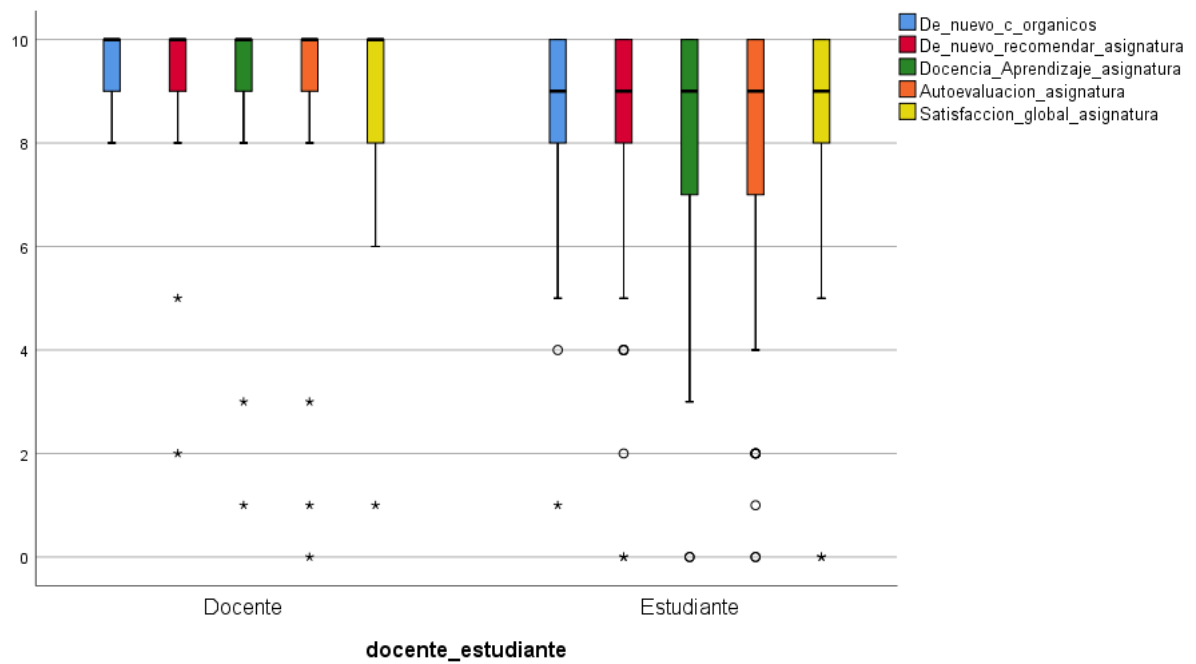


Gráfico 7. Diagrama de cajas de las respuestas a las valoraciones de las preguntas de la encuesta de asignaturas para las que hay diferencias estadísticamente significativas entre docentes y estudiantes.