

# La elección de intensificaciones del Grado de Informática de la Escuela Superior de Informática de la Universidad de Castilla-La Mancha y el perfil del estudiante de cada una

Ana I. Molina, Carmen Lacave, José A. Cruz-Lemus, Miguel A. Redondo

Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información

Universidad de Castilla-La Mancha

Ciudad Real, España

{anaisabel.molina, carmen.lacave, joseantonio.cruz, miguel.redondo}@uclm.es

## Resumen

En este trabajo se analiza la evolución de la elección de cada una de las intensificaciones que se imparten en el Grado de Informática de la Escuela Superior de Informática de Ciudad Real (ESI) de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), y se estudia el perfil del estudiante de cada una de ellas. Para ello, se ha recopilado información demográfica y académica durante los últimos cuatro cursos académicos. Además, para intentar caracterizar el perfil del estudiante de cada intensificación, durante el curso actual se han obtenido otros datos del alumnado relacionados con su actitud personal hacia la programación, su propensión a participar y disfrutar de tareas cognitivamente exigentes, su predisposición a adoptar nuevas tecnologías, y su estilo de aprendizaje. Los resultados reflejan diferencias entre los perfiles de cada intensificación, lo que justifica la continuación del trabajo en esta línea durante los próximos cursos, así como la relación de dicho perfil con su desempeño.

## Abstract

In this paper we analyze the evolution of the choice of each of the intensifications taught in the Computer Science Degree of the Escuela Superior de Informática de Ciudad Real (ESI) of the University of Castilla-La Mancha (UCLM) and we study the student profile of each of them. For this purpose, demographic and academic information has been collected during the last four academic years. Furthermore, in order to try to characterize the student profile of each intensification, during the current academic year other data have been obtained from the students related to their personal attitude towards programming, their propensity to participate and enjoy cognitively demanding tasks, their predisposition to adopt new technologies, and their

learning style. The results reflect differences between the profile of each intensification, which justifies the continuation of the work in this line during the next courses, as well as the relationship of this profile with their performance.

## Palabras clave

Intensificaciones en Estudios de Informática; Perfil del alumno; Opinión subjetiva.

## 1. Motivación

La adopción generalizada por parte de la Universidad española del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) condujo a la desaparición de las antiguas Ingenierías e Ingenierías Técnicas en Informática, con sus distintas especialidades, y a la creación de los nuevos Grados Universitarios. Cada universidad decidió, en función de sus intereses, transformar estas titulaciones en una serie de grados universitarios independientes o hacerlos converger en un único Grado en Ingeniería Informática que incluya una serie de módulos de tecnología específica de entre los cuales cada estudiante tiene que completar uno para conseguir su título.

Durante los años que lleva implantado el Grado en Ingeniería Informática en la ESI [6], al final de cada curso, y antes de que los estudiantes se matriculen, los coordinadores de las intensificaciones ofrecen una serie de charlas sobre cada una de ellas, con el fin de que los alumnos y las alumnas<sup>1</sup> conozcan mejor que se hace en cada una y puedan elegir según sus gustos, preferencias, actitudes y aptitudes. Se ha podido observar cómo no todas las intensificaciones ofertadas cuentan con la misma demanda, aunque todas dan lugar a la misma titulación y únicamente suponen un 20% de la carga total de los ECTS del grado. Además, el trato con

<sup>1</sup> Debido al bajo porcentaje de alumnas en los estudios de informática, en este trabajo hemos tratado de utilizar lenguaje inclusivo para hacerlas algo más visibles.

el alumnado en asignaturas impartidas en distintas intensificaciones, antes y después de tomar la decisión de qué intensificación cursar, nos sugiere que, en numerosas ocasiones, los factores para realizar una elección u otra no se limitaban a decisiones académicas, sino que tenían que ver también con factores de personalidad, expectativas, etc.

En este artículo se describe el trabajo realizado para tratar de responder a una serie de inquietudes y curiosidades que los autores teníamos sobre el alumnado que opta por cada una de las intensificaciones de la ESI, con el objetivo de mejorar las charlas de presentación y así evitar los posibles sesgos o prejuicios que puedan existir en el proceso de selección.

Por ello, nos planteamos una serie de preguntas de investigación (RQ):

RQ1. ¿Qué trabajo previo existe sobre la elección de intensificaciones en el Grado de Informática en España?

RQ2. ¿Cuál es la intensificación más demandada?

RQ3. ¿Existe alguna relación entre la nota media del alumno y la intensificación que quiere cursar?

RQ4. ¿Cuál es el perfil del alumnado que elige cada intensificación?

Ya que esta última cuestión es demasiado general en su formulación, la hemos desglosado en otras más concretas, dependiendo de factores específicos que interesan estudiar:

RQ4.1. ¿Existe alguna intensificación preferida por las chicas?

RQ4.2. ¿Qué intensificación eligen los alumnos con mejor actitud hacia la programación?

RQ4.3. ¿Qué intensificación eligen los alumnos con mejor actitud para enfrentarse a tareas cognitivamente exigentes?

RQ4.4. ¿Qué intensificación eligen los alumnos con mejor actitud hacia el pensamiento abstracto?

RQ4.5. ¿Qué intensificación eligen los alumnos con mejor predisposición a la adopción y uso de innovaciones tecnológicas?

RQ4.6. ¿Se puede identificar algún estilo de aprendizaje específico en el alumnado de cada intensificación?

Para dar respuesta a estas cuestiones, comenzamos realizando una búsqueda de los trabajos previos que tratasen el tema con el objetivo de contextualizar nuestro trabajo de investigación. Sin embargo, a pesar de

que los estudios de Informática de numerosas universidades españolas (públicas y privadas) contemplan la especialización mediante intensificaciones, no hemos conseguido encontrar ningún estudio sobre su elección ni sobre el perfil del estudiante de cada una de ellas. Esto ha impedido contextualizar nuestro trabajo fuera del entorno de la ESI.

Con el objetivo de contestar las tres preguntas restantes (RQ2-RQ4) se han recopilado, lo largo de los últimos cuatro cursos académicos, una serie de datos obtenidos mediante distintos cuestionarios cumplimentados por los alumnos, además de los que la Comisión de Calidad de la ESI pone a disposición de los coordinadores de las intensificaciones. El análisis estadístico de los datos recogidos<sup>2</sup>, que describimos en este trabajo, proporciona información de interés de cara a mejorar el proceso de elección de intensificaciones por parte del alumnado.

Por tanto, este artículo se estructura en las siguientes secciones. En la sección 2 se describen las distintas intensificaciones en el plan de estudios del Grado en Ingeniería Informática en la ESI. En la sección 3 se comentan las preferencias de los alumnos en cuanto a las distintas intensificaciones ofertadas por la ESI, mientras que en la sección 4 se apuntan algunos resultados sobre cuál es el perfil del alumnado que elige cada intensificación. Por último, se comentan las conclusiones de este trabajo, sus limitaciones y las líneas de trabajo futuro.

## 2. Las intensificaciones en la ESI

El plan de estudios de Grado en Ingeniería Informática (GII) de la UCLM en el Campus de Ciudad Real se inspira en la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, y por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las Universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales del ámbito de la profesión de Ingeniería Técnica Informática<sup>3</sup>. Estos estudios se organizan en cuatro perfiles o intensificaciones que se corresponden con cuatro de las cinco Tecnologías Específicas de la citada Resolución, y que en el caso de la ESI son: Computación (CO), Ingeniería de Computadores (IC), Ingeniería del Software (IS) y Tecnologías de la Información (TI). Cada uno de estos perfiles se compone de 48 ECTS específicos (8 asignaturas) que los identifican y diferencian [6].

En el diseño del plan de estudios se tuvo especialmente en consideración las recomendaciones, en base a competencias académicas, del Acuerdo del Consejo de Universidades anteriormente señalado, que a su vez

<sup>2</sup> El análisis estadístico se ha realizado con IBM SPSS Statistics, versión 25.

<sup>3</sup> BOE Núm. 187 del 4/8/2009

se inspira en las Recomendaciones Curriculares de ACM/IEEE. Cada una de las intensificaciones corresponde a una materia dentro del plan de estudios y se encuadra en el Módulo III denominado de Tecnología específica. Cada materia, a su vez, se compone de 8 asignaturas de 6 ECTS que se cursan entre el 6º (4 asignaturas) y el 7º cuatrimestre (las otras 4). Las materias incorporan al plan de estudios un conjunto específico de resultados de aprendizaje, basados en los conocimientos que debe adquirir el alumnado que la curse, y de competencias, que detallan las capacidades que deben demostrar.

### 2.1. Computación (CO)

La intensificación en Computación está orientada al alumnado interesado en el diseño y la implementación de compiladores y de sistemas inteligentes para el aprendizaje. También para aquellos que deseen conocer los fundamentos teóricos de la Informática y, por último, los que estén interesados en el tratamiento y análisis de datos. Las asignaturas que forman parte de esta intensificación son:

- Diseño de Algoritmos
- Programación Declarativa
- Sistemas Basados en el Conocimiento
- Teoría de Autómatas y Computación
- Diseño de Sistemas Interactivos
- Minería de Datos
- Procesadores de Lenguajes
- Sistemas Multiagentes

### 2.2. Ingeniería de Computadores (IC)

En la intensificación de Ingeniería de Computadores se ofrece un marco para, además de aprender a programar aquello que necesite el alumnado, desarrollar la arquitectura que mejor se adapte a la solución que se pretende diseñar. Está formada por las siguientes asignaturas:

- Diseño de Infraestructuras de Red
- Diseño de Sistemas basados en Microprocesador
- Gestión y Administración de Redes
- Sistemas Operativos II
- Computadores Avanzados
- Planificación e Integración de Sistemas y Servicios
- Seguridad en Redes
- Sistemas Empotrados

### 2.3. Ingeniería del Software (IS)

La intensificación de Ingeniería del Software se presenta como aquella que se utilizará para diseñar e implementar los sistemas software de los que depende la sociedad. Incluye, como el resto, un conjunto de 8 asignaturas:

- Desarrollo de Bases de Datos
- Diseño de Software
- Ingeniería de Requisitos
- Sistemas de Información Empresariales
- Calidad de Sistemas Software
- Gestión de Proyectos Software
- Procesos de Ingeniería del Software
- Seguridad de Sistemas Software

### 2.4. Tecnologías de la Información (TI)

En la intensificación de Tecnologías de la Información se incide en lo relativo a la selección, desarrollo, integración y administración de tecnologías informáticas, haciendo hincapié en los usuarios y sus necesidades dentro de un contexto organizacional y social. Las asignaturas que forman partes de esta intensificación son:

- Diseño y Gestión de Redes
- Gestión de Sistemas de Información
- Integración de Sistemas Informáticos
- Interacción Persona-Ordenador II
- Comercio Electrónico
- Multimedia
- Seguridad en Sistemas Informáticos
- Tecnologías y Sistemas Web

## 3. La elección de intensificaciones

La segunda cuestión que interesaba conocer era cuál de las intensificaciones es la más demandada entre los alumnos de la ESI (RQ2), así como los motivos que subyacen en su elección. Antes de formalizar la matrícula, los alumnos de la ESI realizan su solicitud de intensificación (indicando un orden de preferencia para cada una de las intensificaciones ofertadas). Al haber una petición tan heterogénea, no siempre se asigna a los estudiantes su primera opción, sino que la dirección del centro realiza un reequilibrado de las asignaciones en función de la nota de expediente del estudiantado. No obstante, el estudio que presentamos se ha realizado exclusivamente en función de la primera elección del alumnado y no de la asignación definitiva.

Para el abordaje de las preguntas de investigación, definimos las siguientes variables:

- INT, variable cadena de tipo nominal, que representa la intensificación elegida, con valores CO, IC, IS e IT.
- NUM\_AL, variable numérica de tipo escala, que representa el número de alumnos que elige una intensificación en primera opción.

En la Figura 1 se muestra la evolución del porcentaje de alumnos que eligieron cada una de las cuatro intensificaciones en primera opción. Se puede observar que la intensificación más demandada en los últimos cuatro cursos ha sido la de TI. Entre los argumentos que suelen indicar los alumnos para justificar su elección destacan que los contenidos impartidos se ajustan más a sus gustos e intereses, o que piensan que éstos tienen un carácter más práctico, o que consideran que las asignaturas tienen mayor utilidad y dimensión social. La segunda intensificación más demandada en la mayoría de los cursos ha sido IS. Los alumnos indican que les atrae porque les gusta la programación, el desarrollo de *software* y la gestión de proyectos.

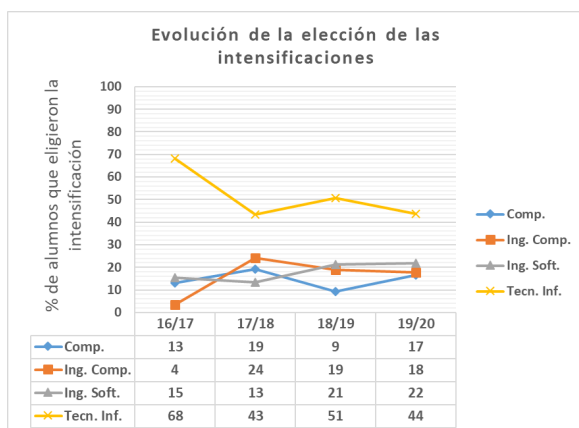


Figura 1. Evolución de los porcentajes de preferencia de cada una de las intensificaciones a cursar en los últimos cuatro cursos académicos

La preferencia por contenidos relacionados con el *hardware*, las redes y, en especial, la ciberseguridad, es el argumento principal de los alumnos que optan por la intensificación de IC. Tal y como se puede ver en la Figura 1, dicha intensificación ha ido ganando posiciones entre las preferencias de los alumnos, pasando de apenas ser solicitada como primera opción por el 4% de los alumnos, en el curso 2016/17, a estabilizarse en torno a un 20% en los dos últimos cursos. Los alumnos que eligen CO como primera opción justifican su elección por sus preferencias por los contenidos relacionados con la inteligencia artificial, el análisis avanzado de datos y el *big data*.

La tercera cuestión que nos planteábamos (RQ3) era si la elección de intensificaciones está condicionada por el rendimiento académico de los y las estudiantes, es decir, si el alumnado con mejor (o peor) calificación tiene tendencia a elegir una intensificación

concreta. Para ello, se ha estudiado la relación de la nota media<sup>4</sup> de los 52 estudiantes<sup>5</sup> que realizaron la solicitud de intensificación, con la elegida en primera opción. Así, se definió la variable numérica de tipo escala NOTA.

La Figura 2 describe la nota media del alumnado de cada intensificación. Se observa que las notas de los alumnos y las alumnas que eligen CO es la más elevada (7,12), siendo TI la intensificación que eligen quienes tienen una nota media inferior (6,05 de media).

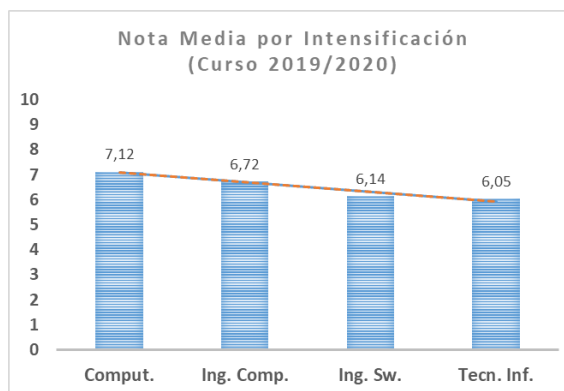


Figura 2. Comparativa de notas medias (hasta 2º curso) de los alumnos que eligen en primera opción cada una de las intensificaciones.

Además, la diferencia entre las notas medias es estadísticamente significativa, según el resultado de la comparación realizada mediante un ANOVA ( $F=6,28$ ;  $p=0,001$ ). El análisis *post-hoc*<sup>6</sup> (*Tukey*, *Scheffe* y *Bonferroni*) reveló que las principales diferencias están entre las notas de CO con IS, y las de CO con TI. Este resultado sugiere que los y las estudiantes con mejor nota media optan por la intensificación CO, mientras que quienes tienen notas más bajas eligen las intensificaciones IS y TI, las cuales son precisamente las más demandadas. Posiblemente, el alumnado tenga la percepción de que los contenidos de unas u otras intensificaciones presentan mayor o menor nivel de exigencia, por lo que quienes tienen peor rendimiento académico opten por las intensificaciones que consideran “menos difíciles”.

#### 4. El perfil del alumnado de cada intensificación

Los hallazgos descritos anteriormente nos hicieron plantearnos si existen características comunes en el

<sup>4</sup> La nota media en el momento de elegir la intensificación se obtiene a partir de las calificaciones de las asignaturas aprobadas que el estudiante ha estudiado; fundamentalmente son asignaturas de primer y segundo cursos, aunque hay alguno que tiene alguna de tercero.

<sup>5</sup> Todos los datos obtenidos de los distintos cuestionarios utilizados para la elaboración de este artículo han sido debidamente

anonimizados y utilizados exclusivamente con fines estadísticos para este trabajo de investigación.

<sup>6</sup> Una vez que se ha determinado que existen diferencias entre las medias, las pruebas *post hoc* permiten determinar entre cuáles de ellas existen diferencias. Hay distintos métodos de comparaciones múltiples entre las medias, que se pueden clasificar en función de que las varianzas de las muestras sean iguales o no.

alumnado de cada intensificación, esto es, si existe un perfil específico asociado a cada una (RQ4). Para ello, durante el curso 2019/20, 69 alumnos y alumnas de 3<sup>o</sup> han rellenado, de forma voluntaria, distintos cuestionarios que nos han permitido recabar información sobre los aspectos que pudieran definir su perfil y así tratar de responder a las preguntas de investigación (RQ4.1-RQ4.6).

#### 4.1. Características estudiadas

El conjunto de factores que hemos tenido en cuenta en la identificación del perfil del estudiante de cada intensificación es el siguiente:

- *Sexo*, para saber si existe alguna intensificación por la que las chicas, que son minoría en este tipo de estudios, tengan preferencia a la hora de solicitarla (RQ4.1). Para ello, hemos definido la variable cadena de tipo nominal SEXO, con valores Hombre y Mujer.
- *Actitud hacia la programación*. La programación es una de las competencias básicas del título de los distintos grados relacionados con los estudios de Informática. Sin embargo, las asignaturas relacionadas con su aprendizaje suelen ser de las que peores resultados obtienen. Es por ello por lo que nos hemos planteado analizar si la actitud hacia la programación afecta a la elección de la intensificación (RQ4.2), haciendo uso del cuestionario CPAS<sup>7</sup>[2]. Este cuestionario consta de 18 ítems que los y las estudiantes valoran mediante escalas de Likert de 1 a 5 (1: “*muy en desacuerdo*”; 5: “*muy de acuerdo*”). Los ítems están organizados en tres subdimensiones, por lo que hemos definido tres variables numéricas de escala, que miden, respectivamente, la aversión o actitud negativa hacia la programación (CPAS\_Aver), la percepción subjetiva sobre su utilidad (CPAS\_Util) y, por último, la predisposición o actitud positiva hacia la programación (CPAS\_Posit).
- *Necesidad de cognición*. En relación con los resultados obtenidos al responder la pregunta de investigación 2, relacionados con la posibilidad de que algunas intensificaciones presentan mayor nivel de exigencia en relación con su rendimiento académico, nos hemos planteado medir la propensión de una persona a participar y disfrutar de tareas cognitivamente exigentes (RQ4.3). Para ello, hemos utilizado el cuestionario NFC<sup>8</sup>[7], que consta de 18 afirmaciones que pueden ser calificadas en una escala de Likert (de 1 a 5). Este aspecto lo medimos mediante la variable numérica de escala NFC. Además, como el ítem 14 mide el gusto por el pensamiento abstracto,

hemos definido la variable numérica de escala NFC14 para estudiar la respuesta a este ítem en concreto (RQ4.4).

- *Actitud personal ante las innovaciones tecnológicas*. Es evidente que la tecnología está en constante evolución, por lo que el estudiante de Informática debe estar dispuesto a adaptarse a las novedades que se vayan produciendo en su entorno tecnológico. Por tanto, hemos utilizado el cuestionario PIIT<sup>9</sup>[5] para medir la predisposición, actitud o tendencia de una persona a experimentar y adoptar nuevas tecnologías de la información (RQ4.5). Este aspecto se mide mediante tres ítems con escalas de Likert (de 1 a 5), que hemos agrupado en la variable numérica de escala PIIT.
- *Estilos de aprendizaje* (RQ4.6), recopilado mediante el inventario de Felder [4], que se compone de 44 cuestiones que permiten clasificar a los alumnos en 4 dimensiones, *Reflexivo-Activo*, *Intuitivo-Sensitivo*, *Verbal-Visual* y *Secuencial-Global*, dependiendo de la forma en que perciben y procesan la información. Los aprendices activos tienden a retener y entender la información mejor haciendo algo con ella de manera activa y en grupo; por el contrario, los reflexivos prefieren aprender meditando, pensando y trabajando solos. Las personas intuitivas prefieren las teorías, abstracciones, formulaciones matemáticas, y descubrir posibilidades y relaciones; mientras que a las sensitivas le suelen gustar los hechos, los datos y la experimentación, y memorizan con facilidad. El alumnado de perfil verbal prefiere obtener la información en forma escrita o hablada, frente al de perfil visual que prefiere representaciones visuales, diagramas, etc. Por último, los y las estudiantes secuenciales aprenden mejor cuando la explicación se hace en pasos sucesivos, mientras que los y las globales entienden mejor de forma integral la información. Las distintas dimensiones se miden en valores numéricos, en el intervalo [-11,11]. Dentro de cada dimensión, se pueden distinguir tres categorías (“fuerte”, “moderado” o “equilibrado”), para determinar el grado en el que un estudiante puede considerarse de un estilo u otro. Así, un perfil “equilibrado” entre dos estilos contrapuestos es aquel cuyos valores se encuentran en el intervalo [-3,3]; un perfil “moderado” lo definen los intervalos [-7,-4] y [4,7]; mientras que un perfil “fuerte” en un estilo es el que se encuentra en los intervalos [-11,-8] o [8,11]. Por tanto, para nuestro estudio hemos definido cuatro variables numéricas de escala: REF\_ACT, INT\_SENS, VERB\_VIS y GLOB\_SEC.

<sup>7</sup> Computer Programming Attitude Scale (CPAS).

<sup>8</sup> Need for cognition (NFC).

<sup>9</sup> Personal Innovativeness in the domain of Information Technology (PIIT).

## 4.2. Resultados

Respecto a la distribución del alumnado por sexos, el Cuadro 1 refleja las elecciones que realiza cada grupo en primera opción, siendo la intensificación TI la más demandada por las chicas.

	CO	IC	IS	TI	Total
<b>Hombre</b>	11 (92%)	16 (94%)	14 (93%)	19 (76%)	60 (87%)
<b>Mujer</b>	1 (8%)	1 (6%)	1 (7%)	<b>6</b> (24%)	9 (13%)
Total	12	17	15	25	69

Cuadro 1. Distribución del alumnado por sexo en cada una de las intensificaciones.

Nótese que hay un 13% de mujeres, aunque como únicamente estamos considerando al alumnado que ha participado en el estudio, dicho porcentaje disminuye al considerar el total del alumnado matriculado en 3º curso.

En el Cuadro 2 se muestran los valores medios calculados para los alumnos de las distintas intensificaciones para el resto de las variables, junto con el *p*-valor del análisis comparativo de medias que indica si hay diferencias significativas entre ellas (última columna).

Las tres primeras filas del Cuadro 2 describen la actitud hacia la programación (CPAS), desglosada en sus tres dimensiones. Los datos parecen indicar que los alumnos que elige CO como primera opción son los que menor aversión tienen a la programación (CPAS\_Avers), perciben mejor su utilidad (CPAS\_Util) y tienen una actitud más positiva (CPAS\_Posit). Sin embargo, el análisis de diferencia de medias (ANOVA), así como el análisis *post-hoc*, indican que la única diferencia significativa que existe es en la variable CPAS\_Avers y se debe, principalmente, a la distancia que existe entre CO y TI. Esto quiere decir, que el alumnado de todas las intensificaciones demuestra una actitud similar hacia la programación, salvo al comparar la aversión, donde los de CO demuestran menos hostilidad que los de TI.

Los resultados de la variable PIIT (cuarta fila del Cuadro 2) parecen indicar que a los y las estudiantes de IC les gusta más experimentar con nuevas tecnologías, mientras que los de TI son los que, contrariamente a lo esperado, obtuvieron la puntuación más baja. A pesar de ello, el análisis comparativo de las medias no refleja diferencias significativas, lo que se interpreta como que el gusto por experimentar con nuevas tecnologías es similar en el alumnado de todas las intensificaciones.

	CO	IC	IS	TI	Dif. Medias (p-valor)
<b>CPAS_Avers</b>	<b>1,31</b>	1,76	1,63	1,92	<b>0,039</b>
CPAS_Util	<b>3,42</b>	3,36	3,27	3,12	0,920
CPAS_Posit	<b>3,56</b>	3,52	3,49	3,39	0,777
PIIT	3,47	<b>3,94</b>	3,53	3,44	0,127
<b>NFC</b>	<b>3,37</b>	3,10	2,78	2,90	<b>0,003</b>
NFC14	3,42	<b>3,88</b>	3,33	3,40	0,299

Cuadro 2. Valor medio de las variables de perfil de los alumnos, y contraste de diferencia de medias.

En relación con la variable NFC (quinta fila del Cuadro 2), las puntuaciones de los cuestionarios parecen indicar que los alumnos de CO son los que más disfrutaban de las tareas cognitivamente exigentes. Pero esta diferencia sólo es significativa ( $p=0,003$ ) en los pares de intensificaciones CO-IS y CO-TI. Sin embargo, analizando por separado el ítem NFC14 (última fila del Cuadro 2), que mide el gusto por el pensamiento abstracto (“*Prefiero tareas que sean intelectuales y difíciles, a tareas de menor importancia y que requieran de poco esfuerzo mental*”), los alumnos que eligieron IC como primera opción puntuaron más alto, aunque no se han detectado diferencias significativas entre ninguna de ellas.

El estudio detallado de las diferencias de medias entre los ítems individuales de las distintas escalas permitió detectar desigualdades significativas entre intensificaciones en algunos de ellos:

- Ítem CPAS15 (“*Siempre que empiezo a trabajar en un programa, trato de acabarlo antes de hacer cualquier otra cosa*”) ( $p = 0,014$ ). El análisis *post-hoc* indicó que las principales diferencias estaban entre los alumnos de los grupos CO ( $\mu = 2,50$ ) y TI ( $\mu = 3,60$ ). Lo cual puede ser interpretado como que los alumnos de esta última intensificación son más constantes en sus tareas.
- Ítem NFC2 (“*Me gusta tener que manejar situaciones que requieren esfuerzo mental*”) ( $p = 0,001$ ). El análisis *post-hoc* indicó que las principales diferencias estaban entre los alumnos de los grupos CO ( $\mu = 4,50$ ) e IS ( $\mu = 3,40$ ) y CO y TI ( $\mu = 3,52$ ), que coincide con los resultados obtenidos en la variable NFC (Cuadro 2), es decir, los estudiantes que eligen CO tienen preferencia por tareas desafiantes y cognitivamente exigentes.
- Ítem NFC6 (“*Encuentro satisfacción en tener que pensar detenidamente y durante horas sobre algún asunto o problema*”) ( $p = 0,006$ ). El análisis *post-hoc* indicó que las principales diferencias estaban entre los alumnos de los grupos CO ( $\mu =$

3,92) y TI ( $\mu= 2,84$ ) y entre IC ( $\mu= 3,71$ ) y TI. Estas diferencias parecen indicar que los alumnos que eligen las intensificaciones de CO y TI encuentran gratificante enfrentarse a problemas a los que deben dedicar tiempo y esfuerzo.

Finalmente, respecto a los estilos de aprendizaje, se han obtenido los siguientes resultados:

- En la dimensión *Reflexivo-Activo*, la tendencia en los alumnos que eligen las cuatro intensificaciones es equilibrada, aunque con una ligera tendencia hacia el polo Activo de la escala para los alumnos de CO y hacia el poco Reflexivo para los de IS.
- En cuanto a la dimensión *Sensitivo-Intuitivo*, tiende a ser ligeramente moderada en el caso de los alumnos IC, IS y TI, y se mantiene en el equilibrio para los CO.
- Respecto a la dimensión *Visual-Verbal*, los alumnos de todas las intensificaciones tienen tendencia hacia el polo Visual. Esta tendencia es algo mayor en el caso de los alumnos de la intensificación CO.
- En la dimensión *Secuencial-Global*, la tendencia, de nuevo, es al equilibrio para los alumnos de todas las intensificaciones, aunque los alumnos de SI y TI son ligeramente más secuenciales, mientras que los alumnos de CO tienden más al polo Global.

	FUERTE		MOD.			EQUILIBRIO			MOD.			FUERTE		
REFLEXIVO	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	ACTIVO	
CO								X						
IC							X							
IS						X								
TI								X						
INTUITIVO	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	SENSITIVO	
CO								X						
IC									X					
IS									X					
TI									X					
VERBAL	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	VISUAL	
CO									X					
IC									X					
IS									X					
TI								X						
GLOBAL	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	SECUENCIAL	
CO					X									
IC						X								
IS							X							
TI								X						

Figura 1. Estilos de aprendizaje de los alumnos y las alumnas que eligieron las distintas intensificaciones de la ESI.

En definitiva, el estudio realizado nos ha permitido determinar que sólo existen diferencias significativas entre los y las estudiantes de la intensificación de Computación cuando se comparan con el alumnado de

Ingeniería del Software o el de Tecnologías de la Información. En este sentido, los alumnos y las alumnas de Computación demuestran menos aversión a la programación que el alumnado de Tecnologías de la Información, y disfrutan más que este y que el de Ingeniería del Software con tareas cognitivamente exigentes. Además, el alumnado de Computación es menos constante en sus tareas que el de Tecnologías de la Información.

Respecto al estilo de aprendizaje, el alumnado de todas las intensificaciones presenta un perfil visual y sensitivo; sin embargo, el de Computación es algo más activo y global que el resto. Los resultados obtenidos van en la línea de otros estudios que han investigado el perfil dominante en el estudiante de Ingeniería Informática [1,3].

### 4.3. Otros hallazgos

Otro estudio que realizamos fue el análisis de correlaciones entre todas las variables numéricas. El Cuadro 3 muestra las que son estadísticamente significativas.

	GLOB_SEC	CPAS_Posit	NFC	PIIT
INT_SENS	0.336**		-0.276*	
CPAS_Avers		-0.405**	-0.357**	
CPAS_Posit			0.274*	0.321**

\*:  $p < 0.05$ ; \*\*:  $p < 0.01$

Cuadro 3. Correlaciones significativas entre las principales variables del estudio.

Sus valores se pueden interpretar de la siguiente manera:

- La correlación positiva entre INT\_SENS y SEC\_GLOB indica que cuanto más sensitivos son los estudiantes, más secuenciales; y cuanto más intuitivos, más globales, lo que es completamente lógico.
- La correlación negativa entre INT\_SENS y NFC revela que los alumnos con mayor interés por las tareas complejas son más intuitivos; y los que menos disfrutan con ellas son más sensitivos.
- La correlación negativa entre CPAS\_Avers y CPAS\_Posit es lógica, porque representan conceptos contrapuestos: la primera representa una actitud negativa hacia la programación, mientras que la segunda representa una actitud positiva. Este resultado sirve para validar la consistencia de las respuestas proporcionadas por los y las estudiantes.
- La correlación negativa entre CPAS\_Avers y NFC sugiere que los que menos aversión demuestran a

la programación son los que más disfrutan con tareas de elevada complejidad. En el mismo sentido, la correlación positiva entre CPAS\_Posit y NFC sugiere que quienes tienen una actitud más positiva hacia la programación son los que más disfrutan con tareas de elevada complejidad. Nuevamente, se confirma la consistencia de las respuestas.

- La correlación positiva entre CPAS\_Posit y PIIT apunta a que quienes tienen una actitud más positiva hacia la programación son a los que más les gusta experimentar con nuevas tecnologías.

Por último, el análisis de las variables por sexo no ha revelado diferencias significativas en ninguna, lo que sugiere que el perfil de chicos y chicas es similar.

## 5. Conclusiones

En este trabajo hemos analizado la evolución de la elección de cada una de las intensificaciones que se imparten en el Grado de Informática de la ESI de la UCLM, siendo TI la más demandada. Además, hemos tratado de caracterizar el perfil del estudiante de cada intensificación, para lo que durante el curso actual se han obtenido otros datos del alumnado relacionados con su actitud personal hacia la programación, su propensión a participar y disfrutar de tareas cognitivamente exigentes, su predisposición a adoptar nuevas tecnologías, y su estilo de aprendizaje. Los resultados reflejan diferencias entre los perfiles de cada intensificación, especialmente el de CO con respecto a IS y TI. Otro hallazgo interesante es que no existen diferencias por sexos.

Las principales implicaciones de este trabajo recaen en los coordinadores de cada intensificación, de cara a mejorar las charlas que se imparten al final de cada curso para presentar las intensificaciones. Además, sería interesante poder realizar un estudio a mayor escala, considerando las universidades españolas, públicas y privadas que ofrecen distintas intensificaciones en sus estudios de informática, con el objetivo de contrastar los resultados. Así, se podrían aportar evidencias sobre su transferencia a otras titulaciones de carácter similar. No obstante, el estudio del perfil del estudiante puede replicarse en otros contextos.

Sin embargo, el trabajo tiene una limitación importante, relacionada con los datos utilizados para obtener dichos perfiles, ya que sólo se han recopilado los de un año. Habría que conseguir los datos durante varios

cursos para detectar si estos patrones/perfiles de usuario se dan siempre o ha sido circunstancial en este curso.

Por tanto, como trabajo para el futuro próximo nos planteamos recopilar información de varios cursos académicos, contemplando más variables relacionadas con su personalidad; su percepción sobre el nivel de complejidad de las distintas intensificaciones, y la influencia que este aspecto tiene en las elecciones que hacen; y si rechazan alguna intensificación y, de ser así, los motivos por lo que lo hacen (índice de aprobados en una o varias asignaturas, rechazo a algún profesor o profesora, etc.).

## Referencias

- [1] J. M. Badía, S. Barrachina, M. A. Castaño, y J. C. Fernández, “¿Cómo aprenden los estudiantes de informática?”, en *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2011)*, 2011.
- [2] I. Cetin y M. Y. Ozden, “Development of computer programming attitude scale for university students”, *Computer Applications in Engineering Education*, vol. 23, no. 5, pp. 667–672, 2015.
- [3] R. Costaguta y M. Gola, “Identificación de estilos de aprendizaje dominantes en estudiantes de Informática”, en *VIII Workshop Tecnología Informática aplicada en Educación (WTIAE)*, 2009, vol. Argentina, pp. 331–340.
- [4] R. Felder y L. Silverman, “Learning and teaching styles in Engineering Education”, *Journal of Engineering Education*, vol. 78, no. 7, pp. 674–81, 1988.
- [5] N. Schillewaert, M. J. Ahearne, R. T. Frambach, y R. K. Moenaert, “The adoption of information technology in the sales force”, *Industrial Marketing Management*, vol. 34, no. 4, pp. 323–336, 2005.
- [6] UCLM, “Memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales. Propuesta de título de Graduado en Ingeniería Informática”. 2010.
- [7] B. Zhong, M. Hardin, y T. Sun, “Less effortful thinking leads to more social networking? The associations between the use of social network sites and personality traits”, *Computers and Human Behavior*, vol. 27, no. 3, pp. 1265–1271, 2011.