

Informática en CAF: de la programación al diseño de aplicaciones pasando por la modelización¹

Ventura Marco, Manuel

manuel.ventura@uv.es

Departament d'Economia Financera i Actuarial

Universitat de València

RESUMEN

El “Core Syllabus” para la formación actuarial en Europa reconoce la **Informática** entre las materias de la Etapa Preliminar con el objetivo de “proporcionar una sólida base en los métodos informáticos modernos necesarios para el trabajo de un actuario”.

Desde su implantación en la Universitat de València, los estudios de Ciencias Actuariales y Financieras han incorporado siempre alguna asignatura relacionada con la programación informática, más en concreto con el Visual Basic Aplicado para Excel. Los primeros cursos se centraban mayoritariamente en la programación en VBA Excel, luego se quitó peso a la programación propiamente dicha para dar más peso a la modelización de aplicaciones financieras y actuariales, y desde el curso 2011-2012 se ha incorporado el enfoque del diseño de aplicaciones en VBA Excel.

¹ El autor agradece la información facilitada por la Dra. M^a Paz Jordá Durá, Directora del Master en Ciencias Actuariales y Financieras de la Universitat de València. Igualmente agradece al Dr. Francisco Muñoz Murgui el ofrecimiento de la asignatura Teoría General del Riesgo y del Seguro para poder impartir la materia de “Informática” (programación informática en VBA Excel) a los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Actuariales y Financieras de los cursos académicos 2007-2008 al 2009-2010. Por último, extender los agradecimientos a la Dra. Julia Suso López y a D. Juan Manuel Pérez-Salamero González, por haber compartido materiales y docencia en dicha materia a lo largo de muchos cursos académicos. Gracias igualmente al/ a la evaluador/a anónimo/a por sus enriquecedores comentarios.

El cambio de planteamiento se debe principalmente a las dificultades encontradas respecto del tipo de estudiantes, mayoritariamente procedentes de otras titulaciones del propio centro, que en gran parte carecen de las bases y muchas veces de la mentalidad adecuada.

Cabe apreciar también cierta correlación en los títulos y contenido de los manuales de referencia sobre la materia, lo que indica que no es un hecho aislado de nuestra titulación y nuestro centro.

ABSTRACT

The "Core Syllabus for Actuarial Training in Europe" recognizes Computing among the subjects of the Preliminary Stage in aim "To provide a grounding in modern computational methods necessary for the work of an actuary".

Since its implementation at the Universitat of València, studies of Actuarial Science has always incorporated a subject related to computer programming, more specifically the Visual Basic Applied for Excel. The first courses were focused mainly on VBA programming in Excel, then took off weight to the programming itself to give more weight to the modeling of financial and actuarial applications, and since last year 2011-2012 is incorporated VBA Excel design applications approach.

The change in approach is mainly due to the difficulties encountered on the type of students, mostly from other degrees of the center itself, which largely have no bases or many times the proper mindset.

It also appreciate some correlation in the titles and content of the reference books on the subject, indicating that it is not an isolated incident of our degree and our center.

Palabras claves:

Lenguajes de Programación; Visual Basic para Aplicaciones; Microsoft Office Excel; Modelización; Diseño de aplicaciones informáticas; Ciencias Actuariales y Financieras.

Área temática: A5 Metodología y Docencia.

1. INTRODUCCIÓN

El “Core Syllabus” para la formación actuarial en Europa (2005), publicado por el Grupo Consultivo Europeo y aprobado por el Instituto de Actuarios Españoles, establece entre los requerimientos de formación de la Etapa Preliminar (0 Stage) la materia de **Informática**, con el objetivo de proporcionar una sólida base en los métodos informáticos modernos necesarios para el trabajo del actuario, esperando que el estudiante tenga un conocimiento práctico de las TICs apropiadas para dicho menester.

Cuando en 1999 se planteó en la Universitat de València (UV) ofertar estudios actuariales, el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Actuariales y Financieras (CAF), titulación de segundo ciclo, no consideró la Informática entre las materias propias de su contenido², de modo que cuando empezó a impartirse dicha titulación se plantearon dos cuestiones de cara a paliar dicha deficiencia: ¿Qué contenido elegir? y ¿Dónde poder ubicar la Informática?

Empezando por el **contenido**, y dado que el cometido se encomendó al Departament d’Economia Financera (en la actualidad Departament d’Economia Financera i Actuarial), por parte de los/as profesores/as a los que se encargó su docencia se plantearon varios programas informáticos como alternativas: VBA Excel, Mathematica o MatLab. Finalmente se optó por un mix de Herramientas avanzadas de Excel (Tablas de datos, Tablas dinámicas, Buscar objetivo, Análisis de Escenarios, Solver y Macros) y programación en VBA Excel.

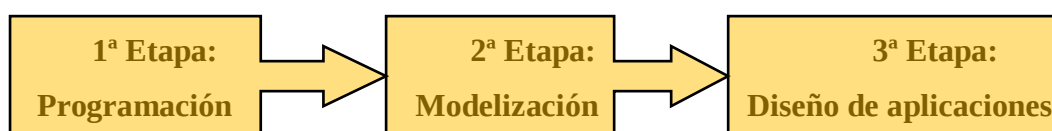
Entre los argumentos que decantaron la elección del contenido está sin duda el hecho de que Excel es un conocido programa de propósito general, con amplias y variadas posibilidades de uso, que forma parte del paquete Microsoft Office disponible en cualquier ordenador que use el sistema operativo Windows, estando accesible tanto en hogares, centros educativos y centros de trabajo. Por su parte, la facilidad de uso y la disponibilidad son factores claves para aprender un primer lenguaje de programación

² Por contra, otras materias de la misma categoría (Preliminary Stage) como Matemáticas, Estadística y Contabilidad sí formaron parte como materias propias e independientes del contenido del primer curso (cuarto curso al tratarse de un segundo ciclo).

informática, y VBA Excel presentaba la ventaja de estar disponible y, al estar integrado, ser accesible desde MS Office Excel, a lo que se une un entorno amigable: el Visual Basic Editor (VBE) y las propias Hojas de los Libros de Trabajo en Excel.

Respecto de la **ubicación** en los estudios de CAF, decir que la primera vez que se impartió fue el curso académico 2001-2002 como asignatura de libre opción general dentro de los cursos de Extensión Universitaria de la UV y con la denominación “Visual Basic en Excel aplicado a las operaciones financieras y actuariales” (4 créditos), resultando un fracaso dada la heterogeneidad de procedencia en la matrícula. La segunda vez fue en el curso académico 2002-2003 como asignatura de libre opción específica vía la Fundación Universitat-Empresa ADEIT con la denominación “Curso de Visual Basic Aplicado para Actuarios” (4 créditos), modalidad en la que finalmente se impartieron cuatro ediciones, las dos últimas de carácter bienal como asignatura de libre elección específica de la Facultat d’Economia bajo la denominación “Visual Basic”, hasta que en el curso académico 2007-2008 pasó a formar parte de la asignatura Teoría General del Riesgo y del Seguro (TGRS) de la Licenciatura en CAF, impartándose en las clases prácticas bajo la denominación “Modelización en Visual Basic para Aplicaciones en Excel” (3 créditos). Desde el curso académico 2010-2011 en que está en vigor el Máster en CAF ya es materia propia con la denominación de “Programación en Visual Basic Aplicado” (3 créditos) formando parte del módulo “Finanzas e Introducción al Seguro”.

Desde la primera edición a la actualidad merece destacarse que la evolución del planteamiento central de la materia refleja una transición en lo que podemos denominar tres etapas:



Precisamente el análisis de los motivos que han conducido a dicho tránsito, con la finalidad de mejorar la formación y los resultados obtenidos por los/as estudiantes, es el objetivo que se persigue con la presente comunicación.

2. EL MAPA ACTUAL DE LA INFORMÁTICA EN LOS ESTUDIOS EN CIENCIAS ACTUARIALES Y FINANCIERAS

Si dejamos de lado las antiguas Licenciaturas en CAF, a extinguir, y los cursos que periódicamente ofertan al respecto el Instituto de Actuarios Españoles y el Col·legi d'Actuaris de Catalunya, la Informática a nivel de Máster en Ciencias Actuariales y Financieras está implantada en las pocas universidades públicas que, aparte de la Universitat de València, ofertan de momento dicha titulación, ofreciendo el siguiente mapa:

- La Universidad de Barcelona (UB), en la que la Informática se reparte entre dos asignaturas de 2,5 créditos, Cálculo Numérico donde el programa informático elegido es R y Programación y aplicaciones, donde el programa es SAS, exceptuando el Tema 1: Análisis avanzado de datos en Excel, con una pequeña incursión en las Macros de Excel.
- La Universidad Carlos III (UC3), con la asignatura Herramientas de Cálculo Actuarial de 6 créditos cuyo programa trata entre su temario el entorno Excel, funciones y programas aplicados en VBA y el diseño práctico de herramientas.
- La Universidad Complutense de Madrid (UCM), con la asignatura Informática y Cálculo Numérico, fundamental obligatoria de 6 créditos dentro del módulo Matemáticas y Estadística, pero donde sólo la 1ª lección se dedica a Excel y VBA Excel, el resto de lecciones son Maple, análisis numérico básico y simulación.

Entre las universidades privadas también se oferta el Master para el curso 2013-2014 por la Universidad Pontificia Comillas (ICAI-ICADE), con dos asignaturas obligatorias de 5 créditos cada una relacionadas con la Informática: Herramientas informáticas aplicadas a la gestión de riesgos y Herramientas informáticas para actuarios. De momento no se ofrece información sobre el contenido, aunque a tenor del de las asignaturas análogas que se imparten en el curso actual en la Licenciatura en CAF, debe ser similar al de la UCM: Excel, VBA Excel y Maple.

Pese a no se trate de estudios concretos en CAF, cabe citar también otras universidades que ofertan titulaciones de nueva modalidad (grados y posgrados) relacionadas con los mismos³:

- La Universidad del País Vasco (UPV/EHU) oferta un Grado en Finanzas y Seguros con una asignatura optativa en 3º/4º de 6 créditos: Desarrollos Informáticos de las Operaciones Financieras, sólo Excel con vistas a aplicaciones concretas.
- La Universidad Rey Juan Carlos (URJC) oferta un Grado en Economía Financiera y Actuarial, que puede cursarse como doble titulación con Economía o con ADE, en la que el plan de estudios comprende una asignatura obligatoria, Informática Financiera y Actuarial, de 6 créditos en la que curiosamente a las dos semanas se les da a optar a los estudiantes entre especializarse en alguno de las tres aplicaciones principales del paquete Microsoft Office: Word, Excel o PowerPoint.

3. ETAPAS EVOLUTIVAS: DE LA PROGRAMACIÓN AL DISEÑO DE APLICACIONES PASANDO POR LA MODELIZACIÓN

Se distinguen tres etapas, con transición entre las mismas, en el planteamiento de la docencia de la materia Informática, más en concreto la programación en VBA Excel, en los estudios de CAF en la Universitat de València:

En la **primera etapa**, cursos académicos 2001-2002 y 2002-2003, los programas docentes enfatizaban las herramientas y elementos propios de Excel y VBA Excel con el apoyo de ejemplos, muchas veces ajenos al contexto financiero/actuarial, y sólo al final se dedicaban algunas clases a mostrar aplicaciones financiero/actuariales desde la perspectiva de la gestión de datos, la obtención de resultados, o la programación de métodos numéricos de cálculo. La mayor parte del temario y de la docencia impartida se centraba en los elementos esenciales de VBA como lenguaje de programación, de ahí que podamos denominar a esta primera etapa como propiamente de **Programación**.

³ La Universidad de Málaga ofrece un Master en Finanzas, Banca y Seguros, aunque sin ninguna asignatura concreta dedicada a la Informática.

La **segunda etapa** hace referencia a las últimas ediciones como materia de libre opción específica y después ya como parte de la asignatura TGRS, cursos académicos 2005-2006 al 2008-2009, apreciándose una transición en los programas docentes hacia un mayor peso de los temas dedicados a formalizar aplicaciones financieras y actuariales y la inclusión en los mismos de los términos modelo, modelización, etc. Aunque el uso de las herramientas de Excel y los elementos esenciales de VBA Excel siguen siendo el eje central de la materia, paulatinamente en este punto pierden peso ya que se trata de mostrar la utilidad y potencialidad de MS Office Excel y VBA Excel como herramienta de **modelización de aplicaciones financiero/ actuariales**: modelo de selección de cartera, modelos de valoración de activos financieros, modelos de planes de ahorro-pensión, modelos de siniestralidad y ruina, etc. Gran parte del énfasis de la docencia se proyecta sobre las fases en la construcción de modelos (datos, variables, relaciones, diseño de hojas de cálculo y proceso de codificación) y en destacar los atributos de una buena modelización en Excel y VBA Excel.

La transición de la primera a la segunda etapa se produce al detectarse a partir de la segunda edición, curso académico 2002-2003, que gran parte de los/as estudiantes que se matriculan, aunque sean ya de la Licenciatura en CAF y en cursos de libre opción/elección específica, terminan por abandonar (entre el 40% y el 50%) y el resto encuentra por lo general gran dificultad para realizar las actividades. La carencia de conocimientos de base, que tampoco intentan suplir, junto con la desmotivación por la “abstracción” que para muchos de ellos supone realizar actividades carentes de un contexto en relación con la propia titulación, explicarían los resultados desfavorables.

La primera edición, curso académico 2001-2002, por impartirse la materia como asignatura de libre opción general del Servicio de Extensión Universitaria, tiene un alto grado de heterogeneidad en la matrícula. La procedencia del alumnado es tan variada (Derecho, Magisterio, Exactas, Ingeniería Informática,...) que hace difícil establecer un nivel adecuado en la materia impartida para llegar a todos, a lo que se une la decepción por el bajo porcentaje de estudiantes de la Licenciatura en CAF que finalmente formalizan la matrícula en dicho curso. Por tanto, no es relevante a nuestros efectos para justificar la transición de la primera etapa a la segunda etapa.

La **tercera etapa** abarca desde el último curso como parte de la asignatura TGRS, curso académico 2009-2010, hasta el curso académico actual, 2012-2013 ya como materia propia del Máster en CAF. Aunque el término **diseño de aplicaciones** no aparece explícitamente en los temarios, el mismo está implícito en muchos epígrafes de los temas dedicados a las aplicaciones financiero/actuariales y su modelización. De hecho, los epígrafes dedicados al propio proceso de modelización, al desarrollo de las aplicaciones en Excel y VBA Excel y a la gestión de errores son parte de lo que se denomina diseño de aplicaciones⁴. En el enfoque del diseño de aplicaciones el potencial usuario de la aplicación tiene su importancia, ya que dicha decisión condiciona el posterior desarrollo de la aplicación: diseño del modelo, diseño de Hojas, diseño de formularios, programación de objetos, enlaces entre formularios y Hojas del Libro de Trabajo, depuración y gestión de errores, validación, sistemas de ayuda al usuario, documentar la aplicación y el código, y protección de celdas, hojas y proyectos.

La transición de la segunda a la tercera etapa se produce al detectarse que sigue persistiendo un alto porcentaje de No Presentados, pese a tratarse ya de una asignatura obligatoria, y que gran parte de los estudiantes no son capaces de comprender y, por tanto, asimilar el proceso de modelización (definición y estructura del problema variables input y output, relaciones matemáticas y aspectos financiero/actuariales, elaborar las hojas de cálculo y editar los códigos VBA) de muchas de las aplicaciones financiero/actuariales que se les presenta o se les pide como actividades, pese a formar parte del contenido de otras materias ya cursadas de la titulación o incluso de su titulación de acceso. Por tanto, si tienen carencias en el proceso de modelización es difícil que puedan llegar al nivel de aplicación adecuada de las herramientas avanzadas de Excel y de la correcta programación de las mismas en VBA Excel. El enfoque del diseño de aplicaciones hace que los estudiantes desarrollen ellos mismos una aplicación financiero/actuarial relativamente sencilla siguiendo todo el proceso paso a paso: un simulador de préstamo hipotecario, un simulador de primas de seguro, una calculadora

⁴ En este trabajo se utiliza el término diseño de aplicaciones como sinónimo de desarrollo de aplicaciones. En general la mayor parte de autores y títulos en la materia utilizan la denominación desarrollo de aplicaciones como más general considerando el diseño de aplicaciones como parte del mismo.

de precio de derivados financieros, etc. El resultado es un conjunto de actividades mucho más motivador y formativo para el/la estudiante, sin tener que recurrir a modelos financiero/actuariales cuyos fundamentos analíticos o métodos de cálculo numérico no comprenden.

Circunstancias relevantes de cara a la consolidación de la tercera etapa son el hecho de contar con una matrícula restringida en el Máster en CAF, en torno a 20 estudiantes, y el ánimo por parte del profesorado de contribuir al desarrollo de competencias genéricas/transversales a la vez que desarrollasen las competencias específicas propias de la materia. Ambas circunstancias motivaron que durante el curso 2011-2012 se iniciara en la asignatura Programación en Visual Basic Aplicado del Máster en CAF una experiencia de aprendizaje basado en un proyecto en finanzas y seguros en un doble sentido: un POL (Project Oriented Learning) que se instrumenta mediante un Proyecto VBA Excel (el proyecto vale el 30% de la nota final de la materia, desarrollándose de forma paralela a la evolución de las clases). Cuando empieza a impartirse la materia se facilita al/a la estudiante un documento/dossier con bibliografía al respecto. Siguiendo el mismo y supervisado/a por el/la profesor/a, el/la estudiante debe planificar, diseñar, realizar y presentar una aplicación en el campo financiero y/o actuarial (finanzas y/o seguros). El objetivo consiste en que de una forma integrada el/la estudiante demuestre ser competente aplicando conocimientos y desarrollando habilidades y destrezas. Al integrar el aprendizaje de varias materias, se supera el aprendizaje fragmentado, asumiendo responsabilidad en su propio aprendizaje.

4. LOS MOTIVOS DE LA TRANSICIÓN ENTRE ETAPAS

El epígrafe anterior relata la transición entre las etapas, pero no indaga en los motivos de fondo que han condicionado la toma de decisiones al respecto por parte del profesorado. A dicho menester se dedica este epígrafe.

4.1. El Perfil de los Estudiantes de Ciencias Actuariales y Financieras

4.1.1. Acceso a la titulación

Durante los cursos en los que se impartió la Licenciatura en Ciencias Actuariales y Financieras las titulaciones de acceso eran mayoritariamente un primer ciclo del propio centro, bien ADE o Economía y principalmente la Diplomatura en Ciencias Empresariales, o licenciados/as en ADE o Economía buscando una segunda titulación, y cuando no era así se trataba un primer ciclo o la Licenciatura en Derecho que no solían pasar del primer año (cuarto curso, al tratarse de una titulación de segundo ciclo).

En las tres ediciones del Máster en CAF todos los/as estudiantes han accedido con titulaciones del área de economía y empresa excepto dos estudiantes: una procedente de una titulación mixta de Informática+Economía (Rumanía) y una titulada en Ingeniería Informática. Además, en su mayor parte la procedencia sigue siendo el mismo centro: Facultat d'Economia de la Universitat de València.

4.1.2. Conocimientos informáticos: programas y lenguajes de programación

En la primera sesión de Programación en Visual Basic Aplicado del curso 2012-2013 se pasó a los/as estudiantes un test de conocimientos previos. La primera pregunta era precisamente su titulación de procedencia con la que accedían al Master, siendo la respuesta, sobre un total de 18 respuestas válidas: 6 estudiantes son Diplomados en Ciencias Empresariales, 8 son Licenciados o Graduados en ADE, 3 son Licenciados en Economía y 1 tiene de titulación Ingeniería Informática.

Del resto de preguntas de dicho test (gran parte de ellas cerradas con varias alternativas válidas de respuesta), cabe destacar a nuestros efectos:

- La segunda pregunta se refiere al tipo de paquetes/programas de software de uso habitual en tareas relativas a materias académicas. Sobre 18 respuestas válidas, la respuesta mayoritaria es Hojas de Cálculo ($17/18 = 94,44\%$), frente a la segunda: Análisis estadístico/econométrico ($5/18 = 27,78\%$).
- La cuarta pregunta se refiere a la Hoja de Cálculo que usan habitualmente, siendo la respuesta mayoritaria Excel ($18/18 = 100\%$), aunque un 16,67 % de los/as estudiantes también dice usar Calc (OpenOffice).

- La sexta pregunta se refiere al uso de complementos de Excel. En este caso la respuesta mayoritaria es Solver ($14/18 = 77,78\%$) y sólo un 5,56% dice saber usar el Análisis de datos (Analysis Toolpack).
- La décima y última pregunta se refiere al uso de lenguajes de programación. En este caso sólo la estudiante procedente de Ingeniería Informática dice haber programado alguna vez tanto en Visual Basic como en otros lenguajes (C++, Java y otros) y hay otro/a estudiante que dice haber programado en Java, el resto nunca ha programado.
- El resto de preguntas del test o no son relevantes o no resultan significativas.

Aunque el test descrito es sólo una muestra, si lo consideramos junto al subepígrafe anterior relativo a la titulación de procedencia, nos llevaría a catalogar los conocimientos previos de los/as estudiantes que acceden a los estudios en CAF de la UV como insuficientes respecto de la programación en VBA Excel. De hecho, ni la Licenciatura en ADE ni la Licenciatura en Economía que oferta la Universitat de València contienen en sus Planes de Estudio ninguna asignatura específica de Informática y sólo en algunas asignaturas se hace un uso esporádico de MS Office Excel a nivel elemental o intermedio. Este no es el caso de la Diplomatura en Ciencias Empresariales, que si tenía expresamente en su segundo año una asignatura de Informática Empresarial, pero tampoco en los estudiantes procedentes de dicha titulación se ha apreciado ninguna ventaja en formación respecto al resto, lo que hace pensar en un uso puntual de MS Office Excel⁵.

4.1.3. Conclusión sobre el perfil

El perfil del/de la estudiante tipo que accede al Master en CAF de la UV es una persona con una titulación del área de economía y empresa, y en general del mismo centro, la Facultat d'Economia de la UV, con conocimientos básicos de Informática, en general insuficientes para cursar adecuadamente una materia formal relativa a lenguajes de programación informática.

⁵ En este sentido, se constata un camino inverso al realizado en otros centros universitarios españoles con estudios de Economía y Empresa. Los planes de estudio del 2000 eliminaron la asignatura "Informática aplicada a las Ciencias Sociales", obligatoria en todas las titulaciones en los planes de los años 90, excepto en la Diplomatura en Ciencias Empresariales donde se mantuvo como "Informática empresarial" y ahora sólo el Grado en Finanzas y Contabilidad la mantiene como optativa.

4.2. Resultados académicos

Pese a que se trata de una materia aplicada, es evidente que la programación en VBA Excel, o en cualquier otro lenguaje de programación, presenta para gran parte de los/as estudiantes del Máster cierto nivel de complejidad, lo mismo que sucedía cuando se trataba de estudios de Licenciatura de segundo ciclo.

No es posible realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos por los/as estudiantes en la actual modalidad del Máster en CAF con los obtenidos por los/as estudiantes que cursaron las distintas modalidades y denominaciones con que se impartió la materia ya que:

- Como asignatura de libre opción/elección la calificación sólo daba lugar a tres posibilidades: Apto, No Apto y No Presentado.
- Como parte de la asignatura TGRS la calificación está distorsionada por la otra parte de la asignatura (Riesgo y Seguro).

No obstante, si cabe resaltar que el porcentaje de No Presentados era alto en ambas modalidades. Sirva de ejemplo la relación No Presentados/Total Matriculados: 15/21 en la asignatura “Visual Basic” del curso académico 2006-2007, 7/15 en la asignatura “Visual Basic” del curso académico 2008-2009, 15/35 en la asignatura “Teoría General del Riesgo y del Seguro” de los cursos académicos 2007-2008 y 2008-2009, y 19/42 en la asignatura “Teoría General del Riesgo y del Seguro” del curso académico 2009-2010.

Si nos ceñimos al Máster en CAF, resaltar la relación de No Presentados/Total Matriculados del curso 2011-2012 fue 3/14, significativamente inferior a las anteriores. De hecho, los proyectos finalmente presentados fueron 11, ya que un/a estudiante no presentó ni siquiera boceto (abandonó el máster), dos presentaron boceto pero finalmente no realizaron el proyecto (ambos suspendieron la materia) y otro/a estudiante presentó un boceto distinto al proyecto finalmente presentado. La Tabla I presenta los proyectos presentados así como su nota y la nota final que en la materia sacó el/la estudiante que lo presentó:

Tabla I: PROYECTOS PRESENTADOS Y RESULTADOS		
Título del proyecto	Proyecto (30%)	NotaTotal
Cobertura de carteras con futuros	2,4	8,6
Tarificación seguros vida	2,8	9,0
Estimación de la variación del valor de un título mediante la duración de Macaulay	1,6	5,4
Prima de seguros para automóviles	2,6	7,5
Valoración activos renta variable-Opciones	2,3	8,2
Cálculo de primas	2,6	8,2
Análisis cuantitativo de franquicias	2,6	8,3
Renta 2011 (boceto: Estadístico fácil)	2,1	7,7
Formulario plan de pensiones	2,1	7,9
Análisis activos financieros de renta fija	2,4	8,2
Valoración de opciones con fines especulativos	1,9	7,3

Algunos **resultados estadísticos**: La nota media de los proyectos fue 2.3 con un rango de variación [1.6 ; 2.8] y la nota media en la materia fue 7.5 con un rango de variación [5.4 ; 9.0]. Por su parte el coeficiente de correlación entre la nota final y la nota del proyecto fue del 83.02%. Aunque ya se ha indicado que no son comparables, la nota media del último curso anterior al Máster, curso 2009-2010, fue 6.9, significativamente más baja, con un rango entre [4.0 ; 10], que refleja mayor dispersión.

En conclusión, el enfoque del diseño de aplicaciones resulta en una mejora tanto en el porcentaje de presentados como en la calificación obtenida por los mismos.

4.3. Las obras de referencia

En las referencias bibliográficas que cada año se analizan para confeccionar la guía docente, lo que en las titulaciones antiguas era el programa de la asignatura, y que se citan en dicho documento como material de apoyo, se recoge un tránsito o evolución paralelo al de la docencia:

- En las **primera época** las referencias básicas eran obras generales de Programación en VBA Excel: Belchí y Fernández (1997) y Jacobson (2001), junto con referencias incipientes sobre el uso de VBA Excel para modelización financiera: Benninga y Czaczkas (1998), Jackson y Staunton (2001) y Sánchez y otros (1998).

- En la **segunda época** aparecen referencias más centradas en el uso de VBA Excel para la modelización financiera en general: Sengupta (2004)⁶, o para la modelización específica de activos derivados: Back (2005) y Rouah y Vainberg (2007).
- En la **tercera época** destacan las obras en las que expresamente se resalta el enfoque del diseño de aplicaciones: Bovey y otros (2009), Ekşioğlu y otros (2011) y Vergara y Quesada (2011), o las obras generales de Programación en VBA Excel que dedican capítulos e incluso partes enteras al diseño de aplicaciones: Amelot (2010), y Walkenbach (2011). No obstante, siguen apareciendo referencias que combinan la modelización financiera como eje central con algún toque de diseño de aplicaciones: Allman y otros (2011) y Löffler y Posch (2011).

El hecho de que dichas referencias recojan paralelamente a nuestra docencia la transición reseñada, hace pensar que no se trata de un hecho aislado o puntual de la forma de impartir la materia en nuestra titulación, sino que se trata de una evolución en la forma de presentarla y hacerla atractiva a estudiantes y profesionales que provienen mayoritariamente de titulaciones con un claro déficit de formación en lenguajes de programación informática en lo referente a editar códigos tanto para métodos numéricos como para procedimientos útiles en la elaboración de sus aplicaciones propias⁷.

5. CONCLUSIONES

Con el ánimo de mejorar la formación de los/as estudiantes y conseguir mayor motivación de cara a la obtención de mejores resultados académicos, a lo largo de los cursos académicos se observa una evolución en el planteamiento de la materia “Informática” que bajo distintas denominaciones y diversas modalidades viene

⁶ La referencia es a la primera edición con el título “*Financial Modeling: using Excel and VBA*”, que data de 2004. La versión actual, que se recoge en las referencias bibliográficas, es del año 2010 y el título “*Financial analysis and modeling using Excel and VBA*”.

⁷ La evolución del uso docente de Excel y de VBA Excel puede seguirse a lo largo de las Jornadas ASEPUMA y también puntualmente en la Revista Rect@. Sirvan al respecto como muestra los trabajos de López y Sánchez (1998); Sánchez, Lafuente y López (1998); Bernal, Martínez y Sánchez (2005); Bernal, Martínez y Sánchez (2007); Bernal (2008) y Bernal, Martínez y Bernal (2011).

ofertando la Universitat de València en los estudios de Ciencias Actuariales y Financieras. En concreto se ha pasado de la programación en VBA Excel como eje central al diseño de aplicaciones financiero/actuariales pasando por una etapa donde dominaba la modelización. El perfil de acceso de los estudiantes, el rendimiento académico de los mismos en la materia y las obras de referencia explican dicha evolución.

Tanto en las tutorías previas a la presentación como en la puesta en común posterior, los/as alumnos/as reconocen que con el esquema habitual de clases y ejercicios no asimilan el material, pero el diseñar una aplicación desarrollándola por completo de principio a fin y ver los resultados de su trabajo les proporciona gran satisfacción y les infunde confianza. En resumen: aprenden más. Frente a las indudables ventajas del método el **mayor inconveniente** es la carencia de conocimientos en la materia y la falta de experiencia, lo que obliga a un mayor esfuerzo y dedicación tanto de los/as estudiantes como del/de la profesor/a.

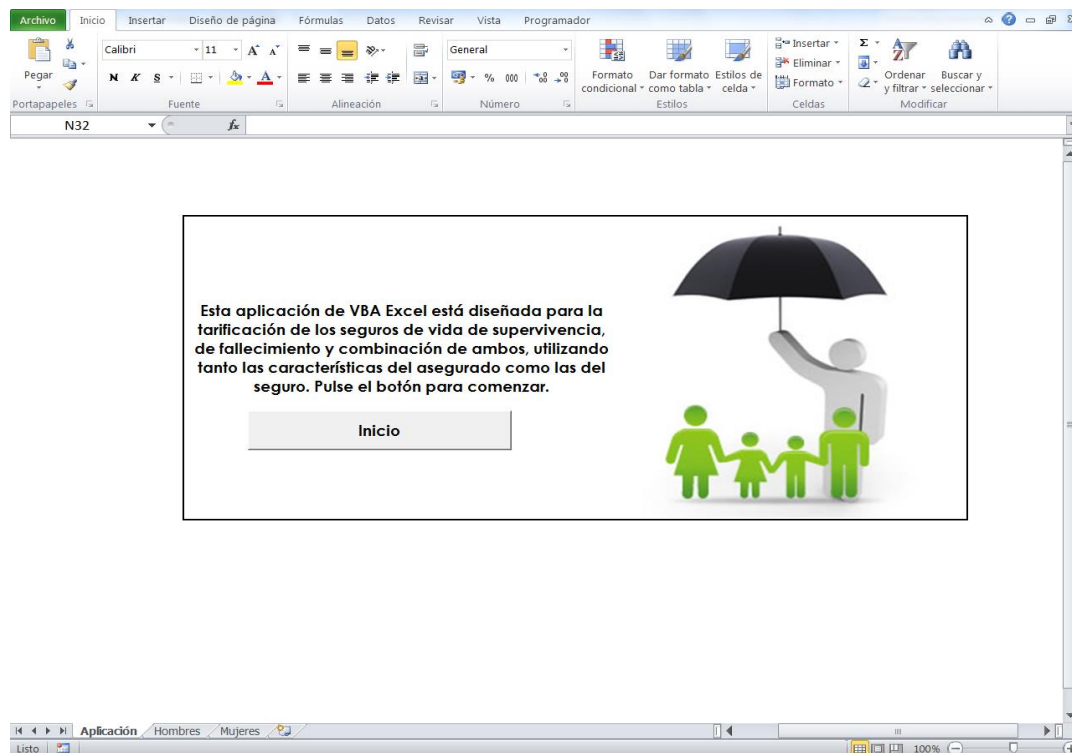
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLMAN, K.; LAURITO, J. y LOH, M. (2011). *Financial Simulation Modeling in Excel: a step-by-step guide*. John Wiley and Sons, Hoboken (N.J.).
- AMELOT, M. (2010). *VBA Excel 2010. Programación en Excel: Macros y Lenguaje VBA*. Ediciones ENI.
- BACK, K. (2005). *A Course in Derivative Securities. Introduction to Theory and Computations*. Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg, New York).
- BELCHÍ, J. y FERNÁNDEZ, G. (2001). *Excel 2000. Herramientas avanzadas, macros y programación con VBA*. Fundación Confemetal, FC Editorial.
- BENNINGA, S. Y CZACZKES, B. (1997). *Financial Modeling; with a section on Visual Basic for Applications*. The MIT Press, Cambridge (Massachusetts).
- BERNAL, J.J.; MARTÍNEZ, S.M. y SÁNCHEZ, J.F.. (2005): “Aplicación de la simulación con hojas de cálculo a la teoría de colas”. Rect@_Actas XIII Jornadas ASEPUMA, A Coruña.
- BERNAL, J.J.; MARTÍNEZ, S.M. y SÁNCHEZ, J.F.. (2007): “Realización y corrección automática de exámenes con hojas de cálculo”. Rect@_Actas XV Jornadas ASEPUMA y III Encuentro Internacional, Palma de Mallorca.

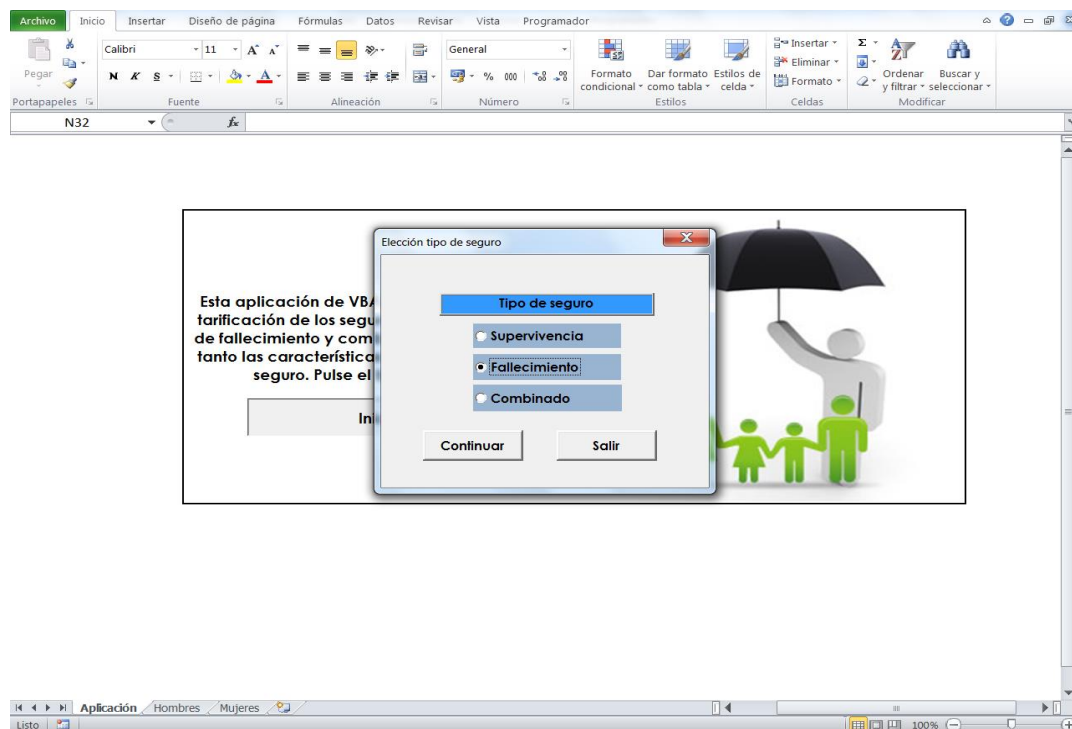
- BERNAL, J.J. (2008): “Aportaciones para la mejora de la presentación gráfica de datos cuantitativos en Excel”. Rect@_Actas XVI Jornadas ASEPUMA y IV Encuentro Internacional, Cartagena.
- BERNAL, J.J.; MARTÍNEZ, S.M. y BERNAL, P. (2011): “Representación automática de funciones en Excel y su aplicación docente”. Rect@ Volumen 12, pp. 141-157.
- BOVEY, R.; WALLENTIN, D; BULLEN, S. y GREEN, J. (2009, Second Edition). *Professional Excel Development: The Definitive Guide to Developing Applications Using Microsoft® Excel, VBA®, and .NET*. Addison-Wesley Professional.
- EKŞİOĞLU, S.D., ŞEREF, M. M., AHUJA, R. K., y WINSTON, W. L. (2011). *Developing Spreadsheet-Based Decision Support Systems. Using Excel and VBA for Excel*. Dynamic Ideas.
- JACKSON, M., y STAUNTON, M. (2001). *Advanced Modelling in Finance using Excel and VBA*. John Wiley and Sons, Chichester (U.K.).
- JACOBSON. R. (2001): *Programación con Microsoft Excel 2000. Macros y Visual Basic para Aplicaciones*. Ed.McGraw-Hill/Interamericana de España, Aravaca (Madrid).
- LÖFFLER, G. y POSCH, P.N. (2011). *Credit risk modeling using Excel and VBA*. John Wiley and Sons, Chichester (U.K.).
- LÓPEZ, S. y SÁNCHEZ, I. (1998). “Métodos Matemáticos para la Economía con Excel”. Actas de las VI Jornadas ASEPUMA, Santiago de Compostela, pp. 343-352.
- ROUAH , F. y VAINBERG, G. (2007). *Option Pricing Models and Volatility Using Excel-VBA*. John Wiley and Sons, Hoboken (NJ).
- SÁNCHEZ, I.; LAFUENTE, M. y LÓPEZ, S. (1998): “Modelización financiera con Excel”. Actas de las VI Jornadas ASEPUMA, Santiago de Compostela, pp. 343-352.
- SENGUPTA, C. (2010). *Financial Analysis and Modeling Using Excel and VBA*. John Wiley and Sons, Hoboken (N.J.).
- VERGARA, J.C. y QUESADA, V.M. (2011). *Desarrollo de Aplicaciones en Microsoft Excel*. EUMED-Universidad de Málaga, Málaga.
- WALKENBACH, J. (2010). *Excel 2010: Programación con VBA*. Anaya Multimedia, Madrid.

7. ANEXO: ALGUNOS PROYECTOS PRESENTADO

7.1. Tarificación de seguros de vida



Formulario de elección



Formulario de datos y resultados

Fallecimiento

Nº Años duración: 1

Importe asegurado: 50000

Recargo: 1.88

Riesgo: 3.00%

Tipo de interés: 0.02

Edad actuarial: 48

Fecha de nacimiento: Día 2, Mes Jun, Año 1964

Modalidad pago: ☒ Prima única, ☐ Prima anual

Sexo: ☒ Hombre, ☐ Mujer

Prima a pagar: 125,698

Calcular Prima

Otro Volver Salir

7.2. Prima de seguros para autos

Trabajo realizado por:

BIENVENIDO

!!! Bienvenido al calculador de seguros !!!

Aceptar

Formulario de datos

¡Calcule su seguro de coche!

TIPO DE SEGURO

☐ Terceros

☒ Lunas + Robo + Incendio

☐ Todo Riesgo

DATOS DEL CONDUCTOR

Sexo

☐ Hombre

☒ Mujer

Edad 21-25

Antigüedad permiso 3-5

Estado Soltero

Provincia Valencia

DATOS DEL COCHE

Peso (Kg) 1500

Caballos de vapor (CV) 150

Km Anuales - de 20.000

Uso Fin de semana y vacaciones

Aparcamiento Garaje día y noche

Color Oscuro

BONIFICACIONES

Número de siniestros en el último año 2

CALCULAR **SALIR**

MsgBox de respuesta

COSTE DEL SEGURO

Su seguro tendrá un coste de 545€

¿Desea calcular un nuevo presupuesto?

Sí **No**

Hoja de cálculos

VARIABLES	RECARGOS
Potencia(kg/Cv)	0
Km anuales	0
Uso	0
Aparcamiento	10
Color	20
Sexo	0
Edad	50
Ant.permiso	30
Estado civil	20
Provincia	15
Tipo seguro	380
Nº Sinistros año anterior	20
TOTAL	545

Proyecto VBA (autos.xlsm)

```

'Valida los datos que pueden causar errores y si todo es correcto calcula el precio d
Private Sub calcular_Click()
    'Primero se validan los campos peso y caballos de vapor, que son los que pueden da
    'Si son valores numéricos y están dentro del rango correcto se guarda en una celda
    'Si no son correctos se notificará al usuario y no se continuará con los cálculos.
    'El resto de campos tienen asignado un valor por defecto.

    Dim cad_Error As String 'Cadena de texto que se muestra en caso de error.
    Dim ok As Boolean 'Indica si la comprobación ha sido correcta o no.

    ok = True 'Por defecto se supone que todo es correcto.

    'Validación del PESO
    If IsNumeric(RG.Value) Then
        prueba = CInt(RG.Value)
        If (RG.Value < 500) Or (RG.Value > 3500) Then
            cad_Error = vbCrLf & " * Peso"
            ok = False
        End If
    Else
        cad_Error = vbCrLf & " * Peso"
        ok = False
    End If

    'Validación de los CV
    If IsNumeric(CV.Value) Then
        If (CV.Value < 50) Or (CV.Value > 900) Then
            cad_Error = cad_Error & vbCrLf & " * Caballos de Vapor"
            ok = False
        End If
    Else
        cad_Error = cad_Error & vbCrLf & " * Caballos de Vapor"
        ok = False
    End If

    If ok = False Then 'EXISTEN ERRORES EN LOS DATOS INTRODUCIDOS POR EL USUARIO
        MsgBox "Los siguientes campos son incorrectos: " & vbCrLf & cad_Error, vbExcl
    Else 'NO EXISTEN ERRORES EN LOS DATOS INTRODUCIDOS POR EL USUARIO
        'Como KG y CV son correctos almacenamos su valor en una celda.
        Worksheets("calculos").Range("C4") = RG.Value
        Worksheets("calculos").Range("C5") = CV.Value
    End If
End Sub

```