



**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
**Máster Oficial Universitario en**  
**e-learning y Redes Sociales**

**Título Trabajo** METODOLOGÍA PARA LA DOCENCIA DE LAS HOJAS DE CÁLCULO  
EN LA FORMACIÓN EMPRESARIAL

**Apellidos** López Mollá

**Nombre** Santiago

**Convocatoria** Diciembre/2012 **Fecha Entrega** 10/12/2012

**Nombre director TFM** Leonardo Lezcano Matías

**Línea de investigación** Uso, edición, ejecución y evaluación de TIC en el aula, con especial hincapié en didáctica, estrategia de aprendizaje y metodología de enseñanza



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

|  |    |
|--|----|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....  | 4  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....   | 5  |
| RESUMEN .....  | 6  |
| ABSTRACT .....   | 7  |
| RESUMEN POR CAPÍTULOS .....  | 8  |
| 1.- INTRODUCCIÓN .....   | 10 |
| 1.1.- Justificación e hipótesis .....  | 12 |
| 1.2.- Objetivos .....  | 15 |
| 2.- METODOLOGÍA .....  | 16 |
| 3.- MARCO TEÓRICO .....  | 17 |
| 3.1.- Evolución cronológica de las hojas de cálculo y su metodología de enseñanza-<br>aprendizaje..... | 18 |
| 3.1.1.- Nacimiento de las hojas de cálculo.....  | 18 |
| 3.1.2.- Las hojas de cálculo modernas .....  | 19 |
| 3.2.- Principales software actuales de hojas de cálculo .....  | 21 |
| 3.2.1.- Excel .....  | 21 |
| 3.2.2.- Numbers.....   | 22 |
| 3.2.3.- OpenOffice Calc .....  | 22 |
| 3.2.4.- Otras herramientas de hojas de cálculo.....  | 23 |
| 3.3.- Principales usos de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial.....                           | 24 |
| 3.4.- Principales metodologías para la enseñanza de las hojas de cálculo.....                          | 25 |
| 3.5.- Herramientas colaborativas: hojas de cálculo.....  | 27 |
| 3.6.- Resultados provenientes del análisis de la situación actual.....                                 | 30 |
| 4.- DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA <i>MAC-HC</i> .....   | 32 |
| 4.1.- <i>MAC-HC</i> .....  | 33 |
| 4.1.1.- Agentes implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....                                 | 33 |
| 4.1.2.- Diagrama de flujos en <i>MAC-HC</i> .....  | 33 |
| 4.1.3.- Herramientas colaborativas de <i>MAC-HC</i> .....  | 35 |
| 4.1.4.- Evaluación del alumnado en <i>MAC-HC</i> .....   | 35 |

|  |    |
|--|----|
| 4.1.5.- Beneficios de la utilización de <i>MAC-HC</i> .....                                | 36 |
| 5.- EVALUACIÓN.....  | 38 |
| 5.1.- Curso piloto.....  | 39 |
| 5.1.1.- Desarrollo del curso piloto.....   | 39 |
| 5.1.2.- Contexto y características del curso piloto.....                                   | 39 |
| 5.2.- Análisis cualitativo.....  | 43 |
| 5.2.1.- Resultados de las entrevistas con profesores.....                                  | 43 |
| 5.2.2.- Resultados de las entrevistas con alumnos.....                                     | 44 |
| 5.3.- Análisis cuantitativo.....   | 46 |
| 5.4.- Resultados provenientes de la aplicación de <i>MAC-HC</i> a la situación actual..... | 49 |
| 6.- CONCLUSIONES.....  | 51 |
| 7.- TRABAJO FUTURO.....  | 52 |
| 8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS.....  | 53 |
| 9.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....   | 54 |
| 10.- ANEXOS.....   | 56 |
| 10.1.- Cuestionario realizado a los profesores.....  | 56 |
| 10.2.- Cuestionario realizado a los alumnos.....   | 57 |
| 10.3.- Prueba de evaluación.....   | 58 |

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

---

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Ilustración 1. Principales características Excel 2010 .....</i>    | <i>21</i> |
| <i>Ilustración 2. Principales características de Numbers'09 .....</i> | <i>22</i> |
| <i>Ilustración 3. Principales características Calc.....</i>           | <i>23</i> |
| <i>Ilustración 4.- Diagrama de flujo de MAC-HC.....</i>               | <i>34</i> |

## **ÍNDICE DE TABLAS**

---

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Tabla 1.- Comparativa hojas de cálculo colaborativas.....</i>                               | <i>28</i> |
| <i>Tabla 2.- Análisis cuantitativo. Resultados de la prueba de evaluación I.....</i>           | <i>46</i> |
| <i>Tabla 3.- Análisis cuantitativo. Resultados de la prueba de evaluación II.....</i>          | <i>47</i> |
| <i>Tabla 4.- Análisis cuantitativo. Resultados agregados de las pruebas de evaluación.....</i> | <i>48</i> |

## **RESUMEN**

---

Del análisis de las metodologías actuales para la docencia de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial, se desprenden una serie de carencias y deficiencias. Las principales mejoras potenciales que presenta este tipo de docencia son la falta de tiempo invertido, la exclusión de agentes implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la falta de motivación del alumnado. En este trabajo se propone y analiza una nueva metodología que, mediante el uso de las nuevas herramientas de comparto online, robustece la docencia de la materia, proporcionando a los docentes de este tipo de herramientas una nueva herramienta metodológica que les servirá de ayuda para enfocar nuevos cursos de la materia. De la evaluación de la metodología se deduce que se han conseguido los objetivos establecidos con éxito.

## **ABSTRACT**

---

From the actual spreadsheets teaching methods in the business field analysis, we could see a list of shortcomings and weaknesses. The main potential improvements that this type of teaching presents are lack of time spent, exclusion of stakeholders in the teaching-learning process and the lack of student motivation. This paper proposes and discusses a new methodology that, through the use of new online sharing tools, strengthens the teaching of the subject, providing teachers with tools such new methodological tool that will help them to focus new courses of matter. The assessment methodology follows that the established objectives have been achieved successfully.

## **RESUMEN POR CAPÍTULOS**

---

### **1.- INTRODUCCIÓN**

Nos introduce el tema de la metodología para la docencia en el ámbito empresarial, concretando en la docencia de las hojas de cálculo. Nos da una visión evolutiva y una noción de la importancia del tema elegido y se plantean los objetivos y la hipótesis a seguir en el trabajo.

### **2.- METODOLOGÍA**

En este apartado del documento, se plantea la metodología investigadora que se va a seguir para alcanzar los objetivos.

### **3.- MARCO TEÓRICO**

Se muestra el estado del arte de la materia junto con características técnicas que rodean al tema central. En este apartado se da una visión genérica de la cuestión tratada para poder profundizar en el tema y anteriores investigaciones al respecto.

### **4.- DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA *MAC-HC***

En este punto del documento, se plantea una nueva metodología que, haciendo uso de las nuevas tecnologías, nace con el objetivo de mejorar las principales metodologías para la docencia de la materia.

### **5.- EVALUACIÓN**

Aquí se exponen las herramientas para evaluar a la metodología y los resultados obtenidos tras la aplicación de dichas herramientas al caso de estudio.

### **6.- CONCLUSIONES**

Finalmente, se corrobora la hipótesis inicial y se hace una revisión de los objetivos alcanzados.

### **7.- TRABAJO FUTURO**

En este apartado se plantean las futuras líneas de investigación que se podrían seguir para analizar la materia tratada.

### **8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Se exponen las referencias bibliográficas citadas.

## **9.- BIBLIOGRAFÍA**

Se expone todo el material bibliográfico consultado.

## **10.- ANEXOS**

En este apartado se anexa el material utilizado para la evaluación de la metodología docente utilizada.

## 1.- INTRODUCCIÓN

---

Las hojas de cálculo desde su nacimiento para el público en general en 1979 han sido y son una herramienta imprescindible de análisis y gestión de datos en el mundo empresarial. Desde sus inicios, hasta las versiones más avanzadas de las hojas de cálculo, sus funciones han sido poder plasmar en una pantalla una serie de operaciones de tal forma que puedan entrelazarse entre sí y que puedan sufrir modificaciones en su conjunto sin tener que rescribir aquellas fórmulas enlazadas. Este avance, con respecto a las opciones alternativas que teníamos antes de la aparición de las mismas, supone una ventaja considerable en la velocidad de cálculo con la que se pueden realizar operaciones matemáticas.

Desde VisiCalc, la primera hoja de cálculo para ordenadores personales, muchos han sido los softwares destinados a este mismo uso. Todos estos han ido evolucionando e incorporando nuevas funcionalidades a su uso. Ejemplo de ello son funciones cada vez más complejas, de las operaciones más básicas a operaciones trigonométricas, financieras, estadísticas, etc; incorporación de gráficos, generación de macros, establecimiento de escenarios y muchas más opciones. En la actualidad es, sin lugar a duda, un campo del conocimiento muy amplio, que, a su vez, es utilizado por empresas de todo el mundo para tratar y analizar datos de diversa índole. Prueba de ello son los más de 500 millones de usuarios de Excel registrados por Microsoft en 2010 en todo el mundo.

No es sorprendente, por tanto, que los trabajadores hayan identificado la competencia en el uso de las hojas de cálculo como uno de los más fundamentales conocimientos informáticos pertenecientes a las habilidades de un trabajador (Davis, 1997). Son muchos los centros educativos, ya sean academias, institutos de formación profesional o universidades, que se dedican a la enseñanza de este tipo de herramientas. No obstante, este tipo de herramienta en sí mismo ha sufrido una evolución, como planteábamos, que hace que ciertas metodologías de enseñanza del mismo queden anticuadas, manuales queden en desuso y conocimientos desfasados que sólo tratan y enseñan una pequeña parte del potencial de una hoja de cálculo. Esto, unido a la multiplicidad de funciones de la herramienta, hace que no se consiga sacar el rendimiento adecuado de las hojas de cálculo. Según Bill Jelen (2010), el usuario medio de Excel sólo utiliza entre un 10 y un 20% de todas sus funcionalidades. Además de estas dos premisas, tenemos el tiempo como factor agravante en el estudio de la materia. Analizado por Patrick Lee en 2004, el tiempo utilizado para la enseñanza de las hojas de cálculo suele ser escaso, a menudo se enseña como parte de un curso introductorio a la materia ofimática y no como un curso en sí mismo.

Siendo tan importante su uso y conocimiento y tan poco el tiempo dedicado a su enseñanza, sería necesario que las metodologías actuales para la enseñanza-aprendizaje de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial fueran metodologías modernas que permitieran desarrollar al principiante todo el potencial y de esta forma, convertirse en un usuario avanzado y no en un simple usuario más. Estas metodologías deberían contemplar el uso de casos reales, la descarga de datos en red, la compartición de datos en entornos colaborativos y las conexiones con otros tipos de software. Si estas metodologías hicieran uso de este tipo de funciones de las hojas de cálculo, el alumno aprendería el uso y la conexión de la herramienta con otros entornos de forma más eficiente y eficaz de lo que se consigue mediante la utilización de metodologías que no contemplan el uso de la red. Y, lo que es más importante, el alumno adquiriría la motivación y las herramientas suficientes para, una vez acabado el curso, poder seguir profundizando en la herramienta estudiada y mejorar todavía más.

Es en este punto en el que se centrarán las investigaciones de este trabajo. Analizaremos las metodologías utilizadas por los cursos de formación empresarial y manuales de la materia de las principales hojas de cálculo del mercado y veremos si estas metodologías están adaptadas a las nuevas herramientas que nos ofrecen las tecnologías actuales. Propondremos alternativas que consigan que el alumno aprenda de una forma más eficaz y eficiente y, por tanto, consiga alcanzar sus objetivos de aprendizaje de una forma más temprana.

## **1.1.- Justificación e hipótesis**

---

La importancia de la materia y el escaso dominio de la materia por parte del usuario medio nos hacen buscar los elementos que pueden justificar un estudio de la metodología de docencia de esta materia en el ámbito empresarial. Hay algunos elementos que nos hacen apuntar al tipo de herramienta en sí mismo y otros que nos hacen focalizarnos en su docencia. Vamos a explicar primero aquellos que nos hacen centrar nuestra atención en este tipo de herramienta:

- Importancia de las hojas de cálculo: el uso y conocimiento de este tipo de herramientas es considerado como una de las habilidades fundamentales en los conocimientos ofimáticos que un trabajador debe tener (Davis, 1997). Por tanto, la relevancia de la materia en el mundo laboral merece que se le preste una especial atención a su docencia. Según Microsoft, el número de usuarios de Excel registrados en 2010 son más de 500 millones. Cifra que se incrementa considerablemente si consideramos los no registrados, aunque dicha cifra no ha sido estimada.
- Bill Jellen estima que el usuario medio de Excel utiliza entre un 10 y 20% de la capacidad de la herramienta, siendo ésta la más extendida del mercado. Es decir, el usuario medio de la herramienta está perdiendo la ocasión de utilizar gran parte de la herramienta que tiene a su disposición. Este hecho genera, lógicamente, ineficiencias en su uso, lo que nos hace plantearnos la importancia de su aprendizaje. La formación en la materia adquiere una especial relevancia, fijando nuestro objetivo en aumentar el uso de la herramienta por parte del usuario medio.

Ya centrados en la docencia de la materia, aparecen una serie de aspectos que nos dan a entender que las mejoras que se pueden plantear en la metodología podrían solucionar ciertas deficiencias metodológicas.

- La gran diversidad de usos de la herramienta: son muchos los trabajadores que entran dentro de los cursos de formación empresarial con el objetivo de conocer o mejorar sus conocimientos de la hoja de cálculo que utilizan en su trabajo diario. Esto implica que son muchos los campos implicados en la docencia. Prueba de ello son los estudios de Paul Taylor (2008), Georges Heyen (1999), Rafiuddin Ahmed (2008), o Gopala Ganesh (2009), quienes hablan de la docencia de ciertas materias mediante el uso de las hojas de cálculo. Dichas materias son tan desemejantes como la contabilidad, el marketing, el álgebra o las finanzas. Por tanto, la metodología utilizada debe contemplar esta gran

diversidad de alumnado. Tal y como planteó Byrnes en 1995, el aprendizaje consiste en transferir la habilidad de extender lo aprendido en un contexto a diferentes contextos. Por tanto, habrá que tratar que el alumno consiga transferir los conocimientos que adquiere en un curso de hojas de cálculo a su contexto en particular.

- Tiempo limitado: son muchas las instituciones que ofrecen cursos de la materia que estamos tratando, pero, en muchas ocasiones, simplemente la ofrecen como parte de un curso que abarca diversas herramientas informáticas. En otras ocasiones nos encontramos una oferta de cursos muy amplia que obliga a que los cursos sean de escasas horas. Por tanto, nos encontramos con docentes que deben impartir un contenido muy amplio en un tiempo muy limitado, lo que hace que la herramienta metodológica sea clave.
- Motivación del alumnado: los cursos de formación empresarial, en muchas ocasiones, son impuestos por las empresas a sus trabajadores sin una consulta previa. Esto hace que la motivación de estos alumnos sea vital. Las metodologías que dejan todo en manos del alumno suelen crear una desmotivación y un abandono del curso, es decir, habrá que evitar los cursos enlatados y el método de manual y laboratorio.

Según formularon Webster y Martocchio (1993), la elección del método de enseñanza tiene consecuencias en el grado de aprendizaje. Las principales alternativas que se han presentado hasta el momento como metodologías de enseñanza son cuatro: método conceptos clave y utilidades, método manual y laboratorio, cursos enlatados y método temático. Si nos planteamos las deficiencias que cada uno de estos métodos implica podemos decir:

- Método conceptos clave y utilidades:
  - La práctica del alumno se ve muy limitada por el tiempo que se invierte en las explicaciones del docente.
  - El alumno no puede decidir en qué aspectos focalizar su aprendizaje.
  - La motivación depende del carisma del docente en gran medida.
  - El tiempo dedicado a las clases supone un impedimento para aquellos trabajadores que tengan horarios variables.
- Método manual y laboratorio:
  - El alumno se enfrenta sólo a las explicaciones del manual.
  - La motivación del alumno se centra únicamente en su propia voluntad.

- Todo lo que no esté en el manual serán temas y aspectos de la materia que el alumno desconocerá por completo.
- Cursos enlatados:
  - No existe interacción con un docente y si existe es de forma poco accesible.
  - El alumno no puede decidir en qué aspectos focalizar su aprendizaje.
  - La motivación dependerá de la interfaz del software educativo utilizado.
- Método temático:
  - La resolución de ejercicios sólo tiene una vía.
  - La motivación depende del carisma del docente en gran medida.
  - El tiempo dedicado a las clases supone un impedimento para aquellos trabajadores que tengan horarios variables.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos de mejora se debe plantear una nueva metodología, que trate de abordar estas deficiencias y conseguir una mayor implicación del alumno, de la empresa y del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, la hipótesis de este trabajo será:

*Creando una nueva metodología que contemple los tres principales agentes de la enseñanza de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial (docente, alumno y empresa) y que haga uso de entornos colaborativos se puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, llegando a mejores resultados que con otras metodologías.*

## 1.2.- Objetivos

---

El principal objetivo, directamente en relación con la hipótesis, será:

*Crear una nueva metodología que aborde las carencias y deficiencias de las metodologías utilizadas hasta el momento en la docencia de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial, para que los alumnos de futuros cursos puedan asumir los conocimientos de una forma más profunda y sólida.*

Otros objetivos que se abordarán desde este trabajo serán:

- Analizar y conocer en profundidad las metodologías aplicadas hasta el momento para la enseñanza de las hojas de cálculo.
- Implicar a las empresas que ofrecen a sus trabajadores formación en hojas de cálculo en dicha formación.
- Dar a conocer a los estudiantes de las hojas de cálculo otras herramientas informáticas relacionadas que puedan ayudarles a mejorar su trabajo.
- Mejorar la eficiencia y la eficacia en el uso de este tipo de herramientas en aquellas personas que utilicen la nueva metodología planteada.

## 2.- METODOLOGÍA

---

La investigación que vamos a realizar se basará en el seguimiento de diversos cursos con diversas metodologías para analizar distintas variables relativas al aprendizaje y las emociones del alumno durante el curso. El seguimiento de estos cursos se realizará mediante entrevistas con alumnos y profesores de las diversas metodologías, así como mediante de una prueba de evaluación tras la finalización de los distintos cursos. El objetivo de estas entrevistas será analizar las siguientes variables: claridad de los objetivos, retroalimentación inmediata, motivación del alumno, sentimiento de mejora, resultados y potenciales estudios al respecto. Algunas de estas variables son las que planteó Csikszentmihalyi en 1975 respecto a la teoría del flujo entre la ansiedad y el aburrimiento en relación con los objetivos y habilidades adquiridas dentro de un curso.

Por tanto, la metodología de investigación propone un análisis cualitativo profundo acerca de las principales metodologías utilizadas y su impacto en el aprendizaje del alumnado. Por otra parte, también utilizaremos los resultados de la prueba de evaluación para analizar la eficiencia de las metodologías. En base a esta investigación, podremos ver las fortalezas y debilidades de cada una de las mismas. Nuestro trabajo consistirá en radiografiar la enseñanza de la materia para poder, con las alternativas que nos ofrecen las nuevas TIC's educativas, aplicar una solución metodológica. Ésta será una herramienta de trabajo del docente de la materia que logrará mejorar el estudio y aprendizaje de las hojas de cálculo. Esta nueva herramienta metodológica colaborativa se llamará *MAC-HC* y se describe con mayor precisión en el capítulo 4 de este trabajo.

### **3.- MARCO TEÓRICO**

---

En este apartado vamos a analizar las hojas de cálculo y su docencia desde un punto de vista teórico, analizando su evolución, sus características y las principales metodologías para la enseñanza, el papel de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial y los softwares disponibles en el mercado que ofrecen soluciones de este tipo.

Primeramente, vamos a ver una evolución cronológica de las hojas de cálculo, así como de la metodología seguida a lo largo de su breve historia para enseñar su uso a los distintos usuarios. Para ello, conoceremos distintas versiones de hojas de cálculo, sobretodo comerciales, que se han podido encontrar desde 1978 en los hogares y empresas. Más tarde, analizaremos los principales software actuales a los que se enfrentan los alumnos de este tipo de cursos. Analizaremos sus principales usos dentro del ámbito empresarial. Por último, estudiaremos las nuevas herramientas colaborativas que existen en la red y sacaremos conclusiones acerca de la situación actual de la docencia de la materia.

### **3.1.- Evolución cronológica de las hojas de cálculo y su metodología de enseñanza-aprendizaje**

---

#### 3.1.1.- Nacimiento de las hojas de cálculo

Daniel Bricklin creó en 1978 la primera hoja de cálculo electrónica para ordenadores personales, se llamó VisiCalc y fue la primera en tener todas las características de las hojas de cálculo y posibles metodologías para su enseñanza que vamos a analizar en este trabajo. Es decir, se trata de una hoja en la que tenemos un conjunto de celdas ordenadas en filas y columnas, las cuáles podemos identificar por su número de fila y letra de columna. Esta identificación es básica para su utilización porque teniendo esto claro, el usuario deberá referenciar los resultados de determinadas celdas en operaciones posteriores que se deseen realizar. Con todas las celdas a la vista, se pueden hacer las modificaciones oportunas para contemplar distintos escenarios dejando constantes determinadas funciones y/o parámetros.

Aquella primera hoja de cálculo, VisiCalc, fue creada por Daniel Bricklin para la compañía Apple, lo que hizo que se popularizara su Apple II computer en el mercado. Con tan sólo 20 columnas y 20 filas, es decir, 400 celdas, supuso un avance en todos aquellos estudios y oficios que necesitaban de cálculos matemáticos y estadísticos para su desarrollo y evolución. Los primeros manuales que se comercializaron de la herramienta datan de 1982 cuando empezó a ser especialmente conocida en el mundo de la contabilidad y las finanzas. Algunos ejemplos de estos primeros manuales son “The VisiCalc book Apple edition” de Donald H. Bei (1982), “The power of VisiCalc” de Robert E. Williams (1983), o “The Cambridge guide to VisiCalc” de Bob Mould, Fran Teo, que aunque es más tardío (1985) sigue tratando la aplicación desde un punto de vista similar a los anteriores.

Estos manuales tratan las hojas de cálculo con una metodología muy enfocada al tratamiento contable y financiero. Se trata como si habláramos de una herramienta puramente contable, al estilo de otros manuales actuales como manuales de ContaPlus, NominaPlus, etc. Este enfoque metodológico puede ser un buen enfoque si entendemos el contexto en el que se mueve esta primera herramienta. Como ya hemos mencionado, en sus inicios, las hojas de cálculo fueron una herramienta contable y financiera.

Con la aparición de nuevos programas para la creación de hojas de cálculo y la expansión de los ordenadores empieza a cambiar el concepto de las hojas de cálculo. A partir de 1985 algunas universidades empiezan a impartir el tratamiento de las hojas de cálculo en algunas de sus clases y manuales. El 23 de Enero de 1983 se lanzó el Louts 1-2-3, que superó las ventas de VisiCalc rápidamente. Como ejemplo anecdótico del éxito de

este software podemos citar que fue el primer software del mundo en utilizar campañas televisivas para su venta. Fue programado en lenguaje C por Jonhatan Sachs, quién ya había creado dos softwares para el uso de las hojas de cálculo trabajando para Concetric Data System, Inc. con escaso éxito. Finalmente fue Lotus Development Corporation la empresa que lanzó el Lotus 1-2-3. Esta empresa fue fundada por Mitchel Kapor, íntimo amigo de Daniel Bricklin.

Volviendo al ejemplo anecdótico del primer anuncio televisivo de software, nos damos cuenta de que el anuncio está claramente dirigido hacia el mismo colectivo que hablábamos en el caso de VisiCalc. Aunque es cierto que en esta ocasión el anuncio va dirigido a televisión pública y no a determinados canales de prensa relacionados con la contabilidad y las finanzas, prensa especializada y radio. Por tanto, comienza a ser un producto conocido por grandes cantidades de gente. Es en este punto, a mitad de los 80, es cuando empiezan a popularizarse en academias del mundo desarrollado el estudio de determinadas disciplinas informáticas, entre otras, hojas de cálculo, procesadores de texto, bases de datos, etc.

Esta extensión de la informática y del estudio de las diferentes disciplinas no llegó a nuestro país hasta los inicios de la década de los 90. Los primeros manuales que podemos encontrar escritos en castellano para la enseñanza de las hojas de cálculo son los manuales de Lotus 1-2-3. A pesar de que, según las estadísticas del INE, sólo un 17'3% de los hogares contaban con algún tipo de ordenador en 1995, las academias de informática empiezan a proliferar en nuestro país. Esto se debe, sobretodo, a la utilización de ordenadores en las empresas y a la petición de personas preparadas para tal efecto en las mismas. Las empresas, por su parte, empiezan a impartir cursos a sus empleados para mejorar la eficiencia de sus plantillas. Por tanto, es a principios de los 90, cuando encontramos los primeros cursos que tratan el tema de las hojas de cálculo como un fin en sí mismo.

### 3.1.2.- Las hojas de cálculo modernas

Fue a mediados de los 90 cuando Microsoft Excel empezó a popularizarse con su versión 5.0 y a llegar cada vez a más hogares con el famoso paquete de software Microsoft Office. Éste dará gran valor y extensión al uso de las hojas de cálculo para diversos ámbitos. Es en este momento cuando empieza a ser habitual encontrar asignaturas en las universidades e institutos de formación profesional en los que ya se utiliza la herramienta como un medio extendido. Los libros y las academias que imparten docencia sobre este tipo de herramienta ya no la tratan como una herramienta contable o financiera. Adquiere una

perspectiva diferente con multitud de usos y, por tanto, la metodología empieza a adaptarse a este nuevo entorno.

Mientras tanto, y paralelamente a la extensión de Microsoft Excel, comienza a llegar Internet a muchos hogares de todo el mundo. Las versiones de las hojas de cálculo evolucionan e incluyen muchas de ellas acceso a datos en red y conexión entre varios programas. Estas nuevas funciones de las hojas de cálculo pasan, muchas de ellas, desapercibidas para los que ya son usuarios habituales. Este hecho, hace que las metodologías que se venían aplicando hasta la aparición de Internet sigan siendo las mismas que se aplicarán tras la misma. Aun así, comienzan a surgir cursos online de distintas entidades que siguen siendo los mismos cursos enlatados que antes se impartían a distancia y ahora se imparten mediante el uso de la red. La gran carencia del uso de la herramienta en sus nuevas funciones y la escasez de casos reales de diversas materias hace que estos cursos tengan una metodología pobre, basada únicamente en mostrar la herramienta y no en utilizarla en el máximo potencial de la misma.

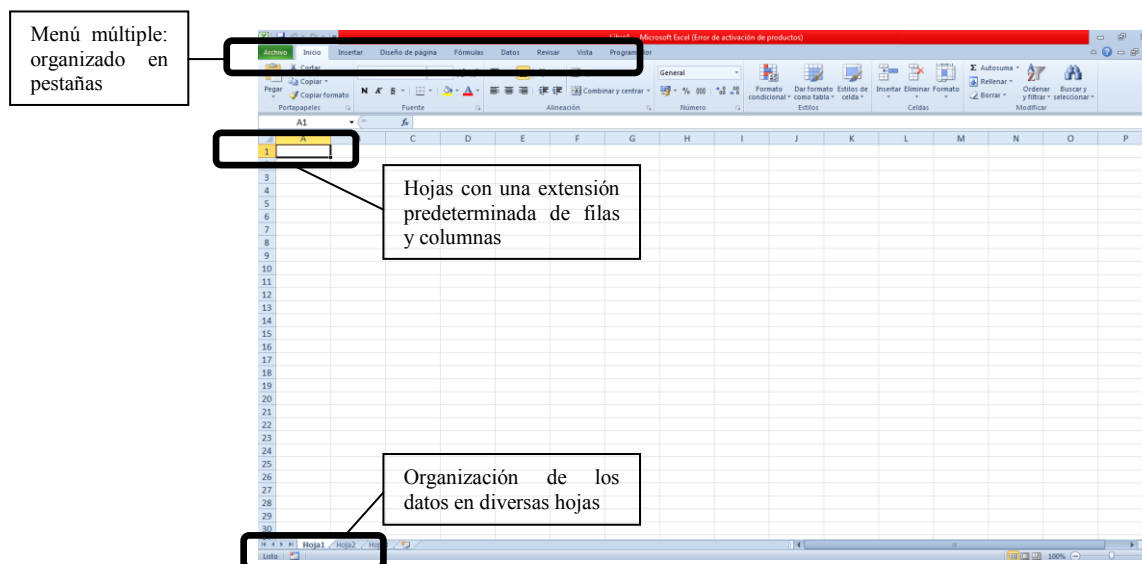
Es en este punto en el que nos encontramos hoy día. Basta con hacer una búsqueda en cualquier buscador de la red acerca de estos cursos y nos daremos cuenta de que la mayoría de los cursos que nos encontramos son simplemente libros transcritos en diferentes webs.

### 3.2.- Principales software actuales de hojas de cálculo

La importancia de este subapartado radica en que la metodología que deberá seguir el curso o el docente que imparta una de estas herramientas deberá tener en cuenta las características de cada una de las alternativas que podemos encontrar. De esta forma, se podrá utilizar una u otra herramienta en función de las necesidades del alumno en cuestión. Además, todos los cursos deberían incluir una introducción en la que se explicaran las distintas alternativas en el mercado. Así, el alumno podría conocer de antemano, las ventajas y desventajas de la herramienta que va a utilizar.

#### 3.2.1.- Excel

Se trata de la versión más comercial dentro de los softwares de hojas de cálculo. Ofrece grandes prestaciones, pero su precio puede frenar a algunas personas a la hora de comprarlo. Es el más utilizado a nivel empresarial por su versatilidad y su compatibilidad con otras hojas de cálculo y resto de programas informáticos en el entorno de Microsoft. No obstante, en el ámbito de la formación profesional, no se utiliza tanto. En muchas ocasiones, los institutos y universidades no pueden asumir el coste de la herramienta y se ven obligados a trabajar con alguna alternativa en software libre.



*Ilustración 1. Principales características Excel 2010*

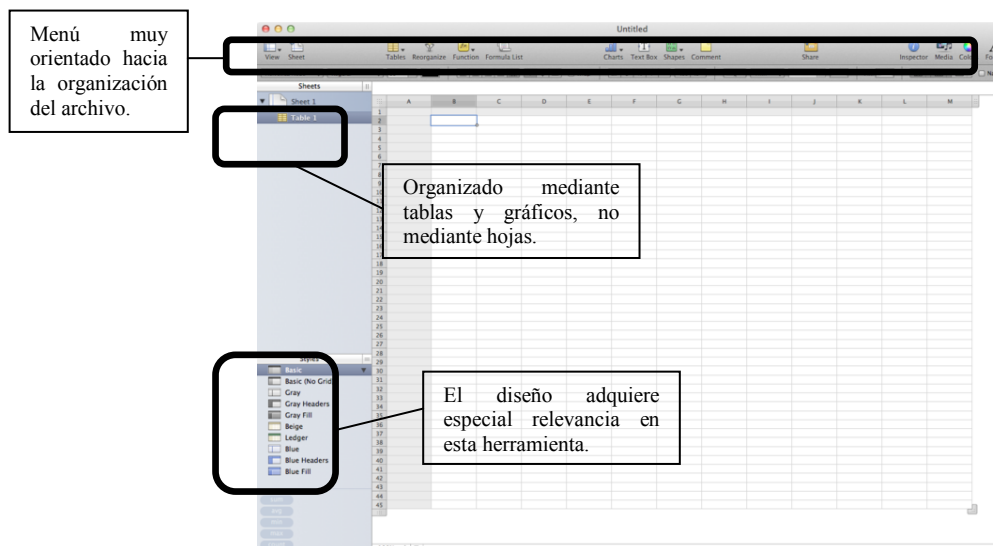
Excel es, desde su lanzamiento en 1985, la hoja de cálculo más utilizada en todo el mundo. En 1993 en la versión Excel 5.0 incluye la programación y grabación de macros en lenguaje VBA, lo que supuso una gran revolución en el mercado de las hojas de cálculo. Además de este avance, tenemos que tener en cuenta hasta hoy en día otros avances como

el aumento del número de celdas, la organización en diferentes hojas, los gráficos o la descarga de datos en red.

### 3.2.2.- Numbers

Hasta 2007, la casa Apple no presentó ninguna alternativa comercial al gigante Microsoft Excel. Fue este año cuando se decidió a lanzar su alternativa Numbers. Parecía difícil mostrar una alternativa que distara de los cánones marcados por Microsoft, pero lograron cambiar la organización de la hoja de cálculo con el uso de hojas y tablas, dándole un valor diferente a la estructura y prestándole especial atención al diseño gráfico.

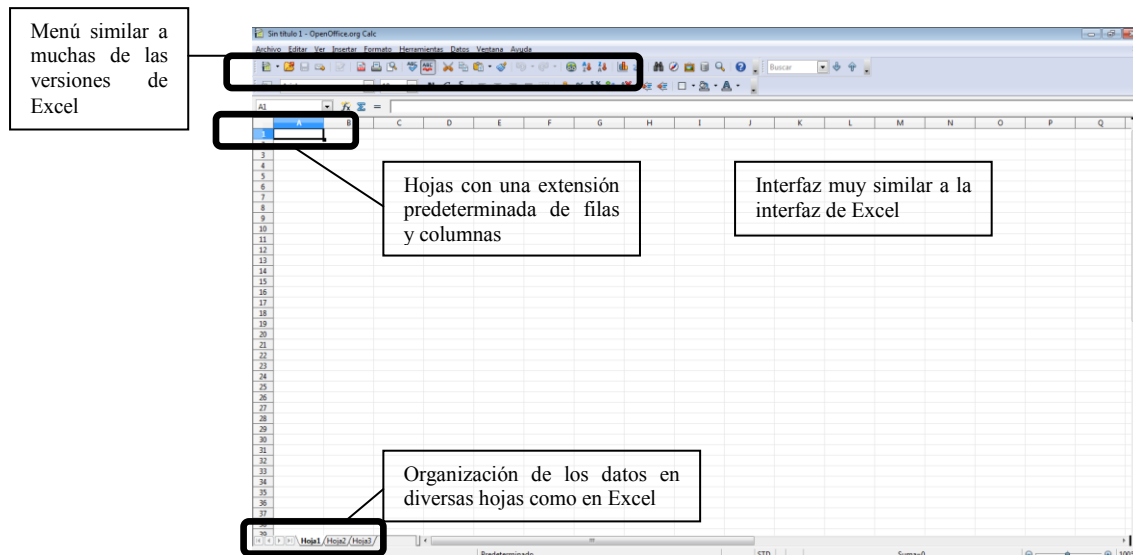
Las principales desventajas de este software son su nacimiento reciente, que hace que no esté tan extendido como el Excel; su velocidad, no es tan rápido como la primera alternativa presentada; la falta de funciones específicas, no dispone de ciertas funciones estadísticas y de ingeniería.



*Ilustración 2. Principales características de Numbers'09*

### 3.2.3.- OpenOffice Calc

El paquete de software OpenOffice fue creado por la compañía alemana StarDivision y adquirido por Sun Microsystems en 1999. Ésta fue quién, el 19 de Julio de 2000, anunció que publicaría el paquete con código abierto y, de esta forma, lo convirtió en software libre. Como vemos, tiene una mayor trayectoria que Numbers, pero menor que Excel. Trata de imitar en todo momento la forma de trabajar de Excel. Las funciones que vienen en el paquete inicial son inferiores a las que podemos encontrar en las dos principales alternativas comerciales, pero se pueden ampliar las funciones mediante extensiones del programa.



*Ilustración 3. Principales características Calc*

A esta alternativa hay que prestarle mucha atención por varias razones. Al tratarse de una alternativa gratuita, son muchas las pymes que prefieren utilizarla en lugar de comprar una de las herramientas de pago. También son muchos los institutos y universidades que centran sus explicaciones en esta herramienta y no en las herramientas comerciales. Por tanto, el entender las semejanzas y diferencias entre ésta y el resto de alternativas, será crucial para aplicar una metodología.

### 3.2.4.- Otras herramientas de hojas de cálculo

Lotus 1-2-3 de Lotus, Ability Office, PlanMaker, Calculate de Corel, Resolver One son algunos de los software que existen hoy día en el mercado, aunque con menor relevancia que los que acabamos de analizar. La atención a estos softwares será menor porque su importancia y extensión lo es. Habrá que tener en cuenta estos si alguno de los alumnos trabaja o ha trabajado con alguno de ellos.

### **3.3.- Principales usos de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial**

Son muchos los usos que se le pueden dar a este tipo de herramientas, algunos consiguen utilizarla hábilmente como herramienta de gestión, de contabilidad, de generación de recibos, facturas, albaranes, nóminas, etc. Pero si queremos crear una buena metodología para la enseñanza de la herramienta deberemos centrar el foco en los principales usos de la herramienta en el ámbito empresarial. Estos son los principales usos si tenemos en cuenta la diversidad de campos que podemos abarcar en los cálculos:

1. *Almacenamiento y organización de datos*: los datos se organizan en filas y columnas, lo que hace de las hojas de cálculo un fantástico lugar dónde almacenar datos de forma organizada
2. *Comprobación de datos*: al tratarse de una hoja de cálculo no hay lugar a error en ciertos cálculos y, nos permite contrastar resultados para hallar posibles errores.
3. *Realización de cálculos*: los valores expuestos pueden ser modificados en su totalidad por la modificación de una de las variables expuestas en la hoja de datos. Por tanto, la totalidad de los datos puede variar en función de los valores y fórmulas que establezcamos.
4. *Filtrado de datos*: el filtrado de datos es una función que se incorporó más tarde a las hojas de datos y que está resultando ser de gran ayuda a todos los usuarios. Con el filtrado de datos, se puede acceder únicamente a lo datos que tengan unas características determinadas y hacer las modificaciones oportunas sobre los mismos.
5. *Visualización de datos*: esta función esta muy ligada a todas las otras. El hecho de que se pueda calcular, almacenar, filtrar y comprobar los datos de una forma fiable hace que sea un buen lugar para visualizar los datos.

Con el cruce de estas funciones se pueden conseguir grandes logros. La inifinidad de plantillas de documentos que se pueden conseguir utilizando únicamente estas funciones principales da una idea de las potencialidades de la herramienta.

### **3.4.- Principales metodologías para la enseñanza de las hojas de cálculo**

Tal y como analizó Patrick Lee en 2004, existen 4 metodologías de enseñanza-aprendizaje para las hojas de cálculo. Nuestro análisis, lo vamos hacer teniendo en cuenta este estudio previo, pero también tendremos en cuenta los avances a nivel de e-learning que se han producido en estos últimos años. El mencionado autor distingue cinco tipos de enseñanza: método conceptos clave y utilidades, método manual y laboratorio, método cuestionario online, método CD-Rom y método temático. Basándonos en este análisis, podemos decir que actualmente existen los siguientes:

- Método conceptos clave y utilidades: es el método más tradicional de enseñanza. El alumno va a clases y el docente explica los conceptos clave y los demuestra utilizando la herramienta en clase.
  - Ventajas: el alumno puede interactuar con el profesor y hacer preguntas de todo aquello que no se entienda.
  - Inconvenientes: la práctica del alumno se ve muy limitada.
- Método manual y laboratorio: es un método muy utilizado a nivel de formación empresarial. El alumno lee un manual y practica durante horas en un lugar en el que puede preguntar al profesor acerca de los problemas que encuentre en la herramienta.
  - Ventajas: el alumno puede consultar cualquier problema que encuentre.
  - Inconvenientes: la práctica de la herramienta se limita a la motivación del alumno y esta motivación puede verse mermada por la falta de interactividad.
- Cursos enlatados: aquí englobamos el método online y el método CD-Rom que plantea Patrick Lee. Las empresas que optan por este tipo de enseñanza suele ser por su bajo coste. El alumno tiene que ir realizando una serie de ejercicios para demostrar el aprendizaje adquirido.
  - Ventajas: se trata de un aprendizaje guiado.
  - Inconvenientes: no existe interacción con un docente y si existe es de forma poco accesible.
- Método temático: es la aplicación de los aprendizajes a funciones reales de uso. El docente debe conocer diferentes casos de uso de las hojas de cálculo y plantearlos para su resolución por parte del alumnado.
  - Ventajas: la motivación y la interacción con el docente son muy positivas

- Inconvenientes: requiere de mucho tiempo para poder aplicar diferentes temáticas y ejercicios que se acerquen a cada uno de los alumnos.

En resumen, estas cuatro metodologías son las más comunes en la enseñanza de las hojas de cálculo. La metodología temática y la metodología conceptos clave y utilidades podemos verla mezclada en muchos de los cursos presenciales. El método manual y laboratorio, así como el método de cursos enlatados presentan grandes dificultades al alumno. A pesar de la libertad de horarios que ambas metodologías proporcionan, la falta de motivación del alumnado suele llevar a la no consecución de los cursos en su totalidad.

Existen algunas otras metodologías y otras nomenclaturas dependiendo del autor que analicemos. Si vemos los estudios de Eva Millán (2009), encontramos que plantea prácticamente las mismas metodologías pero con distinta nomenclatura: learning by doing, aprendizaje basado en proyectos, trabajo en grupo, aprendizaje colaborativo y aprendizaje cerrado. Cada una de estas metodologías correspondería, aunque con matices, con las metodologías analizadas por Patrick Lee algunos años atrás.

### 3.5.- Herramientas colaborativas: hojas de cálculo

Las herramientas colaborativas son, sin lugar a duda, una forma de trabajo que aporta grandes ventajas para la educación. En cuanto a hojas de cálculo colaborativas podemos encontrar muchas y de muchos tipos. Algunas de ellas son completamente gratuitas y otras no lo son. Vamos a citar algunas de ellas:

- Google Docs: pionero en la creación de herramientas colaborativas. Es muy similar a Excel en su funcionamiento y funciones.
- Zoho Sheet: permite trabajar online y offline, importar archivos de Excel, pero es una herramienta bastante lenta en el uso.
- ThinkFreeDocs.com: tiene grandes prestaciones, pero el gran inconveniente es que no se pueden importar ni editar hojas de cálculo que provengan de otro lugar.
- Simple SpreadSheet: es un proyecto de software libre que está basado en la web.
- Sheester.com: tiene las mismas funciones colaborativas que otras, pero además permite insertar opciones de blog dentro de las hojas.
- eXpresso: es una herramienta bastante rápida y tiene un muy buen reporte de historial de archivos.
- Peepel.com: permite importar archivos Excel, trabajar con varios documentos a la vez e incluso hace un reporte mediante RSS de los últimos cambios realizados en los documentos.
- NumSum.com: su característica principal es que permite dejar los documentos abiertos a cambios de cualquier usuario de la red.
- EditGrid.com: se pueden subir nuevas hojas de cálculo, empezar nuevas y compartir y colaborar con amigos.

En la siguiente tabla comparativa podemos ver algunas de las prestaciones que tiene las cinco hojas de cálculo colaborativas más utilizadas de la red:

| Hoja de cálculo            | Google Docs | Zoho Sheet | eXpresso | Peepel | NumSum                 |
|----------------------------|-------------|------------|----------|--------|------------------------|
| Compartir hojas de cálculo | Sí          | Sí         | Sí       | Sí     | Abiertos a toda la red |
| Protección con contraseña  | No          | No         | Sí       | No     | No                     |
| Compatible con Excel       | Sí          | Sí         | Sí       | Sí     | Sí                     |

|  |                              |                              |                                |               |               |
|--|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| <b>Resolución de conflictos multiusuario</b> | Sí                           | No                           | No                             | Sí            | Sí            |
| <b>Historial de cambios</b>                  | Guarda versiones             | Guarda versiones             | Muy buen reporte con versiones | Sí            | Sí            |
| <b>Diferentes permisos de usuario</b>        | Participante y lector        | No                           | No                             | No            | No            |
| <b>Soportes gráficos</b>                     | Diferentes tipos de gráficos | Diferentes tipos de gráficos | Muy limitados                  | Muy limitados | Muy limitados |
| <b>Chat</b>                                  | Sí                           | En algunos exploradores      | No                             | No            | No            |

*Tabla 1.- Comparativa hojas de cálculo colaborativas*

Las ventajas que nos ofrecen estas herramientas online son muchas, aquí las dividiremos en dos tipos de ventajas: las ventajas educativas y las ventajas colaborativas. En cuanto a las ventajas que nos ofrecen estas herramientas en el plano educativo tenemos:

- Funciones y utilidades: al ser muchas herramientas podemos hacer una comparativa profunda entre las diversas funciones y utilidades que nos ofrecen.
- Paralelismos: se pueden establecer paralelismos entre estas herramientas y las herramientas clásicas en el mercado de las herramientas de software para hojas de cálculo. Así, podremos observar las ventajas e inconvenientes que tienen las mismas sin necesidad de tener todas las herramientas de pago.
- Cooperación en soluciones: muchos ejercicios llevados a cabo con este tipo de herramientas tienen una gran diversidad de caminos para llegar a una solución. En este tipo de herramientas se pueden seguir los pasos que han seguido distintos alumnos para llegar al mismo resultado.
- Motivación del alumnado: las actividades colaborativas mejoran la implicación y la motivación del alumnado en el curso. Estas herramientas permiten dicha colaboración de una forma muy cómoda.
- Aprendizaje a través del error: se potencia aprender a través del error, conociendo de forma rápida los errores cometidos y la forma de corregirlos. El feed back es inmediato.

En cuanto a las ventajas que nos aportan estas herramientas a nivel de colaboración, cabe destacar:

- Compartición de hojas de cálculo: esto implica que se puede trabajar con muchos tipos de hojas de cálculo.
- Historial colaborativo: no sólo es útil para conocer cómo se ha ido realizando ejercicios paso a paso, sino también para evaluar al alumnado.
- Trabajo en grupo: se potencia el trabajo en grupo, con lo cual, se mejoran los resultados de la suma de los trabajos individuales.
- No depende del espacio y del tiempo: pueden colaborar un grupo grande de personas sin tener que reunirse en un punto y momento concreto.

### **3.6.- Resultados provenientes del análisis de la situación actual**

---

La situación actual viene analizada por el marco teórico, el análisis cualitativo y el análisis cuantitativo que hemos realizado. En estos análisis se observa que las principales metodologías para la docencia de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial encierran unas deficiencias y unas mejoras potenciales:

- Falta de tiempo: se le está dedicando poco tiempo a la docencia de la materia dentro de los cursos de formación empresarial. En muchos casos, la docencia de la materia se imparte dentro de cursos que contienen mucha más materia, siendo las hojas de cálculo una parte de un todo. Los alumnos son, en la mayoría de los casos, trabajadores con horarios muy diferentes. Las metodologías deberían contemplar, y no contemplan, las faltas de asistencia y los diversos grados de participación en el curso.
- Falta de motivación extrínseca: la motivación en las metodologías actuales parte completamente del alumno y, en algunos casos, de la motivación que el docente pueda desarrollar en el alumno durante las escasas horas de docencia. Se debe lograr potenciar la motivación del alumno por diferentes vías.
- Falta de implicación de la empresa: la empresa es uno de los agentes más implicados en este tipo de formación. Es quién proporciona al alumno la opción de asistir al curso y tiene un interés lógico en el aprendizaje del mismo. Al igual que muchas de las metodologías para la docencia en el ámbito de la escuela intentan implicar a agentes como los padres/madres, en este tipo de enseñanza se debe intentar implicar a los principales agentes que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Escasa o nula relación docente-empresa: los problemas que derivan de esta relación escasa son ejemplos alejados de la realidad profesional que viven los alumnos y, por tanto, desconexión entre lo aprendido y la aplicación a los puestos de trabajo de los alumnos. La implicación de la empresa no basta, también el docente debe implicarse en el conocimiento de la utilidad de la herramienta en las empresas participantes en sus cursos.
- Resolución y corrección de ejercicios por una única vía: la resolución de los ejercicios que se plantean en las distintas metodologías sólo sigue un camino. Se debería plantear diferentes alternativas para la resolución de los ejercicios. El alumno tiene que tener a su disposición el mayor número de soluciones posibles.
- Retroalimentación tardía: en las metodologías que habitualmente están siendo utilizadas la retroalimentación de los alumnos cuando realizan un ejercicio es muy

tardía. Cuando el alumno encuentra un problema con algún ejercicio debe esperar a la próxima clase, sin poder avanzar en las actividades y, por tanto, en el temario.

Con todas estas mejoras potenciales, se pueden y se deben plantear nuevas metodologías que traten de solucionar el problema. Debe ser una metodología que compense las deficiencias aquí expuestas. Esto se puede realizar mediante metodologías de comparto, en las que se consiga incluir el máximo número de agentes implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **4.- DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA *MAC-HC***

---

En este capítulo vamos a exponer el diseño de la metodología *MAC-HC*. Para desarrollar esta nueva metodología se han tenido en cuenta todos los aspectos potencialmente mejorables que se han descrito el apartado 3.6 de este trabajo. Vamos a profundizar en la metodología y en el curso piloto que se ha realizado para llevar a la práctica la misma y poder analizar sus ventajas e inconvenientes.

## **4.1.- MAC-HC**

---

La nueva herramienta metodológica la llamaremos *Motivación, Aprendizaje y Colaboración aplicado a las Hojas de Cálculo (MAC-HC* a partir de aquí). Nace, junto con este trabajo para intentar solucionar ineficiencias en la transferencia del conocimiento mediante las metodologías más comunes de docencia de las hojas de cálculo en la formación empresarial.

### 4.1.1.- Agentes implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje

*MAC-HC* trata de darle un valor especial a las herramientas de colaboración online. Para entender este aprendizaje primero analizaremos brevemente quiénes son los agentes implicados en este tipo de docencia y su papel principal, para poder analizar, más tarde, que papel jugarán cada una de las partes en la enseñanza-aprendizaje:

- Docente: su función es la transmisión del conocimiento, así como la guía para encontrar el conocimiento más adecuado en función de los intereses de los estudiantes.
- Alumnos/trabajadores: su objetivo debe ser el dominio de la/s hoja/s de cálculo sobre las que verse el curso en cuestión para una buena aplicación de este dominio dentro de las funciones analíticas de la empresa.
- Empresa: proporciona el curso a su trabajador/estudiante, por tanto, es a la vez prescriptor e interesado de y en el aprendizaje de su alumno. Su papel será muy importante en la metodología planteada.

Al igual que en otras metodologías que se producen en otro tipo de contextos, vamos a implicar a todos los principales agentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los tres agentes descritos deberán tomar parte, de alguna forma, en la mejora de las habilidades respecto a las hojas de cálculo por parte del alumno.

### 4.1.2.- Diagrama de flujos en *MAC-HC*

Al tratarse de agentes que en muchas ocasiones no pueden coincidir en tiempo y en espacio, haremos uso de aquellas herramientas que nos ofrecen las nuevas tecnologías para que esta implicación por parte de todos los sujetos implicados logre una colaboración efectiva entre las partes. En el siguiente diagrama podemos ver los flujos de responsabilidades, funciones y reportes que veremos mediante la aplicación de la metodología *MAC-HC*:



*Ilustración 4.- Diagrama de flujo de MAC-HC*

Las relaciones que se establecen en esta metodología son de dos tipos: directas e indirectas.

- Directas (flechas verdes en la *Ilustración 4*): son las relaciones que se dan por el hecho de poner en marcha el curso de hojas de cálculo.
  - Curso y prácticas: la empresa proporciona al alumno el curso y la posibilidad de practicar sus aprendizajes dentro de la empresa.
  - Conceptos y funciones clave: el docente transmite conocimientos de la herramienta durante el desarrollo del curso.

No obstante, este tipo de relaciones directas ya las encontrábamos en otras metodologías ya mencionadas (método conceptos clave y funciones, manual y laboratorio, cursos enlatados y método temático). Lo novedoso en esta metodología serán las nuevas relaciones indirectas que se crean mediante la colaboración con el uso de herramientas colaborativas online:

- Indirectas (flechas rojas de la *Ilustración 4*): son las relaciones que se dependen del uso de un sistema de colaboración online.
  - Colaboración con ejemplos: para facilitar el aprendizaje tal y como Byrnes lo expresó en 1995 (el aprendizaje consiste en transferir la habilidad de extender lo aprendido en un contexto a diferentes contextos), la empresa facilitará ejemplos de uso de la hoja de cálculo en diferentes contextos dentro del ámbito empresarial de la misma. Estos ejemplos le serán de utilidad al docente para presentarlos a los alumnos y que sean resueltos por los mismos por diferentes vías.

- Feed back: se puede considerar que en otras metodologías presenciales y no presenciales existe el feedback. No obstante, el feed back de esta metodología es aún mayor y más rápido. El alumno que resuelve un ejercicio y lo comparte online podrá ver tanto la resolución del profesor como la resolución del resto de sus compañeros. Este tipo de herramientas permite multitud de caminos para llegar al mismo resultado, lo que proporciona al alumno no sólo un pensamiento lógico, sino también un pensamiento lateral (según los términos que formuló Edward de Bono en 1967).
- Mejoras en sistemas analíticos: como consecuencia de las dos relaciones anteriores se produce una mejora de la capacidad del alumno para responder de diversas formas a los contextos que se generan en su propia empresa. Esto da lugar a planteamientos más eficientes en el análisis de las cuestiones empresariales.

#### 4.1.3.- Herramientas colaborativas de *MAC-HC*

Las herramientas de colaboración que se deben usar en la colaboración mediante la metodología *MAC-HC* deben ser aquellas que permitan usarse con total compatibilidad con el software de hoja de cálculo que se esté utilizando en el curso en cuestión. Deben ser hojas de cálculo colaborativas que tengan una buena resolución de conflictos para evitar así errores en los ejercicios que se están trabajando. En la medida de lo posible deben ser herramientas colaborativas gratuitas para no tener que hacer una inversión adicional. Atendiendo a estas características y teniendo en cuenta la *Tabla 1* expuesta en el marco teórico, que hace referencia a las herramientas de hojas de cálculo colaborativas más utilizadas del mercado, el docente deberá elegir aquella que más se ajuste a sus necesidades.

Toda esta metodología se debe dar en un contexto semi-presencial. Es decir, la transmisión de los conceptos y utilidades clave del docente al alumno/trabajador debe ser presencial, ya sea virtual o físicamente. Este hecho es fundamental para que los alumnos se vean implicados en el estudio de la materia. El alumno tiene ejercicios para resolver fuera de las clases y esta resolución de ejercicios será compartida con el resto de alumnos del curso.

#### 4.1.4.- Evaluación del alumnado en *MAC-HC*

La evaluación de los alumnos mediante la metodología *MAC-HC* se debe llevar a cabo mediante la combinación de dos métodos:

- El primero de los métodos sería medir las aportaciones y colaboraciones en red de los distintos alumnos para la resolución de los ejercicios planteados de manera colaborativa. Este método puede ser muy trabajoso para el docente, especialmente, si el mismo no está atento a las aportaciones a lo largo del curso y debe medirlas al final del curso. Para seguir las aportaciones se recomienda el uso de herramientas colaborativas que proporcionen un buen historial y tomar anotaciones desde el inicio del curso. De esta forma, el trabajo de evaluación del alumno será mucho más sencillo que dejándolo todo para última hora.
- El segundo de los métodos es una prueba de evaluación final. Como referencia para pruebas de evaluación de hojas de cálculo se recomienda tener en cuenta los exámenes de Microsoft Excel Specialist, por ser el estándar de referencia internacional más relevante en cuanto a pruebas de conocimientos de este tipo de herramientas. No obstante, habrá que tener en cuenta la herramienta que se está utilizando para hacer una adaptación del mismo o una completa reestructuración.

La combinación de estos dos métodos de evaluación debería dar al docente la suficiente soltura como para saber cuáles de sus alumnos han adquirido un buen nivel de conocimientos de la materia. La ponderación de cada uno de los métodos queda en manos del examinador. Aquellos profesores que quieran darle un mayor valor al trabajo en equipo y a la colaboración deberán darle una mayor valoración al primero de los dos expuestos. Sin embargo, aquellos profesores que quieran dar un mayor valor al conocimiento en sí mismo, deberán darle una mayor ponderación a la prueba de evaluación final.

#### 4.1.5.- Beneficios de la utilización de *MAC-HC*

Toda esta metodología nos da lugar a una mejora sustancial teórica, que en apartados posteriores comprobaremos en la práctica:

- Genera mayor motivación: la motivación deja de ser una cuestión intrínseca o derivada del carisma del docente. En esta nueva metodología están implicados el docente, la empresa y el alumno por partes iguales. El hecho colaborativo hace que la interrelación con el resto de alumnos sea también un factor motivante.
- Mejora el pensamiento lateral: poder ver la resolución de los ejercicios del resto de compañeros y del profesor proporciona una gran amplitud de mira.

Esto hace que el alumno pueda generar un pensamiento lateral que no se genera en otras metodologías.

- Facilita el aprendizaje: con la utilización de ejemplos prácticos proporcionados al docente por parte de las empresas se le da la oportunidad al alumno de encontrar una forma más fácil de aprendizaje, ya que se le presentan diferentes contextos desde el aula.
- Mejora los tiempos: implica una semi-presencialidad, por tanto, mejora la inversión de tiempo fijo que tienen que dedicar los alumnos al curso, favoreciendo el ingreso en el curso de aquellos alumnos que no dispongan de un horario muy favorable.
- Posibilita el aprendizaje después del curso: la colaboración que se genera dentro del flujo de la metodología *MAC-HC* no es un hilo que se corta al finalizar el curso. Por tanto, los alumnos pueden seguir presentando nuevos ejercicios y soluciones a sus compañeros, lo que hace que, incluso después del curso, se pueda seguir profundizando en el uso y dominio de las hojas de cálculo.
- Fomenta el trabajo en grupo del alumno.

## 5.- EVALUACIÓN

---

En este capítulo vamos a realizar el análisis cualitativo y cuantitativo planteado y a contrastar las diferentes metodologías tradicionales en la docencia de la materia con la metodología *MAC-HC*, propuesta en el apartado anterior. Con ello, veremos los resultados provenientes de la aplicación de la solución (*MAC-HC*) a la situación actual. Estos resultados nos darán una visión de cómo está la docencia de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial. Se podrían extrapolar a otros ámbitos como la docencia genérica de las hojas de cálculo o la docencia de cualquier materia en el ámbito empresarial, pero siempre teniendo en cuenta el origen de los mismos. La metodología *MAC-HC* se podría aplicar a los ámbitos citados, pero siempre con un análisis previo y una adaptación de la misma a la situación social, el conjunto de agentes implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los medios disponibles para desarrollarla.

## 5.1.- Curso piloto

---

### 5.1.1.- Desarrollo del curso piloto

Con el apoyo del Instituto Superior Europa de Nuevas Tecnologías (ISENT) se ha conseguido desarrollar un curso piloto que utilizara como metodología propia, la metodología *MAC-HC*. El curso se ha realizado entre los meses de Septiembre y Noviembre de 2012, en horario de tardes. Los alumnos acudían al centro una tarde semanal durante dos horas en las que se les explicaban una serie de conceptos y funciones de la hoja de cálculo Microsoft Excel, así como una serie de ejercicios a resolver a lo largo de la semana mediante el sistema colaborativo Google Docs. Los ejercicios que se planteaban para la realización en casa eran ejercicios extraídos de supuestos prácticos que las empresas participantes en el curso.

El número de horas presenciales en el curso ha sido la mitad que el número de horas que se suele invertir en los cursos presenciales que se vienen realizando en este instituto. Es decir, el número de horas presenciales en el instituto ha sido 60 horas lectivas, y la carga de trabajo en casa ha sido estimada en 60 horas más. Esto se decidió así de inicio debido al volumen de trabajo que los alumnos debían realizar desde sus casas.

El número total de alumnos que seguía esta metodología era de 15 alumnos. El curso tenía los mismos objetivos que los cursos que se vienen impartiendo en ISENT, es decir, ofrecer al alumno una visión global de la herramienta y mejorar el uso de la misma por parte de éste.

La coordinación con las empresas se desarrollo en todo momento mediante la compartición de datos en Google Docs, a excepción de mails puntuales para pedir información del tipo de trabajos que se realizaban en las mismas entorno a la herramienta Microsoft Excel.

### 5.1.2.- Contexto y características del curso piloto

Para poder analizar la eficacia de esta nueva metodología se tuvo que acordar con el instituto que realizará algún cambio metodológico más. En este instituto se viene utilizando dos metodologías principalmente: manual y laboratorio, y método conceptos clave y funciones. En vistas a contrastar las diversas metodologías expuestas, se les pidió que utilizaran en uno de sus cursos la metodología temática. Para el caso de cursos enlatados, se ha contado con algunos voluntarios que han realizado el curso durante las mismas fechas y que han hecho las mismas pruebas de evaluación que el resto de alumnos del resto de metodologías.

Todos los cursos versan sobre un uso general de la herramienta y se han realizado durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2012. El tiempo estimado de duración para todos los cursos, entre presencial y no presencial, está en torno a las 120 horas. Se explicará desde los funcionamientos más básicos de la herramienta hasta funciones más avanzadas. Para que no haya lugar a errores, se les proporciona a los profesores los temarios que deberán desarrollar durante las clases, sin que ninguno de los mismos rebase los contenidos del curso enlatado que seguirán parte de los alumnos que se van a seguir en este trabajo.

Las características de los alumnos son similares en todos los cursos. Se trata de un total de 66 alumnos de entre 19 y 38 años, un 65% de ellos son hombres y un 35% son mujeres. Todos utilizan el ordenador de forma habitual y vienen al curso que les prescribe su empresa, a excepción de los alumnos del curso enlatado, que son alumnos interesados en el tema. A todos los participantes se les realizará al finalizar el curso la misma prueba de evaluación para poder contrastar los resultados en igualdad de condiciones. Para que no haya diferentes criterios de evaluación, todas las pruebas serán corregidas por dos profesores simultáneamente y sin ninguna marca de procedencia en los exámenes.

Las pruebas de evaluación que realizaron los alumnos al finalizar cada uno de los cursos tienen una duración de hora y media y están basadas en los ejercicios que Microsoft plantea para la obtención del título de Microsoft Excel Specialist. Estos ejercicios abarcan una totalidad de funciones de la herramienta que se explican a lo largo del curso. Todos los participantes en los cursos presenciales realizaron la prueba el mismo día, a excepción de los participantes en los cursos enlatados, que, a petición nuestra, realizaron la prueba evaluadora el día siguiente al resto de alumnos.

Para el análisis cualitativo de las metodologías, se ha entrevistado a un profesor y un alumno por cada tipo de metodología, exceptuando el caso de los cursos enlatados, dónde sólo se ha entrevistado a un alumno y no se ha entrevistado a ningún profesor. Todos los profesores forman parte del mismo centro docente, Instituto Superior Europa de Nuevas Tecnologías, instituto de docencia de informática para empresas y autónomos situado en la ciudad de Xátiva. Los cuatro profesores que han participado en las diferentes metodologías son hombres, con edades comprendidas entre los 28 y los 39 años. Todos ellos tienen al menos una ingeniería técnica relacionada con las tecnologías de la información y una experiencia de más de dos años en docencia en el mismo centro.

En cuanto a los alumnos, encontramos dos hombres y tres mujeres, con edades comprendidas entre los 19 y los 35 años. Todos ellos conocían el concepto de hoja de cálculo antes de entrar a los cursos y hacen un uso habitual del ordenador en el desarrollo de sus profesiones. Sus estudios son diferentes, aunque todos tienen estudios superiores.

Todos, a excepción de la alumna del curso enlatado, realizarán el curso por prescripción de la empresa.

Con todo esto, se considera que la muestra de población estará lista para realizar una entrevista al finalizar sus respectivos cursos (Noviembre'12). Se trata de una entrevista personal realizada directamente con el entrevistador en el mismo centro de ISNET y las preguntas que se realizan a todos los alumnos son las mismas, así como, las preguntas que se realizan a todos los profesores también. Ambos cuestionarios, junto con la prueba de evaluación se pueden encontrar en el apartado de anexos.



## **5.2.- Análisis cualitativo**

---

Como ya hemos explicado en el apartado 4.2.2, el estudio cualitativo se llevará a cabo mediante la entrevista a cuatro profesores y cinco alumnos, cada uno de ellos correspondiente a una metodología diferente.

### 5.2.1.- Resultados de las entrevistas con profesores

Los resúmenes aquí expuestos proceden de las respuestas a las entrevistas que se hizo con los profesores de las metodologías tras finalizar el curso. El cuestionario de estas entrevistas está disponible en el anexo 1 de este trabajo.

- Metodología de transferencia de conceptos clave y funciones: es una metodología que se lleva utilizando en el centro desde hace quince años, han cambiado mucho las herramientas que utilizan, pero la metodología parece invariable, atemporal. Los alumnos están contentos con las explicaciones y alcanzan buenos resultados. El aprendizaje está guiado en todo momento por el profesor. No existe ningún método de reciclaje una vez finalizado el curso, tan sólo apuntarse a otro más avanzado. El profesor no ha tenido ningún problema a la hora de implantar la metodología, ya que lleva utilizándola desde que se incorporó a este centro.
- Metodología de manual y laboratorio: esta metodología también lleva mucho tiempo implantada en el centro. El profesor no pone mucha esperanza en los alumnos que siguen esta metodología. Las preguntas que los alumnos realizan durante las horas de laboratorio son muy variopintas y, en ocasiones, muy confusas. El profesor comenta que muchos alumnos cumplen las horas necesarias sin completar el temario, despreocupándose porque tienen el manual a su disposición. Hay un par de alumnos más implicados, siguen el curso a diario y realizan ejercicios complicados. El centro optó por esta metodología por abaratar el precio de los cursos a empresas que los requerían.
- Metodología temática: el profesor nunca ha utilizado esta metodología. Dice que no encuentra recursos suficientes en algunos casos como para explicar determinadas funciones. No obstante, el curso transcurre con normalidad, completándose el temario en su totalidad. La implicación de los alumnos sorprende al docente. Le falta tiempo en muchas ocasiones para poder hacer prácticas durante las horas de clase. Los supuestos temáticos le llevan tiempo de explicación y no abarcan la totalidad de profesiones que tiene en su clase. Un grupo de ingenieros le hicieron saber que no estaban practicando ejemplos relacionados con su trabajo. Intentará utilizar esta metodología de nuevo.

- Metodología *MAC-HC*: la coordinación con las distintas empresas ha sido difícil, algunas de ellas han colaborado bastante más que otras. No obstante, las dos primeras semanas fueron las más difíciles, una vez pasaron, las empresas empezaron a colaborar de forma más habitual. La participación online de los componentes del grupo ha sido un éxito. Al docente le ha costado seguir esta metodología, pero tenía la sensación en todo momento de saber cuáles eran los conocimientos adquiridos por cada uno de sus alumnos. Muchas de las resoluciones de ejercicios se hacían entre varios alumnos. Algunas de estas soluciones llegaban a ser realmente innovadoras. Se ha creado un grupo de trabajo online que cree que persistirá en el tiempo. Tratará de utilizar más esta metodología.

### 5.2.2.- Resultados de las entrevistas con alumnos

Los resúmenes aquí expuestos proceden de las respuestas a las entrevistas que se hizo con los alumnos de las distintas metodologías tras finalizar el curso. El cuestionario de estas entrevistas está disponible en el anexo 2 de este trabajo.

- Metodología de transferencia de conceptos clave y funciones: el ritmo de las clases se puede seguir si se asiste habitualmente. Toda o casi toda la práctica que se ha realizado en el software se ha tenido que realizar en casa. En muchas ocasiones, le ha faltado tiempo para seguir el curso. El profesor ha realizado muchos ejercicios de una forma difícil de resolver para el alumno en cuestión. El alumno se reciclará en la herramienta tratando de leer algún otro manual.
- Metodología de manual y laboratorio: la motivación fue cayendo desde el principio. El alumno no encontraba tiempo para acudir al laboratorio. No tenía muy claro que ejercicios debía seguir en el laboratorio, aunque sus preguntas eran resueltas con total claridad. Considera que ha perdido el tiempo durante muchas de las horas invertidas en el laboratorio. Si decide profundizar en la herramienta, optará en un futuro por un curso presencial.
- Metodología temática: los ejercicios que se planteaban eran muy interesantes en su mayoría, aunque habían algunos que no tenían nada que ver con la profesión del alumno. El alumno cree haber alcanzado un buen nivel de la herramienta con las clases presenciales, aunque considera que le a faltado realizar práctica delante del profesor. En ningún momento conocía los objetivos del curso. El tiempo les limitó mucho el aprendizaje, sobretodo, en las dos últimas semanas de curso, en las cuales se saltaron parte del temario según comentaba el profesor en la clase.
- Curso enlatado: los ejercicios del CD-Rom estaban muy bien explicados, pero cuando el alumno los realizaba en su ordenador no siempre le daban el mismo resultado y no

tenía forma de resolver las dudas. Los objetivos globales del curso no venían especificados desde el principio del curso. Le costó mucho acabar el curso, reconoció que, en gran parte, lo trató de acabar porque sabía que estaba participando en este proyecto. Aun así, considera que le ha servido para mejorar notablemente sus conocimientos de la materia.

- Metodología *MAC-HC*: a medida que avanzaba el curso se mejoraba la coordinación de respuestas de todos los alumnos en la red. Los ejemplos que se ponían en las clases eran muy reales, muchos de ellos se resolvieron de forma que mejoraron el tratamiento de datos de la empresa que los planteaba. Al alumno le ha parecido muy interesante y cree que seguirá utilizando las herramientas que se han generado en la red a lo largo del curso. “No sólo he aprendido a utilizar Excel, sino también analizar datos de formas muy diferentes”.

### 5.3.- Análisis cuantitativo

Como ya anticipábamos en el diseño de la investigación, al finalizar los 5 cursos con diferentes metodologías, les hemos realizado a los 66 alumnos una prueba de evaluación para determinar el conocimiento adquirido de la herramienta con respecto a lo esperado según el temario que se planteó de inicio. Todos los resultados de las pruebas de evaluación son corregidos por dos profesores del Instituto Superior Europa simultáneamente para evitar que las diferencias en los criterios de evaluación puedan afectar al resultado este análisis.

En el análisis cualitativo tratábamos de observar las sensaciones y motivaciones de los alumnos, así como el funcionamiento y seguimiento de los diferentes cursos. No obstante, en este análisis cuantitativo se trata de ver qué nivel de conocimientos han adquirido los diferentes alumnos. Como vemos en el anexo 3, dividimos el conocimiento de la materia en nueve áreas diferentes que mediremos del 0 al 10, siendo 0 no tiene conocimientos de la materia y 10 conocimientos absolutos de la misma. Trataremos de hacer una comparativa de las distintas metodologías mediante los resultados comparados.

|                             |              | Tareas básicas | Formatos | Fórmulas | Fórmulas avanzadas |
|-----------------------------|--------------|----------------|----------|----------|--------------------|
| Conceptos clave y funciones | Media        | 9,40           | 8,60     | 8,87     | 7,47               |
|                             | Desv. Típica | 0,26           | 0,74     | 0,92     | 0,92               |
| MAC-HC                      | Media        | 9,47           | 8,87     | 8,47     | 7,73               |
|                             | Desv. Típica | 0,52           | 0,74     | 0,92     | 1,16               |
| Manual y laboratorio        | Media        | 9,40           | 8,80     | 8,73     | 6,53               |
|                             | Desv. Típica | 0,51           | 0,77     | 1,03     | 1,77               |
| Temática                    | Media        | 9,46           | 9,08     | 8,08     | 8,15               |
|                             | Desv. Típica | 0,52           | 0,76     | 1,19     | 1,46               |
| Curso enlatado              | Media        | 9,38           | 8,13     | 8,88     | 5,00               |
|                             | Desv. Típica | 0,52           | 0,99     | 0,83     | 1,85               |

Tabla 2.- Análisis cuantitativo. Resultados de la prueba de evaluación I

|                             |              | Referenciación | Diseño de página | Representación gráfica | TD y filtros | Grabación de macros |
|-----------------------------|--------------|----------------|------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| Conceptos clave y funciones | Media        | 8,13           | 8,13             | 8,13                   | 5,60         | 4,40                |
|                             | Desv. Típica | 1,41           | 1,46             | 1,30                   | 1,30         | 1,68                |
| MAC-HC                      | Media        | 7,07           | 7,93             | 7,93                   | 8,07         | 7,00                |
|                             | Desv. Típica | 0,88           | 1,53             | 1,53                   | 1,33         | 1,89                |
| Manual y laboratorio        | Media        | 6,53           | 6,33             | 5,80                   | 6,20         | 5,93                |
|                             | Desv. Típica | 1,36           | 1,84             | 1,74                   | 2,14         | 2,05                |
| Temática                    | Media        | 7,77           | 7,31             | 8,23                   | 4,54         | 5,23                |
|                             | Desv. Típica | 1,42           | 1,55             | 1,24                   | 1,20         | 1,17                |
| Curso enlatado              | Media        | 5,13           | 5,50             | 4,38                   | 5,00         | 4,00                |
|                             | Desv. Típica | 1,73           | 1,20             | 2,13                   | 1,69         | 2,56                |

Tabla 3.- Análisis cuantitativo. Resultados de la prueba de evaluación II

En las tablas 2 y 3 vemos los resultados de la prueba de evaluación. En los mismos, encontramos las medias y desviaciones típicas de las pruebas de evaluación por cada una de las partes del curso y por cada uno de las metodologías analizadas. Las metodologías manual y laboratorio y curso enlatado plantean serios problemas en cuanto a puntuación en muchas de las funciones explicadas en el curso. Sus desviaciones típicas son las más altas, lo que nos da a entender que hay más disparidad en el seguimiento de los cursos.

En cuanto a la metodología temática, la metodología de conceptos clave y la metodología MAC-HC el hecho clave es los malos resultados en las dos últimas partes del curso en la metodología temática y en la de conceptos clave. Esto nos indica que ha faltado tiempo en estos cursos presenciales. Los docentes se han visto abocados a tener que tratar estos temas con celeridad y sin tiempo para la práctica de los alumnos, lo que ha llevado a que los mismos no pudieran asumir los conceptos. Si miramos las desviaciones típicas, no damos cuenta que la menor desviación típica la presenta la metodología MAC-HC, lo que nos indica que la uniformidad en el seguimiento del temario por parte de los alumnos ha sido mayor que en el resto de las metodologías.

|                             |                |      |
|-----------------------------|----------------|------|
| Conceptos clave y funciones | Media          | 7,64 |
|                             | Desv. Típica   | 1,62 |
|                             | % de suspensos | 10%  |
| MAC-HC                      | Media          | 8,06 |
|                             | Desv. Típica   | 0,79 |
|                             | % de suspensos | 2%   |
| Manual y laboratorio        | Media          | 7,14 |
|                             | Desv. Típica   | 1,41 |
|                             | % de suspensos | 16%  |
| Temática                    | Media          | 7,54 |

|                |                |      |
|----------------|----------------|------|
|                | Desv. Típica   | 1,64 |
|                | % de suspensos | 7%   |
| Curso enlatado | Media          | 6,15 |
|                | Desv. Típica   | 2,05 |
|                | % de suspensos | 24%  |

*Tabla 4.- Análisis cuantitativo. Resultados agregados de las pruebas de evaluación*

En la tabla 4 podemos ver los resultados agregados de las mismas pruebas. La media que se muestra es la media de las medias aritméticas de resultados de cada una de las partes. La desviación típica está calculada sobre las medias aritméticas de cada una de las partes. El % de suspensos está calculado como el número de suspensos que los alumnos han tenido en cada una de las partes dividido entre todas las partes que el conjunto de los alumnos ha completado.

Viendo esto, la metodología *MAC-HC* es la que mejores resultados plantea respecto a media global y a porcentaje de suspensos. El curso enlatado y la metodología de manual y laboratorio vuelven a ser las que peores resultados presentan.

#### **5.4.- Resultados provenientes de la aplicación de MAC-HC a la situación actual**

Los resultados provenientes de la aplicación de *MAC-HC* a la situación actual los tenemos que buscar dentro de los análisis cualitativo y cuantitativo realizados en este proyecto. De estos análisis se desprende una notable mejora con respecto a las principales metodologías utilizadas en la docencia de las hojas de cálculo dentro del ámbito empresarial. La metodología *MAC-HC* nace con el propósito de suplir las deficiencias que se producen en otras metodologías utilizadas para este fin que hemos analizado en el marco teórico de este trabajo. Por tanto, no es extraño que se suplan de manera efectiva y así lo veamos en dichos análisis.

Tanto del análisis cualitativo como del análisis cuantitativo se desprenden buenos resultados en cuanto a: claridad de los objetivos, retroalimentación inmediata, motivación del alumno, sentimiento de mejora y pruebas de evaluación.

- Los objetivos estaban compartidos desde el primer día tanto con la empresa para la aportación de ejemplos, como con los alumnos, para que conocieran el camino que seguirían a lo largo del curso.
- La retroalimentación inmediata se produce por el comparto online. Los alumnos encontraban en el resto del grupo soluciones que podían serles útiles para continuar con su trabajo.
- La motivación del alumno. En palabras del alumno entrevistado con respecto a la metodología *MAC-HC*, *“Compartiendo online creamos un vínculo de unión que nos motivaba a mejorar cada día”*. Es decir, la motivación de los alumnos deja de partir únicamente del alumno, se convierte en un cúmulo de relaciones motivantes en sí mismas.
- El sentimiento de mejora de los alumnos se incrementa porque no sólo tienen la opción de conocer los resultados que les proporciona el profesor, sino también todas las opciones que les proporcionan sus propios compañeros. El profesor entrevistado afirma rotundamente que sus alumnos le han sorprendido profundamente en la resolución de algunos ejercicios.
- Las pruebas de evaluación han mostrado, como veíamos en el apartado de análisis cuantitativo, una mejor media de los alumnos que seguían la metodología *MAC-HC*, y una desviación estadística menor, lo que nos indica una mayor cohesión del grupo en torno al buen resultado.

Con todos estos datos, podemos afirmar que una metodología de comparto, como es la metodología *MAC-HC*, mejora sustancialmente el proceso de enseñanza-aprendizaje si se tienen en cuenta a todos los agentes implicados en dicho proceso. El profesor de la

metodología *MAC-HC* quedó gratamente sorprendido con los resultados y la implicación de los alumnos con respecto a la materia.

Como punto de mejora dentro de la metodología *MAC-HC* queda pendiente la relación con las empresas participantes. Esta implicación es clave en esta metodología y, por ello, el docente debe prestar especial atención a que se cumplan una gran diversidad de ejemplos en unos plazos determinados. Si no se realiza de este modo, el alumno no puede ver ejemplos prácticos relevantes de la aplicación del temario a casos reales. No obstante, se entiende que con una aplicación continuada de la metodología, esta deficiencia se podría suplir al utilizar ejemplos de cursos anteriores de las empresa participantes.

## 6.- CONCLUSIONES

---

A lo largo de este trabajo nos planteábamos una serie de objetivos y una hipótesis estrechamente ligada a un objetivo principal. Nuestro principal objetivo ha sido crear una nueva metodología que abordara las carencias y deficiencias de las metodologías utilizadas hasta el momento en la docencia de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial, para que los alumnos de futuros cursos pudieran asumir los conocimientos de una forma más profunda y sólida. Según los pasos realizados y los análisis hechos al respecto, el principal objetivo está claramente cumplido. La metodología *MAC-HC*, haciendo uso de las nuevas tecnologías de comparto online, consigue mejorar la eficiencia en la docencia de las hojas de cálculo y así lo ha demostrado exitosamente. El resto de objetivos planteados se consiguen de manera paralela:

- Las metodologías aplicadas hasta el momento se han analizado en profundidad dentro del marco teórico de este trabajo.
- Se han dado a conocer a los estudiantes de la metodología *MAC-HC* otras herramientas informáticas relacionadas con las hojas de cálculo que les han ayudado en su trabajo.
- Se ha mejorado la eficacia y la eficiencia en el uso de este tipo de herramientas entre los alumnos asistentes a dicho curso piloto.
- El objetivo más difícil de cumplir, según nos informó el profesor que estaba siguiendo esta metodología, fue la implicación de las empresas en la formación de sus trabajadores. No obstante, sí llegó a alcanzarse con éxito tras las primeras semanas del curso.

## **7.- TRABAJO FUTURO**

---

Los futuros pasos de la investigación respecto a las metodologías para la docencia de las hojas de cálculo en el ámbito empresarial deberían seguir dos pautas fundamentales que aquí se han seguido:

- Tener en cuenta a los principales agentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Al igual que en ámbitos escolares se cuenta con el apoyo de las familias para el aprendizaje de los niños, en el ámbito empresarial se debe contar con el apoyo de las empresas a las que pertenecen los alumnos de los cursos.
- Hacer uso de las nuevas tecnologías. Las nuevas tecnologías nos ofrecen grandes ventajas, especialmente, a nivel de tiempo y espacio. Aprovechando las ventajas de las mismas podremos ofrecer a nuestros alumnos cursos más completos y con una mayor versatilidad.

Además de estas pautas, las futuras investigaciones deberán utilizar la metodología *MAC-HC*, como herramienta de apoyo para su investigación. Deberán contrastarla con nuevas metodologías de comparto de datos y verificar si dichas metodologías son aptas para otros entornos educativos.

En futuras investigaciones se debería tratar de hacer, en la medida de lo posible, estudios sobre muestras de población mayores y tratar de profundizar en variables, como la motivación o la mejora potencial del alumno, desde un análisis cuantitativo profundo que nos dé una mayor fiabilidad de la muestra.

## **8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS**

---

- Ahmed, R. (2008). *Spreadsheet software as a teaching and learning tool: perspectives from an undergraduate financial modeling subject*. Review of Higher Education and Self Learning (RHESL), Vol 1, Issue 1, 54-75.
- Byrnes, J.P. (1995), *Cognitive Development and Learning in Instructional Contexts*, Allyn and Bacon, Boston, MA.
- Csikszentmihalyi, M., *The Psychology of Optimal Experience*, Harper & Row, Publishers, Nueva York, 1990.
- Davis, P. (1997). What computer skills do employers expect from recent college graduates? *Technological Horizons in Education Journal*, 74-78
- De Bono, Edward (1970). *Lateral thinking: creativity step by step*.
- Gannesh. G. & Paswan, A.K. (2010). *Teaching basic marketing accountability using spreadsheets: An exploratory perspective*. *Journal of Business Research*, 182-190.
- Heyen, G. (1999). *Spreadsheet based teaching aids in chemical engineering education*. *Computers and Chemical Engineering Supplement*, 629-632.
- Jelen, B. (2010). *Microsoft Excel 2010 In Depth*. Pearson Education: Londres.
- Lee Chang Boon, P (2004). *Enhancing Spreadsheet Learning*.
- Taylor, P. y Kyng, T (2008). *Graduates' Use of Spreadsheet Tools in Learning and Applying Financial Mathematics*, consultado el 10 de octubre en <http://www.ccsenet.org/journal/>
- Webster, J. y Martocchio, J.J. (1993). *Turning work into play: implications for microcomputer software training*. *Journal of Management*, 19(1), 127-146.

## **9.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

---

- Bartolomé, A. (1995). Designing multimedia educational programs. *New Currents in Teaching and Technology*, Enero 1995.
- Bell, J. (1999). World Wide Web Based Simulations for Teaching Biology. Paper presentado en *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & telecommunications*, Seattle (Wa), Junio de 1999.
- Browne, Christopher. (1999, 4 de diciembre) "Historical Background on Spreadsheets". Consultado el 14 de noviembre de 2012 en: <http://www.ntlug.org/~cbbrowne/spreadsheets.html>
- Bruner, J. S., Skinner, B. F. y Thorndike, E. L. (1984): Aprendizaje escolar y evaluación. Buenos Aires. Paidós.
- Charte Ojeda, F. (2010): Guía Práctica Excel 2010. Madrid. Anaya
- Cretchley, P. (2001). Technology and hand calculations in the new e-maths generation: how do they learn and how should we teach? *Quaestiones Mathematicae* (Suppl. 1), 159–167.
- Dennis, F. T. (2004). Risk analysis for accounting models: A spreadsheet simulation approach. *Journal of Accounting Education*, 22(2), 153.
- Fabra, M. L. (1994): Técnicas de grupo para la cooperación. Barcelona. CEAC.
- Gaines, B. (1994). Supporting Collaboration through Multimedia Digital Document Archives. En L.Katz, y Ot. *The Canadian Multimedia Conference Proceedings*. Calgary: the University of Calgary.
- Jelen, B. y Syrstad, T (2009): Excel Macros y VBA. Edición revisada y actualizada 2010. Sydney. Pearson Education.

- McNamara, S. and Pedigo, M. (1995). Development of an individualized computer training model for classroom teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 2(4), 241-250.
- Neil, M. (2004). Using computerized business simulations and spreadsheet models in accounting education: a case study. *Accounting Education*, 13, 55.
- Power, D. J., "A Brief History of Spreadsheets", DSSResources.COM. Consultado el 9 de septiembre de 2012 en: <http://dssresources.com/history/sshistory.html>
- Slavin, R. (1995). *Cooperative learning: Theory, research and practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- Sokura, B. (2012). *Flow Experiences in Learning to Use a Spreadsheet Application*. Papel presentado en 45<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences.
- Tracey, M., & Beverley, J. (2006). The Impact of Computer-Assisted Learning on Academic Grades: An Assessment of Students' Perceptions. *Accounting Education*, 15(4), 377.
- Vandepunt, É. (2009). *Milestones for Teaching the Spreadsheet Program*. EuSpRIG.
- Wang, Feng-Hsu & Chen, Ching-Huialice (1999): A Collaborative Intelligent Learning Support Environment on World Wide Web. Papel presentado en World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, Seattle (Wa), Junio de 1999.

## **10.- ANEXOS**

---

### **10.1.- Cuestionario realizado a los profesores**

1. ¿Conocías esta metodología antes de iniciar el curso?
2. ¿Te habías planteado alguna vez cambiar la metodología?
3. ¿Crees que esta metodología por sí misma ayuda a tus alumnos a estar motivados?
4. ¿Qué porcentaje de alumnos consideras que ha seguido las clases con regularidad?
5. ¿Qué problemas has encontrado al aplicar esta metodología?
6. ¿Pudiste impartir todo el temario marcado?
7. ¿Qué cambiarías o añadirías para mejorar esta metodología?
8. ¿Crees que los alumnos continuarán aprendiendo después del curso?

## 10.2.- Cuestionario realizado a los alumnos

1. ¿Habías hecho otros cursos relacionados con la informática?
2. ¿Qué te ha parecido la metodología de trabajo seguida a lo largo del curso?
3. ¿Cómo dirías que ha ido evolucionando tu motivación a lo largo del curso?
4. ¿Ha mejorado tu nivel de conocimientos de Microsoft Excel?
5. ¿Qué problemas del curso consideras que han afectado a tu aprendizaje?
6. ¿Se ha finalizado el temario?
7. ¿Qué cambiarías o añadirías en futuros cursos?
8. ¿Crees que continuarás aprendiendo Microsoft Excel después del curso?

### 10.3.- Prueba de evaluación

#### Tareas básicas

Crea una hoja de cálculo en blanco, escribe tu nombre y apellidos en la celda B3. Guarda la hoja de cálculo en C:/examen con el nombre ejercicio 1.

#### Formatos y formatos condicionales

Ponle borde de color rojo a todas las celdas situadas en el rango B4:D17. En la columna D, pon un formato condicional que haga negras todas aquellas celdas que contengan valores mayores que 5000. Por último, guarda la hoja de cálculo en C:/examen con el nombre ejercicio 2.

#### Fórmulas

Calcula la suma de los importes de la siguiente factura, calcula el % total de IVA, el importe total con IVA. Realiza el mismo supuesto, aplicando un 10% de descuento antes de impuestos. Por último, guarda la hoja de cálculo en C:/examen con el nombre ejercicio 3.

#### Fórmulas avanzadas

En la celda A1 escribe una función que cuente el número de celdas vacías en el rango A10:Z10. En la celda A2 escribe una función que busque los apellidos correspondientes al DNI 33344455J que encontrarás en la tabla situada en el rango A10:D40. Por último, guarda la hoja de cálculo en C:/examen con el nombre ejercicio 4.

#### Referenciación y rango

Pon 3 nombres a tres rangos distintos y realiza con ellos una suma y un promedio en las celdas A1 y A2 respectivamente. Por último, guarda la hoja de cálculo en C:/examen con el nombre ejercicio 5.

#### Diseño de página

Establece los siguientes márgenes para este documento: izq: 35mm, dcha:15mm, sup: 10mm, inf:30 mm. Establece un encabezado de página que se repita en todas las hojas de impresión, haz lo mismo con un pie de página. Por último, guarda la hoja de cálculo en C:/examen con el nombre ejercicio 6.

#### Tablas dinámicas y filtros

Ponle un autofiltro a los siguientes datos, elimina todos aquellos que cuyo valor en la columna A sea "Valencia" y realiza una tabla dinámica con los datos resultantes. En el área

de datos con la suma de la población y la suma de km<sup>2</sup>. Haz un campo calculado en el que se pueda ver la densidad de población. Pon los años en la parte superior de la tabla y las provincias en la parte izquierda de la tabla. Por último, guarda la hoja de cálculo en C:/examen con el nombre ejercicio 7.

### **Grabación de macros**

Graba una macro que escriba en la celda B2 "Título del ejercicio", lo ponga en negrita, inserte dos hojas nuevas y haga lo mismo con estas dos. La macro debe poderse ejecutar con el comando rápido Ctrl+m. Por último, guarda la hoja de cálculo en C:/examen con el nombre ejercicio 8.