

SOLICITUD DE PROYECTOS DEL PROGRAMA DE INNOVACIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS DOCENTES

TÍTULO DEL PROYECTO:

**EL SOFTWARE ESTADÍSTICO COMO HERRAMIENTA DE
APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA EN UN ENTORNO VIRTUAL**

Sección 1: DESCRIPCIÓN Y PLAN DE TRABAJO

1.1.- Antecedentes (Descripción de la situación que se pretende mejorar con el proyecto de innovación):

El objetivo fundamental de este nuevo proyecto es el diseño de un entorno virtual donde el alumno no sólo aprenda a utilizar paquetes estadísticos, sino que adquiera las competencias para ser capaz de aplicar computacionalmente los conocimientos teóricos adquiridos, mediante la utilización de programas estadísticos como SPSS, R, R Commander y RStudio.

En los proyectos anteriores implementamos un software libre para que el alumno aprendiera a utilizar el paquete estadístico SPSS. Este proyecto que presentamos es más amplio y ambicioso, pretendemos diseñar un entorno donde el usuario además de utilizar SPSS, utilice R, R Commander y RStudio. Son software libres especialmente indicados para el análisis estadístico. La elección de R, Commander y RStudio está motivada por la facilidad de su manejo, sus posibilidades educativas, presentación de resultados y sobre todo por ser software libre especializado en análisis estadístico.

Con este proyecto se pretende mejorar la docencia de las clases prácticas de estadística mediante ordenador de las materias de estadística en los distintos grados. En primer lugar, hemos realizado un estudio de la metodología que se utiliza en dichas clases prácticas, de los programas estadísticos que se aplican, hemos analizado los problemas que nos encontramos y hemos estudiado los problemas que pretendemos resolver. Para la docencia de estas clases prácticas se elabora un calendario y un cuaderno de prácticas donde están relacionadas y detalladas todas las prácticas que van a realizar durante el curso. Estas prácticas se realizan utilizando programas estadísticos como SPSS y Statgraphics.

Con este proyecto pretendemos que los alumnos no sólo dispongan del cuaderno de prácticas, del calendario de las prácticas para saber que práctica se va realizar cada día. Sino que dispongan de **softwares libres interactivos** que puedan utilizar tanto dentro del aula como fuera del aula. Estos softwares les permitirá realizar la práctica con

anterioridad a la clase y utilizar la hora de clase para consulta y ampliación de conocimientos ya que se encontrarán alojados en una web y en formato CD.

De esta forma, la docencia de las clases prácticas se mejoran considerablemente, las clases no se reducen a introducción de datos y a realizar un ejercicio, sino que se convierten en un lugar de comentarios, discusión, ampliación de conocimientos. El alumno ha realizado la práctica con anterioridad y la clase se utiliza para comentarla, para discutir nuevos procedimientos e incluso para poder utilizar otros paquetes y ampliar los conocimientos sobre los distintos software estadísticos. El alumno puede realizar las prácticas sin la presencia del profesor, el propio software se convierte en el tutor virtual que guía al alumno en la ejecución de la práctica ayudándole en la realización de la misma.

1.2.- Descripción y Objetivos del Proyecto:

Los objetivos inicialmente propuestos para este proyecto son:

1. Diseño de un entorno virtual que, permita la enseñanza interactiva de la Estadística, mediante programas estadísticos y a su vez proporcione al alumno un material docente complementario a sus apuntes para el estudio progresivo de la materia
2. Aportar un software libre básicamente educativo, especializado en análisis estadístico, que permita al alumno enfrentarse y resolver muchos de los problemas con los que se encontrará en el mundo empresarial.

Con estas premisas hemos realizado el proyecto que se describe a continuación:

El gran cambio conceptual que la educación está sufriendo en los últimos años debe traducirse en la modificación de los conocimientos a enseñar y en la forma de transmitirlos. Para abordar con eficacia los nuevos retos en el campo de la aplicación práctica planteamos una enseñanza abierta, comprensiva y que asume la diversidad de todos sus alumnos. Hemos iniciado esta propuesta de innovación elaborando materiales informáticos, para la enseñanza interactiva de unidades didácticas comunes, de la asignatura de Estadística que aparecen en los planes de estudio de numerosas titulaciones: en los Grados en Biología, Ingeniería Química, Estadística, Ingeniería Informática, Ingenieros de Caminos, Medicina, Farmacia, Relaciones laborales y Recursos de la Universidad de Granada. En este contexto, donde la Estadística es común a muchas titulaciones, la enseñanza de la misma debe satisfacer a esta diversidad de alumnos con distintos niveles de conocimientos y distintas necesidades. En consecuencia, la meta de este trabajo es la de incorporar nuevas metodologías al proceso de enseñanza-aprendizaje haciendo especial hincapié en la integración entre teoría y práctica. Su utilización facilitará la labor del profesor, permitirá el análisis y asimilación de los contenidos de la asignatura, motivará el interés del estudiante propiciando su participación en el aula y potenciando el trabajo en equipo.

Este entorno virtual de aprendizaje de Estadística/Programas estadísticos constituirá una herramienta fundamental para el desarrollo de las sesiones prácticas de la asignatura dado que el alumno no solo encontrará en él un resumen de los contenidos que se van a

desarrollar en cada una de las sesiones presenciales sino también una guía precisa para el desarrollo de éstas, que podrán ser seguidas en cualquier momento.

Proponemos la utilización interactiva y combinada de programas estadísticos potentes y fáciles de utilizar como SPSS y software libre especialmente indicado para el análisis estadístico como R, R-Commander, Rstudio. La elección de estos paquetes está motivada por la facilidad de su manejo, sus posibilidades educativas, presentación de resultados y sobre todo por ser software estadístico libre especializado.

Este proyecto que pretende ser un entorno virtual para aprender estadística/software estadístico, un entorno que va a incidir sobre los aspectos prácticos de la Estadística, pretende abarcar desde las necesidades prácticas de un programa básico de estadística hasta Análisis Multivariante. Para ello, comenzaremos, en la primera práctica, con una introducción donde se presenta de forma muy sucinta el software, se continua en las siguientes prácticas con los tópicos habituales de un curso introductorio: Análisis Exploratorio en una y dos Dimensiones, Distribuciones de Probabilidad, Inferencia Paramétrica y no Paramétrica, concluyendo con dos prácticas una sobre Diseño de Experimentos y otra sobre Análisis Multivariante. El esquema de presentación de cada una de las prácticas incluye:

- 1. Introducción teórica:** Consta de descripción de conceptos y contenidos teóricos necesarios para realizar las prácticas. El objetivo de esta introducción teórica es introducirnos en la presentación de los programas estadísticos que vamos a utilizar. De esta forma, en el entorno que estamos diseñando, el profesor puede elegir el tipo de programa estadístico que sus alumnos deben utilizar. En la actualidad, en el sitio web: <http://www.ugr.es/~bioestad/guiaspss/index.html> hay alojadas siete prácticas realizadas con SPSS. Nuestra metodología consiste en introducir los contenidos teóricos a partir del supuesto práctico y se realizará dicho supuesto mediante el módulo del programa estadístico correspondiente. De esta forma, el cuerpo de la introducción teórica, realizada en HTML, estará ayudado de ejemplos y salidas de ordenador para una mejor comprensión de los contenidos. Explicando en todo momento la metodología utilizada y el porqué de usar un determinado análisis, además suele presentar hipervínculos a archivos y a otros sitios webs para la ampliación de conocimientos sobre los contenidos.
- 2. Ejercicios guiados:** Son ejercicios que guían al alumno paso a paso y hasta que no han resuelto bien un apartado no pueden pasar al siguiente. Estos ejercicios, mediante el lenguaje de programación Java, están hechos en un emulador que presenta una interfaz como la del propio programa estadístico que se utilice, de forma que el usuario en todo momento piensa que está trabajando con dicho programa ya que las ventanas, salidas y ayudas son similares a las del propio programa. Mediante este emulador el usuario aprende a manejar el programa estadístico en un entorno similar a la del programa sin el propio programa. El emulador tiene como finalidad que el alumno empiece a tomar contacto con el programa, guiándolo en la realización interactiva de un ejercicio específico. Las principales características del emulador son las siguientes:

- Propone diferentes ejercicios explicados que el alumno debe ir realizando paso a paso como si estuviera en el entorno real del programa que utilice, SPSS, R, R-Commander o RStudio.
- La aplicación se encargará de ir supervisando las acciones del alumno, informándole siempre con ventanas de aviso si hizo una determinada acción de forma incorrecta, e incluso, proporcionándole algunas pistas para que razone cuál es el fallo que cometió y sea corregido.
- La realización de un ejercicio guiado bajo el emulador está siempre dividido en pasos. Cada paso es explicado de forma interactiva sucediéndose de forma secuencial, es decir, no se pasará al paso siguiente del ejercicio hasta que el alumno no realice completa y correctamente el paso anterior.

La funcionalidad del emulador implementado no es la misma que la del programa estadístico, sino que está más simplificada. El emulador sólo tiene activas las opciones necesarias para realizar correctamente la práctica guiada (que deberá realizar siguiendo unas órdenes que se le van especificando en cada paso) y supervisa las acciones del usuario, informándole siempre con ventanas de aviso si hizo una determinada acción de forma incorrecta e incluso proporcionándole algunas pistas para que razone cuál es el fallo que cometió y lo corrija. Con esto no se pretende copiar a dicho programa, sino la realización de una aplicación paralela y simplificada que muestre una interfaz gráfica hacia el usuario similar a la del programa con el fin de que cuando el alumno/usuario empiece a utilizar dicho programa, esté familiarizado con su entorno y con parte de su funcionalidad. Se podría decir que el ordenador se convierte en profesor virtual de prácticas del alumno, el cual lo irá guiando durante su aprendizaje indicándole y avisándole cuando éste se equivoca.

3. **Ejercicios propuestos:** Se proponen una serie de ejercicios que cubren todos los contenidos teóricos. Estos ejercicios, escritos en HTML, son realizados por el usuario directamente con el paquete estadístico, y constan de ventanas de ayuda y de la solución de los mismos con comentarios estadísticos para su mejor comprensión.

Es muy importante destacar lo siguiente:

- La utilización del paquete SPSS se hace mediante una herramienta informática que consiste en un programa interactivo que hace posible el **autoaprendizaje del alumno/usuario** tanto de estadística como de utilización del programa SPSS sin necesidad de disponer de dicho programa. Por lo tanto, utilizamos un **software de libre acceso**, cuyo uso **no está restringido** a los alumnos matriculados de las asignaturas. Se encuentra alojado en un portal web, <http://www.ugr.es/~bioestad/guiaspss/index.html>, al que puede acceder todo usuario de Internet, y además también se puede utilizar en formato CD.

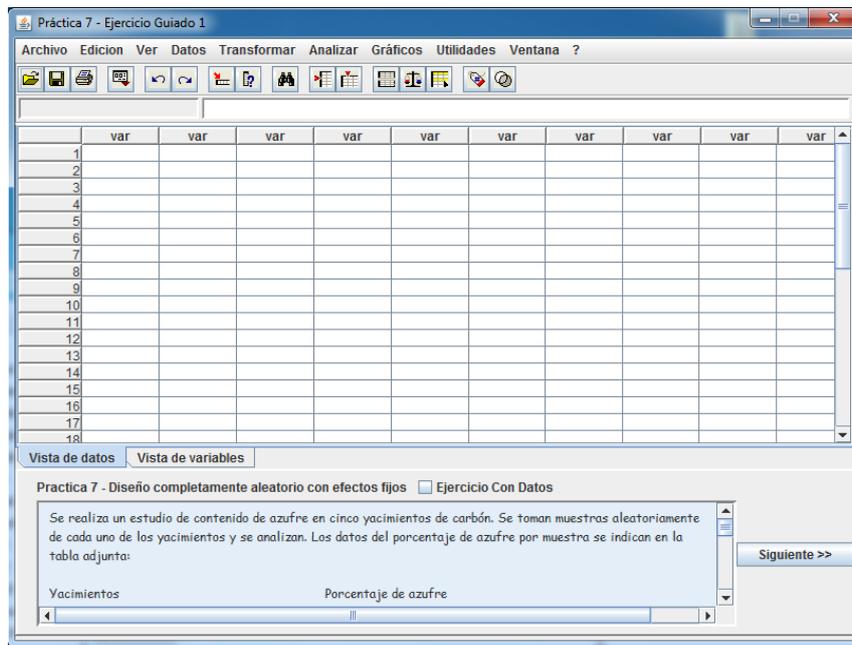


Figura 1: Pantalla del Emulador de SPSS

- Una de las ventajas de usar R, R-Commander y Rstudio es su gratuidad, lo que facilita su uso en las aulas de informática de los centros, así como en los ordenadores personales de los alumnos. Es un software que funciona bajo LINUX, Windows y Macintosh.
- La documentación sobre R está disponible en la red, por lo que tampoco es necesario realizar ningún gasto en material bibliográfico. Además de la gran variedad de funciones construidas en R, el hecho de que sea programable lo dota de la posibilidad de introducir funciones personalizadas, por lo que presenta una gran adaptabilidad a diferentes campos de estudio. En particular, una de las características de R más interesante es la calidad y facilidad de creación de una gran gama de representaciones gráficas. Este software se distribuye bajo la licencia GNU GPL (Licencia Pública General) que es una licencia creada por la Free Software Foundation en los años 80. Esta licencia permite copiar y redistribuir el software, bajo ciertas condiciones, cuyo objetivo es permitir la libre distribución, modificación y uso del software, evitando los intentos de apropiación si no se transmiten estas mismas libertades a los usuarios.
- R-Commander es una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI en inglés) para R, creada por John Fox, que permite acceder a muchas capacidades del entorno estadístico R sin que el usuario tenga que conocer el lenguaje de comandos propio de este Entorno. Es un manejador de R, es una interfaz tipo ventana que cubre la mayor parte de los análisis estadísticos más habituales en unos menús desplegables, sin tener que utilizar las órdenes concretas del lenguaje de programación R. Podemos decir que, R-Commander es una manera de manejar R sin necesidad de aprender su código o casi nada de él, lo cual lo hace bastante práctico cuando se está aprendiendo a usarlo. Es un puente hacia R, una forma de ir aprendiendo poco a

poco el lenguaje de programación de R. Además, una de las funcionalidades que podríamos destacar como más afortunadas de R Commander (Rcmdr) es que, a pesar de que permite estos atajos mediante sus menús para no utilizar el código de R, escribe el código de las operaciones realizadas en una ventana de sintaxis o ventana de instrucciones, de manera que siempre lo veremos en la pantalla y podremos, poco a poco, ir aprendiéndolo, casi sin darnos cuenta. Hay características más avanzadas de R que no son accesibles a través de Rcmdr, es por ello que vamos introduciendo al alumno en el lenguaje de programación R. La siguiente figura muestra las dos ventanas que aparecen cuando se arranca Rcmdr: La ventana de R y la ventana de Rcmdr.

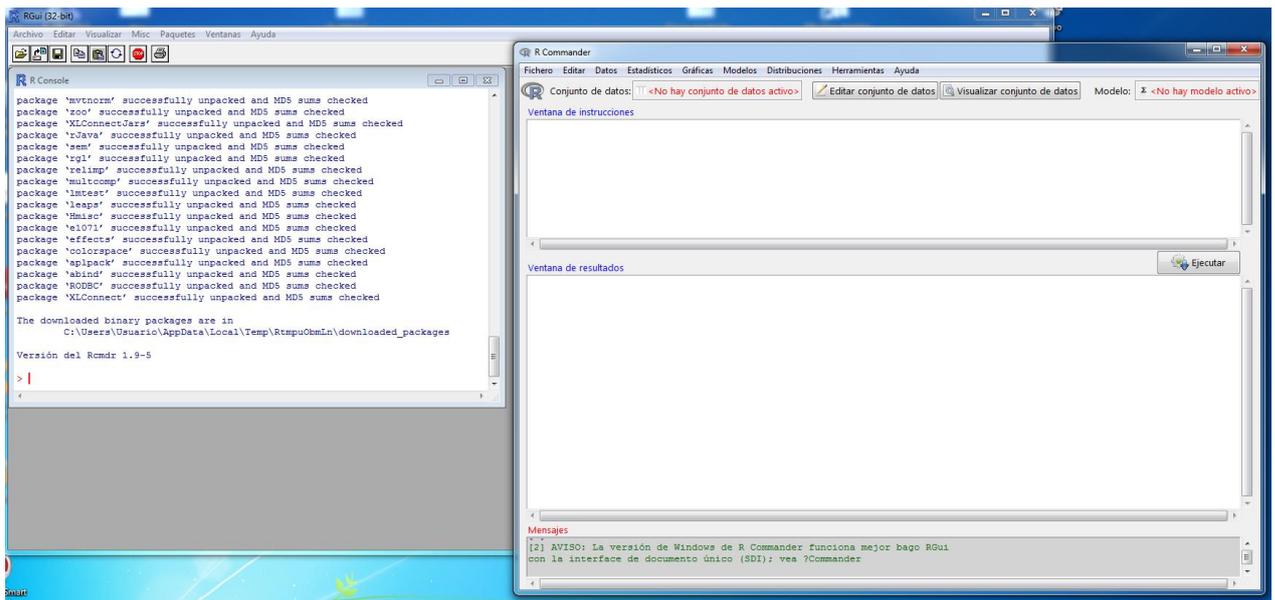


Figura 2: Ventana de inicio de R-Commander

- RStudio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para R que funciona con la versión estándar de R disponible en CRAN. Al igual que R, RStudio es software libre de código abierto para el desarrollo integrado de R. Es ejecutable directamente desde el escritorio y bajo cualquier sistema operativo Windows, Mac o Linux. El objetivo de sus creadores es desarrollar una herramienta potente que soporte los procedimientos y técnicas requeridas para realizar análisis de alta calidad y dignos de confianza. Al mismo tiempo, pretenden que RStudio sea tan sencillo e intuitivo como sea posible para proporcionar un entorno amigable, tanto para los ya experimentados como para los nuevos usuarios de R. Se trata básicamente de una agradable interfaz para R, disponiendo de una consola, una ventana de secuencias de comandos, una ventana gráfica, y un espacio de trabajo R, entre otras opciones. <http://www.rstudio.com/ide/download/>.

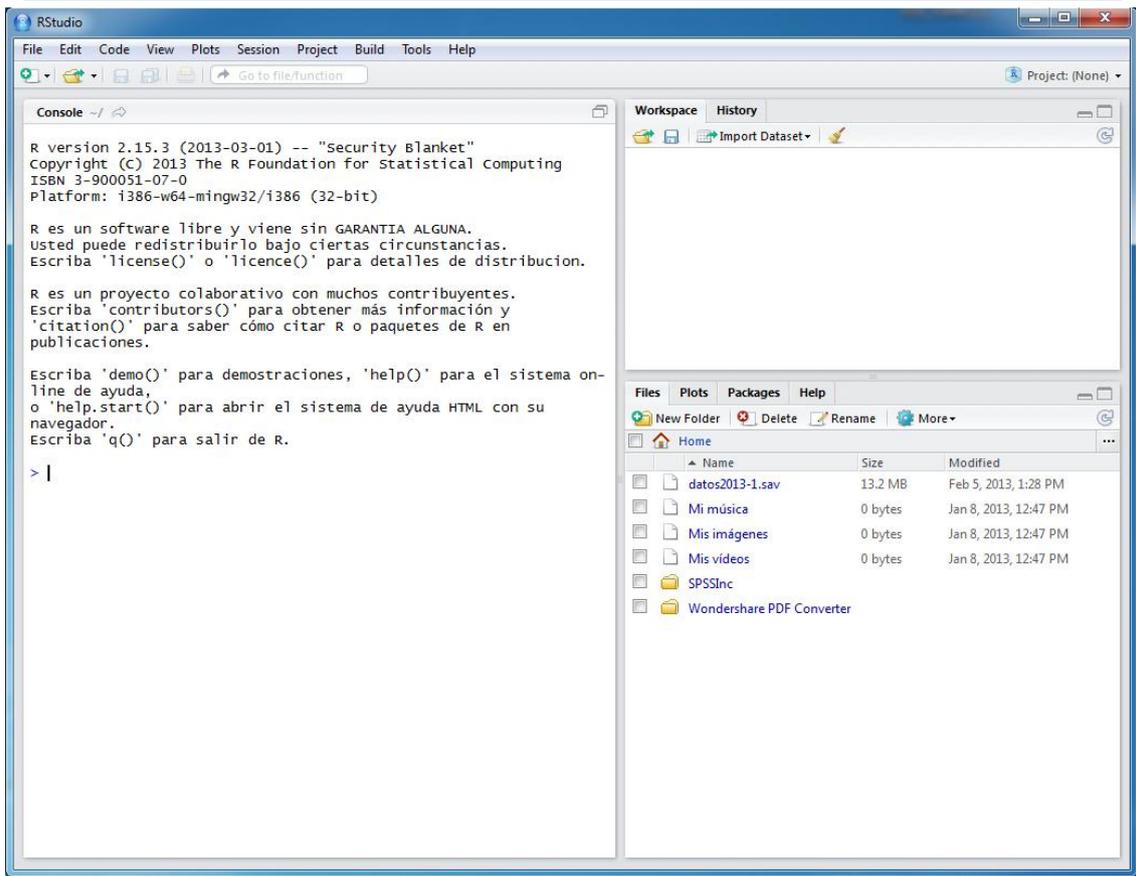


Figura 3: Ventana de inicio de RStudio

- R es un lenguaje de programación y un entorno para análisis estadístico y la realización de gráficos. Debido a su naturaleza es fácilmente adaptable a una gran variedad de tareas. Fue inicialmente escrito por Robert Gentleman y Ross Ihaka del Departamento de Estadística de la Universidad de Auckland en Nueva Zelanda. R actualmente es el resultado de un esfuerzo de colaboración de personas del todo el mundo. Desde mediados de 1997 se formó lo que se conoce como núcleo de desarrollo de R, que actualmente es el que tiene la posibilidad de modificación directa del código fuente. R abarca una amplia gama de técnicas estadísticas que van desde los modelos lineales a las más modernas técnicas de clasificación pasando por los test clásicos y el análisis de series temporales. Proporciona una amplia gama de gráficos que además son fácilmente adaptables y extensibles. La calidad de los gráficos producidos y la posibilidad de incluir en ellos símbolos y fórmulas matemáticas, posibilitan su inclusión en publicaciones que suelen requerir gráficos de alta calidad.
- Importante es destacar que al contrario de una gran cantidad de software libre y de código abierto; estos programas son fáciles de instalar y funcionan bien conjuntamente.
- RStudio proporciona un IDE para el desarrollo de código R y análisis de datos y es más flexible y potente que Rcmdr.
- Rcmdr proporciona una interfaz gráfica de base de estadística para R y es más simple y más fácil de utilizar que R Studio.

Para la elección de R se han evaluado pues distintos aspectos, siendo especialmente destacables sus bondades en lo que se refiere a calidad, a la cantidad de técnicas y funciones implementadas, a que es libre y a la gran comunidad científica que lo usa como estándar para el análisis de datos. Por tanto, la decisión de elegir R fue fácil, ningún otro programa en la actualidad reúne las condiciones de madurez, cantidad de recursos y manejabilidad que posee R, además de ser el que tiene una mayor implantación en la comunidad científica. El incorporar la interfaz gráfica de usuario (GUI) Rcmdr pretende, en primera instancia, facilitar el manejo de R y, en segundo lugar, servir como generador de instrucciones R. Es posible que muchos de nuestros alumnos no necesiten otro nivel de uso que el que proporciona Rcmdr, pero unos pocos y la mayoría del personal investigador, una vez superado el respeto inicial a la herramienta, se decantarán por manejarse directamente con la consola de R, creando y editando instrucciones con una evidente economía de recursos y, lo que es más importante, con un control total sobre los procedimientos que en cada momento se van a aplicar.

Este entorno virtual de aprendizaje tanto de Estadística como de software estadístico, dispone también de:

- Un **sitio web**, <http://www.ugr.es/~bioestad/>, donde el alumno de Bioestadística puede encontrar toda la documentación necesaria para poder cursar dicha materia
- **Un Foro de Usuarios:** Creado mediante PhpBB3, donde los usuarios del entorno virtual y los desarrolladores puedan intercambiar experiencias, dudas o proposiciones. De esta forma, el proyecto crece mediante las aportaciones de un gran número de usuarios de forma ordenada, así como permitir a los usuarios tener contacto directo con los desarrolladores, pudiendo profundizar en la comprensión y uso del proyecto. El foro quedará integrado en el entorno virtual que se cree.
- **Encuesta de opinión de los usuarios:** El objetivo de las encuestas es obtener datos sobre la opinión de los alumnos/usuarios sobre el proyecto en general y/o puntos concretos del mismo. La encuesta puede ayudar a una mayor comprensión del punto de vista de los usuarios y ayudar a los desarrolladores a mejorar el programa. Para la habilitación de las encuestas hemos usado los recursos de código abierto de *LimeSurvey*. Actualmente la encuesta está alojada en: <http://www.ugr.es/~bioestad/guiaspss/index.html>. Para gestionar los datos de la encuesta se usará una base de datos controlada mediante SQL desde la misma web del proyecto, para poder acceder de forma cómoda a los mismos. SQL también permite hacer consultas cómodas y rápidas de la información almacenada, permitiendo un control flexible de la misma. El propósito del presente proyecto es habilitar varias encuestas, sobre las metodologías utilizadas para la comprensión y posterior aplicación de los métodos estadísticos, en el entorno virtual de aprendizaje que crearemos.

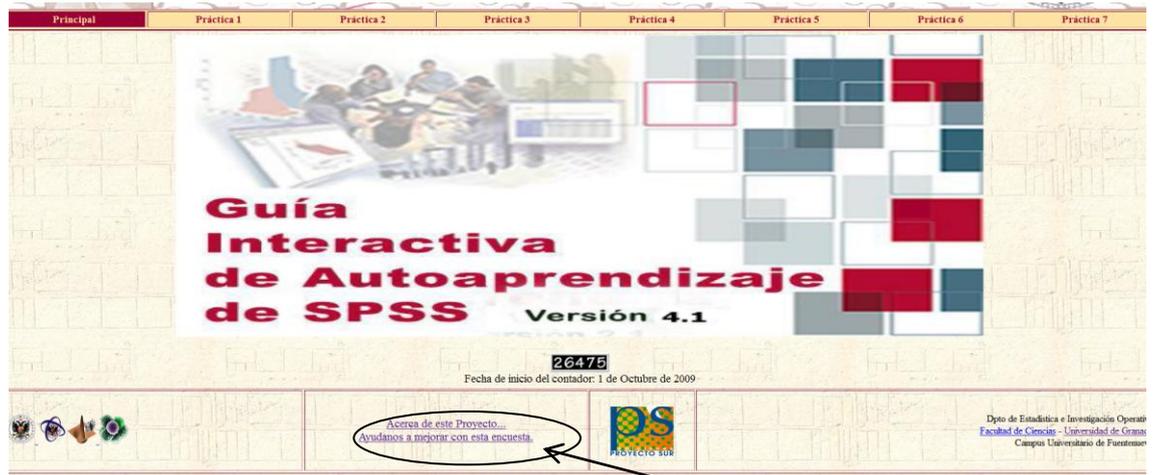


Figura 4: Alojamiento de la encuesta para los usuarios



Figura 5: Encuesta para los usuarios

Los objetivos del Proyecto

El objetivo que nos proponemos es potenciar, organizar, implementar una estructura docente interdisciplinar para la docencia de las clases prácticas mediante ordenador en las que se conjuguen diferentes formas de conocimiento. Para ello, elaboramos un software libre adecuado para realizar las clases:

1. Diseñar un entorno virtual donde el alumno disponga de documentación, de información, de sugerencias, de enlaces sobre Estadística y donde al usuario en general le permita la enseñanza interactiva de la Estadística, mediante diversos programas estadísticos: SPSS, R, R Commander y R Studio.
2. Implementar un programa interactivo que resuelva los supuestos prácticos paso a paso, que explique el procedimiento, que muestre las conclusiones estadísticas y

guie al usuario en la realización del mismo. Todo ello en un formato adecuado y atractivo para el alumno/profesor. Este software, implementado en Java Script, es de libre acceso para todo usuario de internet. Mediante este software los usuarios aprenden a utilizar, por ejemplo, SPSS sin necesidad de disponer de dicho programa.

3. Implementar un software libre básicamente educativo, especializado en análisis estadístico, que permita al alumno enfrentarse y resolver muchos de los problemas con los que se encontrará en el mundo empresarial.
4. Aportar, implementar y utilizar softwares libres especializados en análisis estadístico (R, R Commander y R Studio).
5. Facilitamos el acceso y el uso de estos softwares integrándolo en una red social on-line dinámica para el aprendizaje especializado y colaborativo de la Estadística mediante el desarrollo del front-end adecuado.
6. Desarrollar una red social de aprendizaje de la estadística formada por:
 - **Foro de usuarios**
 - **Encuesta**
 - **Sistema de reporte de errores**

1.3.- Metodología:

El objetivo principal de este proyecto es la potenciación y mejora de la metodología docente de las clases prácticas con ordenador. La puesta en práctica del proyecto conllevó a una organización de la docencia, se centró básicamente en un proceso de reflexión constante entre la teoría y la práctica. En la primera jornada de clase se expone a los alumnos la organización de la docencia de la asignatura, la distribución temporal y el sistema de evaluación. Ese mismo día se centra la zona de trabajo en el portal web elaborado, <http://www.ugr.es/local/bioestad>, donde los alumnos disponen horarios de tutorías de sus profesores, programas de las asignaturas, desarrollo de los contenidos teóricos, los horarios de prácticas con ordenador, cuadernos de prácticas, enlaces importantes etc. El número de visitas de dicho portal es de 46.501 el 16 Marzo 2013. Después de navegar con los alumnos por la Web, les mostramos el material interactivo que vamos a utilizar para desarrollar las prácticas de las asignaturas de Estadística mediante ordenador.

Metodología utilizada en las clases de prácticas mediante ordenador:

Las clases de prácticas mediante ordenador la integran 15-20 alumnos, al ser grupos reducidos la metodología que utilizamos es el trabajo en grupos. Los alumnos se organizan en grupos de 3-4, habiendo en total 5 grupos. El alumno dispone de un cronograma detallado donde se le informa de la práctica que va a realizar cada día y la forma en la que se va a realizar, de un cuaderno de prácticas alojado en la web: <http://www.ugr.es/~bioestad/ASIGNATURAS.htm>, y en la plataforma SWAD. El alumno se ha debido de leer la Introducción teórica correspondiente a la práctica. En

dicha introducción cada grupo debe seleccionar la información más importante aplicándola con eficacia y eficiencia. El alumno debe planificar, diseñar de manera creativa respuestas y soluciones a situaciones complejas. Para ello debe asumir riesgos y tomar decisiones, emprender acciones en el contexto de situaciones nuevas, con total independencia. Comenzando por afrontar situaciones sencillas y resolviendo problemas habituales. Al ser los subgrupos reducidos deja mucha libertad a los alumnos, ya que deben describir con detalles una alternativa de manejo, a su elección, y describir los resultados estadísticos que provocaban la alternativa.

Hemos diseñado los contenidos de las prácticas con ordenador interrelacionadas con otras materias de Biología, Medio Ambiente e Ingeniería Química, ya que en dichos grados se encuentran las asignaturas de primer curso (Bioestadística y Estadística Aplicada al Medio Ambiente) y segundo curso (Matemáticas III) a las que especialmente va dirigido el proyecto. Uno de nuestro objetivo es que el alumno no vea las materias como entes aislados cada uno en su casillero particular, sino que interrelacionen las asignaturas. Queremos generar conciencia de la necesidad de la interdisciplinaridad y corresponsabilidad. Hemos especificado los objetivos, contenidos docentes y criterios de evaluación con los que cada práctica se relaciona directamente. Este tipo de actividades se desplegarán de forma coordinada durante el curso. Este planteamiento además de ayudar al estudiante a darle forma, estructura, flexibilidad a sus conocimientos, le hace tomar conciencia de la relevancia de su aprendizaje para contextos y situaciones similares en su futuro profesional.

Realizamos las siguientes actividades en las que deben participar la totalidad del alumnado

Seminarios:

Realizamos tres seminarios: El primero cuando se han realizado las prácticas sobre Estadística Descriptiva, el segundo cuando se han realizado las prácticas sobre inferencia y el tercero cuando se han realizado las prácticas sobre Diseño de Experimentos. En estos seminarios se analizan un conjunto de datos reales cedidos por el Departamento de Ecología de la Universidad de Granada. Son medidas realizadas sobre las hojas de las encinas en cinco zonas diferentes de la provincia de Granada y el objetivo es medir los cambios en la simetría de las hojas de la encina según distintos factores: Localización árboles, Años de climatología diferente (1995 año muy seco, 1996 y 1997 años muy lluviosos) y Situación de la hoja (Canopy y Sprouts). Se disponen de 2101 casos. La selección del "problema" es muy importante ya que debe ser atrayente y al mismo tiempo responder a los objetivos y núcleos temáticos. En nuestra estrategia didáctica, el modelo está centrado en el entrenamiento, en la resolución de situaciones, no dando la respuesta correcta de antemano sino estando abierto a soluciones diversas a la consideración de singularidad y complejidad de cada caso y contexto. La idea de estos seminarios está basada en un proyecto de Innovación titulado "*Tengo unos datos ¿Qué puedo hacer?*" Que coordiné durante los cursos académicos 2005-2008, dirigido a las asignaturas de Bioestadística y Estadística de las Licenciaturas en Biología y Ciencias Ambientales.

El proceso que seguimos es el siguiente:

- 1) Presentación y familiarización inicial con el "problema": Los estudiantes, después de un estudio individual de los datos, realizan un análisis inicial en sesión grupal, guiados por el profesor, interpretando y clarificando los distintos puntos de vista.
- 2) Análisis detenido: identificación y formulación del "problema", detección de puntos fuertes y débiles, intentando dar respuestas, parciales o totales, a cada uno de los elementos que lo componen y la naturaleza de las decisiones a tomar, alguna de estas tareas se desarrollan en pequeños grupos y otras en sesiones plenarias.
- 3) Preparación de conclusiones y recomendaciones: de forma cooperativa, encaminadas a la toma de decisiones, evaluando diferentes alternativas para su solución y procurando una reflexión individual y formulando el problema.

Los grupos analizan intensiva y completamente un conjunto de datos reales con la finalidad de interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y plantear posibles procedimientos alternativos de solución. El análisis profundo de datos reales engarza la teoría y la práctica en un proceso reflexivo que se convierte a la vez, en aprendizaje significativo, al tener que mostrar y analizar las decisiones que han tomado y los valores, técnicas y recursos implicados en cada una de las posibles alternativas.

En general, los procedimientos que hemos utilizado:

- Están dirigidos para facilitar que sea el estudiante quien construya el conocimiento.
- Promueven gradualmente el control y regulación consciente de sus aprendizajes.
- Promueven la experimentación a través de las tareas.
- Introducen gradualmente mayor nivel de complejidad en los contextos que enmarcan tareas y por tanto en los procedimientos a ejecutar.

Autoevaluaciones

Los alumnos autoevalúan los trabajos que han realizado, la exposición de los mismos, la participación en la clase....

Evaluación de sus compañeros

Los alumnos evalúan los trabajos que los compañeros han expuesto.

Debates de forma cruzada sobre las dudas y preguntas planteadas previamente por los alumnos, mediante búsqueda en Internet conformando así comunidades de aprendizaje "en red".

Dichas actividades se realizan en 5 a 6 sesiones de prácticas, de dos horas cada una, en una de las salas de ordenadores de la Facultad de Ciencias.

En nuestro modelo de aprendizaje adoptamos la responsabilidad de formar profesionales transformadores, reflexivos, innovadores. La educación es un factor indispensable para el desarrollo equilibrado de la humanidad. El profesorado es el

facilitador, nos responsabilizamos de crear las condiciones para que se desarrolle el *diálogo crítico-reflexivo*. Nuestros alumnos se deben convertir en aprendices-transformadores, es decir estimulamos a nuestros alumnos educativamente para que se conviertan en pensadores críticos, ejerciten el pensamiento crítico con sus compañeros y compañeras en el ámbito del desarrollo curricular. El alumno al participar activamente con el docente y con sus compañeros a través del diálogo reflexivo, comienza una andadura hacia el desarrollo de la capacidad de acción, hacia una mayor autonomía y responsabilidad en su aprendizaje, en vez de permanecer dependiente y pasivo. El aprendizaje se convierte en la expresión de un sistema social que se basa en las formas de trabajar juntos, estudiantes y profesores y entre estudiantes con su material. El docente guía de manera reflexiva al alumnado favoreciendo la toma de decisiones, planificación, regulación y valoración de su actuación en tareas de aprendizaje.

Esta nueva metodología de realizar las prácticas ha ayudado en la realización y comprensión tanto de La Estadística como del programa estadístico que se utilice. Los alumnos que están poco familiarizados con programas vía on-line, comprueban la utilidad de los mismos para aprender. Generalmente, en la tercera práctica se manifiesta la evolución del alumno, a partir de esta práctica el alumno se desenvuelve solo con el programa, busca las soluciones estadísticas, utiliza la introducción teórica para resolver dudas... Pero no únicamente los alumnos que tienen más dificultades en la comprensión de La Estadística y utilización del paquete estadístico son los que se benefician de la Guía sino todos los alumnos. Para ello favorecemos la práctica independiente proponemos como metodología *la Tutoría entre iguales* que se basa en la posibilidad de que aquellos estudiantes considerados “más avanzados”, ayuden a orientar el proceso que deben seguir aquellos que presenten más dificultades” en el aprendizaje de las estrategias. El profesor está en la clase de supervisor, pero es el alumno el que debe de realizar los ejercicios.

Nuestro proyecto presenta un sistema de autoformación del alumno, un sistema interactivo de autoaprendizaje que el alumno, o cualquier usuario con acceso a Internet, puede realizar en cualquier entorno sin necesidad de la presencia del profesor. Este software:

- En primer lugar, mediante la introducción teórica informa de los contenidos de la práctica y explica cómo se realiza con el paquete estadístico, así como realiza supuestos prácticos mostrando los resultados y comentando estadísticamente las salidas. Es decir, al mismo tiempo que enseña al alumno a utilizar el programa estadístico también le introduce en los contenidos teóricos estadísticos necesarios para la práctica que esté realizando.
- Al objeto de facilitar el uso del software R, las primeras prácticas están soportadas básicamente sobre la interfaz R-Commander. Conforme vayamos avanzando en conocimientos estadísticos, se irá aumentando el uso de funciones construidas directamente en el indicador de mandatos, en parte por necesidad y en parte por motivos estratégicos, puesto que para entonces consideramos que nuestros alumnos están bien familiarizados con la sintaxis de las funciones de R. Aunque la introducción teórica de la primera práctica comienza con una sección dedicada al software que va a utilizar no es un objetivo fundamental sólo enseñar a manejar

un programa informático. De hecho, este entorno seguiría teniendo utilidad aun cuando se usara otra interfaz gráfica distinta a la que se propone o, incluso, otro software; bastaría en ese caso con acomodar los menús y/o la sintaxis. No obstante, el que existan varias soluciones informáticas, no quiere decir que optar por una de ellas no tenga un interés determinante y, por tanto, deben emplearse para su elección criterios objetivos de eficiencia, no solo de carácter estadístico, sino que atiendan también a su facilidad de uso

- En segundo lugar, el alumno debe realizar los ejercicios guiados, como su nombre indica, estos ejercicios va guiando paso a paso al usuario, diciéndole como lo tienen que realizar y si cometen un error como lo pueden subsanar. Esta parte del software está realizado con el lenguaje de programación Java; mediante el cual hemos logrado una interfaz similar al del software estadístico de forma que el usuario aprende a utilizar dicho software sin necesidad del propio programa. Al hacer los ejercicios guiados, el alumno está ante un emulador del software que presenta muchas ventajas con respecto al propio programa, como el hecho de que guíe al usuario en la realización de la práctica, que le muestre en qué ventana del programa se realiza, que le indique los errores que comete, que en cada ejercicio muestre comentarios estadísticos de los resultados. Por lo tanto, al mismo tiempo que enseña SPSS, R, R-Commander o RStudio, el alumnado hace un recorrido sobre los contenidos teóricos aprendidos en clase.
- En tercer lugar, el usuario debe realizar los ejercicios propuestos, estos ya con el propio software. Pero no se trata solamente de enunciados de ejercicios sino que también muestran ayudas para realizarlos, las ventanas del programa estadístico necesarias, los resultados obtenidos y se completan con comentarios estadísticos de los resultados.

En resumen, en todo momento el software implementado no sólo enseña al usuario el programa SPSS, R, R-Commander o RStudio sino que al mismo tiempo enseña Estadística y comenta cada uno de los resultados. No es un programa donde el alumno introduce datos y no sabe lo que está haciendo ni lo que significan los resultados. Es un proyecto amplio, ambicioso con una gran aceptación por parte del alumnado y del usuario en general.

Además de este entorno virtual, utilizamos otros recursos didácticos como:

- La plataforma Sistema Web de Apoyo a la Docencia (SWAD) (<http://swad.ugr.es>). Mediante esta plataforma realizamos tutorías virtuales, informamos a los alumnos sobre los trabajos que tienen que realizar, sobre los supuestos prácticos que tienen que aportar a la clase, es el medio mediante el cual los alumnos nos mandan sus trabajos, se comunican con sus profesores, nos aportan sugerencias etc...
- El sitio web <http://www.ugr.es/~bioestad> donde el alumno encuentra información sobre la materia que está cursando (horarios, temario, contenidos,...) como de los profesores que la imparten (tutorías, e-mails,...)

1.4.- Cronograma:

El equipo del proyecto lo forman alrededor de 38 integrantes, de los cuales el 42% son profesores de la UGR de distintos departamentos, áreas y facultades, 42% son colaboradores externos de distintas profesiones y distintas nacionalidades (profesores de la Universidad de La Habana, (Cuba), Universidad Agraria de la Habana, Universidad de Buenos Aires (Argentina), Universidad de Costa Rica) y el 16% son alumnos de distintas licenciaturas e ingenierías y distintas universidades. Al ser un grupo muy numeroso y de distintas zonas geográficas es prácticamente imposible tener una reunión del grupo entero y aún cuando se pudiera hacer utilizando Internet, pensamos que no resultaría operativo. Para que el grupo de trabajo sea operativo se ha subdividido en una serie de subgrupos con tareas encomendadas y tiempo de realización

Fase I: Coordinación y planificación (selección de contenidos y de software)

Subgrupo 1: Coordinación de todos los subgrupos

Subgrupo 2: Las primeras reuniones de trabajo elaboran una planificación detallada, evaluando tanto los contenidos a tratar como los aspectos de su implementación en software

Fase II: Realización de los contenidos con el software elegido en la Fase I

Subgrupo 3: Realización de contenidos teóricos de la **Práctica I**, cuyos objetivos son:

- Familiarizarse con el entorno del editor de datos de R-Commander
- Lectura de datos desde ficheros externos
- Estadísticos descriptivos básicos
- Resúmenes por grupos: Factores
- Familiarizarse con la sintaxis de comandos
- Ampliar las capacidades de R: Búsqueda y carga de paquetes
- Otras fuentes de ayuda en R
- Gráficos en R-Commander
- Tablas de frecuencias: Variables discretas
- Tablas de frecuencia: Variables continuas.

Subgrupo 4: Realización de los ejercicios guiados de la **Práctica 1**

Subgrupo 5: Realización de los ejercicios propuestos de la **Práctica 1**

Fase III: Evaluación interna/externa de la docencia/aprendizaje con los recursos generados

Subgrupo 6: Análisis de la encuesta realizada a los alumnos

Subgrupo 7: De los resultados de los análisis de las encuestas, estudiar la necesidad de ampliar la encuesta a los usuarios en general. Y en caso afirmativo, utilizar los recursos de código abierto de LimeSurvey para su habilitación.

Subgrupo 8: Estudio de la implementación del foro mediante PhpBB3

Subgrupo 9: Estudio de la implementación del sistema de recopilación de errores y sugerencias.

SECRETARIADO DE INNOVACIÓN DOCENTE

Fase IV: Evaluación interna/externa de la docencia/aprendizaje con los recursos generados

- Mejora de los recursos resultados del proyecto a partir de los resultados de la evaluación.
- Editar de manera coordinada todo el material elaborado y disponerlo de forma gratuita a disposición de la comunidad universitaria en el **Repositorio Institucional de la Universidad de Granada (DIGIBUG)** <http://digibug.ugr.es/>

Cronograma detallado en tiempo y tareas

Curso académico 2013-2014	
Septiembre-Octubre- Noviembre- Diciembre	Enero- Febrero
Reunión del Subgrupo 1 Tareas: Organización del Grupo Reparto de funciones Formación de subgrupos Asignación de tareas.	Reunión del subgrupo 2 Tareas: Planificación detallada evaluando tanto los contenidos a tratar como los aspectos de su implementación en software.
Marzo-Abril	Mayo-Junio
Reunión del subgrupo 3 Tareas: Revisión y corrección de la introducción teórica de la Práctica	Reunión del subgrupo 4 Tareas: Revisión y corrección de los ejercicios propuestos Reunión del subgrupo 6 Tareas: Análisis de las encuestas realizadas

Curso académico 2014-2015		
Septiembre-Octubre- Noviembre	Diciembre-Enero	Febrero- Marzo
<p>Reunión del subgrupo 5</p> <p>Tareas: Revisión y corrección de los ejercicios guiados</p>	<p>Reunión de los subgrupos 3, 4 y 5</p> <p>Tareas: Revisión y corrección de todos los contenidos de la práctica</p> <p>Reunión del subgrupo 7</p> <p>Tareas: De los resultados de los análisis de las encuestas realizados por el subgrupo 6, estudiar la necesidad de ampliar la encuesta a los usuarios en general. Utilizar los recursos de código abierto de LimeSurvey para su habilitación</p>	<p>Reunión del subgrupo 8</p> <p>Tareas: Viabilidad para la implementación del foro</p>
Mayo	Junio	
<p>Reunión del subgrupo 9</p> <p>Tareas: Viabilidad para la implementación de un sistema de recopilación de errores y sugerencias</p> <p>Reunión del subgrupo 6</p> <p>Tareas: Análisis de las encuestas realizadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación interna/externa de la docencia/aprendizaje con los recursos generados. • Mejora de los recursos resultados del proyecto a partir de los resultados de la evaluación. • Editar de manera coordinada todo el material elaborado y disponerlo de forma gratuita a disposición de la comunidad universitaria en el Repositorio Institucional de la Universidad de Granada (DIGIBUG) http://digibug.ugr.es/ 	

1.5.- Programación de tareas entre los miembros del equipo.

(Recuerde identificar a los miembros del equipo con nombres genéricos a fin de salvaguardar su anonimato en la evaluación de la solicitud: Coordinador/a_x, Profesor/a_x, Alumno/a_x, PAS_x, Colaborador/a_x, donde “x” representa un número de orden entre los miembros pertenecientes a la misma categoría)

La coordinación de los miembros del equipo es muy importante; la eficacia de la programación y la obtención de los resultados de aprendizaje esperados, sin generar solapamientos innecesarios, dependen en gran medida de una buena coordinación.

Teniendo en cuenta el cronograma expuesto anteriormente:

En la primera toma de contacto, ya sea personal u on-line (Skype, Google + hangout Teamviewe, etc.), se establecerán de forma pormenorizada el trabajo de cada miembro y las fechas de las futuras reuniones del grupo para examinar el trabajo realizado en cada etapa y aportar los ajustes oportunos para seguir trabajando de forma funcional. Se formará por lo tanto el subgrupo 1 que es el encargado de coordinar todos los subgrupos. En cada subgrupo deben figurar profesores del departamento de Estadística, alumnos con conocimientos de informática, o bien colaboradores externos con dichos conocimientos. Los demás integrantes se distribuirán de forma que los subgrupos tengan niveles similares de conocimientos.

Los subgrupos son los siguientes:

- Subgrupo 1: Profesora_1, Profesora_11, Colaborador_8 y Colaboradora_11.
- Subgrupo 2: Profesor_2, Profesora_7, Profesora_14, Colaboradora_1, Colaboradora_5, Colaborador_9 y Colaboradora_13.
- Subgrupo 3: Profesor_4, Profesor_8, Colaborador_3, Colaborador_6, Colaboradora_10 y Alumna_4.
- Subgrupo 4: Profesor_5, Profesora_9, Colaborador_16, Colaborador_4, Colaboradora_19, Colaboradora_15 y Alumna_2.
- Subgrupo 5: Profesor_6, Profesor_10, Alumno_3, Colaborador_7, y Colaboradora_16 y Alumno_1.
- Subgrupo 6: Profesor_13, Profesor_10, Colaborador_2, Colaborador_3 y Alumna_5.
- Subgrupo 7: Profesora_3, Profesor_5, Colaborador_1, Colaboradora_12, Colaboradora_14 y Alumna_6.
- Subgrupo 8: Profesora_12, Profesor_15, Profesor_16, Colaboradora_12 y Colaboradora_14.

Programación detallada de todos los miembros del grupo:

Coordinadora: Tareas propias de la coordinación: organizar, distribuir, consensuar, supervisar. Siguiendo el cronograma descrito anteriormente.

Subgrupo 1: Organización del Grupo en subgrupos para el reparto de funciones, la asignación de tareas y seguimiento de la realización de las mismas.

Subgrupo 2: Estudian los contenidos que se van a implementar y deciden con que software se va a realizar dicha implementación

Subgrupo 3, 4 y 5: Revisar y corregir los contenidos de la práctica. El objetivo es comprobar si el alumno/usuario entiende la introducción teórica, puede realizar el ejercicio guiado y es capaz posteriormente de realizar el ejercicio propuesto con el software indicado. De esta forma comprobamos que los contenidos se entienden, que las instrucciones están claras y que las prácticas se realizan con absoluta normalidad.

Subgrupo 7, 8 y 9: Las tareas están detalladas en el cronograma.

Sección 2: EXPERIENCIA DEL GRUPO EN LA MATERIA (incluya sólo la información más relevante y relacionada con el proyecto a desarrollar):

(Recuerde identificar a los miembros del equipo con nombres genéricos a fin de salvaguardar su anonimato en la evaluación de la solicitud: Coordinador/a_x, Profesor/a_x, Alumno/a_x, PAS_x, Colaborador/a_x, donde “x” representa un número de orden entre los miembros pertenecientes a la misma categoría)

2.1.- Comités de Autoevaluación o Evaluación Externa de la Calidad Docente:

EXPERIENCIA DE LA COORDINADORA

- Integrante del comité de “Autoevaluación Interna de la Diplomatura de Estadística de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada” Fecha: 1998-1999-2001.
- Académica en el Comité de evaluación externa que evaluó la titulación de Diplomatura de Estadística de la Universidad Carlos III, correspondiente a la convocatoria de 1998” Fecha: (1999).
- Apoyo técnico en el Comité Externo de evaluación externa que evaluó la Licenciatura de Historia y Licenciatura de Humanidades de la Universidad de Extremadura, correspondiente a la convocatoria de 1999. Fecha: 2000.
- Apoyo técnico en el Comité Externo de evaluación externa que evaluó la Licenciatura de Ciencias Matemáticas de la Universidad de Cantabria, correspondiente a la convocatoria de 1999. Fecha: 2001.
- Vocal Técnico en el Comité Externo de evaluación externa que evaluó la Licenciatura en Sociología de la Universidad de Alicante, correspondiente a la convocatoria de 2002 (Plan 2001). Fecha: 2003.
- Vocal Académico en el Comité Externo de evaluación externa que evaluó la Licenciatura de Ciencias Sociales y de la Comunicación de la Universidad del País vasco, correspondiente a la convocatoria de 2004. Fecha: 2005.

2.2.- Proyectos de Innovación Docente:

Título del proyecto: ***“Innovaciones en la Enseñanza de la Estadística en los Estudios de Biología de la Universidad de Granada”***

Entidad financiadora: **Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR**

Duración desde: 2002 hasta: 2003 Cuantía de la subvención: 4500 €

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **7 (Coordinadora, Profesora_13).**

Título del proyecto: ***“Innovaciones en la Enseñanza de la Estadística en los Estudios de Biología de la Universidad de Granada (Continuación)”***

Entidad financiadora: **Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR**

Duración, desde: 2003 hasta: 2004 Cuantía de la subvención: 5100€

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **7 (Coordinadora, Profesora_13)**

Título del proyecto: ***“Innovaciones en la Enseñanza de la Estadística en los Estudios de Biología de la Universidad de Granada (Continuación)”***

Entidad financiadora: **Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR**

Duración, desde: 2004 hasta: 2005 Cuantía de la subvención: 4.200€

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **9 (Coordinadora, Profesora_13).**

Título del proyecto: ***“Tengo unos datos ¿Qué puedo hacer?”***

Entidad financiadora: **Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR**

Duración, desde: 3/10/ 2005 hasta 28/1/2006 Cuantía de la subvención: 3.900€

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **16 (Coordinadora, Profesora_13, Colaborador_8, Colaborador_9, Colaboradora_12).**

Título del proyecto: ***“Guía interactiva de autoaprendizaje de SPSS “***

Entidad financiadora: **Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR**

Duración, desde: 2006 hasta: 2007 Cuantía de la subvención: 4.200€

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **11 (Coordinadora, Profesor_5, Profesora_13, Colaborador_8, Colaborador_9, Colaboradora_12).**

Título del proyecto: *“Tengo unos datos ¿Qué puedo hacer?”*

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR

Duración: desde: 2007 hasta: 2008 Cuantía de la subvención: 4.200€

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **16** (**Coordinadora, Profesor_5, Profesora_13, Colaborador_8, Colaborador_9, Colaboradora_12**).

Título del proyecto: *“El experimento como recurso didáctico para fomentar el trabajo multidisciplinar en grupo “*

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR

Duración: desde: 2008 hasta: 2009 Cuantía de la subvención: 2381€

Investigador responsable: **Profesor_6**

Número de investigadores participantes: **7** (**Coordinadora, Profesor_6**).

Título del proyecto: *“Guía interactiva de autoaprendizaje de SPSS (Continuación) “*

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR

Duración: desde: 2008 hasta: 2009 Cuantía de la subvención: 2989€

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **18** (**Coordinadora, Profesor_5, Profesor_6, Profesor_13, Colaborador_2, Colaborador_8, Colaborador_9, Colaboradora_10, Colaboradora_11, Colaboradora_12, Colaboradora_16**).

Título del proyecto: *“Guía interactiva de autoaprendizaje de SPSS Versión 3.0 “*

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR

Duración: desde: 2008 hasta: 2009 Cuantía de la subvención: 1800€

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **20** (**Coordinadora, Profesor_4, Profesor_5, Profesora_8, Profesor_9, Profesora_10, Profesor_11, Profesora_12, Profesora_14, Profesor_15, Colaborador_2, Colaborador_8, Colaborador_9, Colaboradora_10, Colaboradora_11, Colaboradora_12, Colaboradora_13, Colaboradora_16**).

SECRETARIADO DE INNOVACIÓN DOCENTE

Título del proyecto: **“Guía interactiva de autoaprendizaje de SPSS Versión 3.0. Continuación”**

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR

Código: 10-117

Valoración de la ANECA: **7.50 sobre 10**

Duración: desde: 2009 hasta: 2010

Cuantía de la subvención: 5.300€

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **30** (Coordinadora, Profesora_2, Profesor_4, Profesor_5, Profesora_6, Profesor_7, Profesora_8, Profesor_9, Profesora_10, Profesor_11, Profesora_12, Profesora_14, Profesor_15, Colaboradora_1, Colaborador_2, Colaborador_4, Colaborador_6, Colaboradora_7, Colaborador_8, Colaborador_9, Colaboradora_10, Colaboradora_11, Colaboradora_12, Colaboradora_13, Colaborador_14, Colaboradora_15, Colaboradora_16, Alumno_1, Alumna_2).

Título del proyecto: **“Guía interactiva de autoaprendizaje de SPSS Versión 4.0. ”**

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR

Código: 11-34

Valoración de la ANECA: **6.92 sobre 10**

Duración: desde: 2011 hasta: 2012

Cuantía de la subvención: 2.400€

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **37** (Coordinadora, Profesora_1, Profesora_2, Profesor_3, Profesor_4, Profesor_5, Profesora_6, Profesor_7, Profesora_8, Profesor_9, Profesora_10, Profesor_11, Profesora_12, Profesora_13, Profesora_14, Profesor_15, Colaboradora_1, Colaborador_2, Colaborador_3, Colaborador_4, Colaboradora_5, Colaborador_6, Colaboradora_7, Colaborador_8, Colaborador_9, Colaboradora_10, Colaboradora_11, Colaboradora_12, Colaboradora_13, Colaborador_14, Colaboradora_15, Colaboradora_16, Colaborador_17, Colaborador_18, Colaborador_19, Colaboradora_20, Alumno_1, Alumna_2).

Título del proyecto: **“Diseño de un entorno virtual de aprendizaje de la Estadística mediante SPSS. ”**

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente. UGR

Código: 12-35

Valoración de la ANECA: **8.46 sobre 10**

Duración: desde: 2012 hasta: 2013

Cuantía de la subvención: 3.100€

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: **33** (Coordinadora, Profesora_1, Profesora_2, Profesor_3, Profesor_4, Profesor_5, Profesora_6, Profesor_7, Profesora_8, Profesor_9, Profesora_10, Profesor_11, Profesora_12, Colaboradora_1, Colaborador_2, Colaborador_3, Colaborador_4, Colaboradora_5, Colaborador_6, Colaboradora_7, Colaborador_8, Colaborador_9, Colaboradora_10, Colaboradora_11, Colaboradora_12, Colaboradora_13, Colaborador_14, Colaboradora_15, Colaboradora_16, Alumno_1, Alumna_2, Alumna_3, Alumno_4, Alumno_5).

2.3.- Proyectos de Acción Tutorial:

Título del proyecto: "**Proyecto de acción tutorial para alumnos de ingeniero químico**"

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente.

UGR Duración, desde: 2008 hasta: 2009 Cuantía de la subvención: 1829 €

Número de investigadores participantes: 19 (**Coordinadora**).

Título del proyecto: "**Proyecto de acción tutorial para alumnos de ingeniero químico**"

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente.

UGR Duración, desde: 2009 hasta: 2010

Número de investigadores participantes: 23 (**Coordinadora**).

Título del proyecto: "**Proyecto de acción tutorial para alumnos de ingeniero químico**"

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente.

UGR Duración, desde: 2010 hasta: 2011

Número de investigadores participantes: 23 (**Coordinadora**).

Título del proyecto: "**Proyecto de acción tutorial para alumnos de ingeniero químico**"

Entidad financiadora: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente.

UGR Duración, desde: 2012 hasta: 2013

Número de investigadores participantes: 23 (**Coordinadora**).

2.4.- Proyectos ECTS:

- Experiencia piloto para la implantación del sistema ECTS del Espacio Europeo de Educación Superior en la titulación Diplomado en Estadística con la asignatura "Ampliación de Modelos Lineales". Cursos académicos 2005-06, 2006-07, 2007-2008, 2008-2009 y 2009-2010 (**Coordinadora**).
- Experiencia piloto para la implantación del crédito europeo (ECTS) de la titulación Licenciatura en Biología con las asignaturas de "Bioestadística" y "Fundamentos de Biología Aplicada I". Cursos académicos 2004-05, 2005-06, 2006-07, 2007-2008, 2008-09 y 2009-2010 (**Coordinadora**).
- Experiencia piloto para la implantación del crédito europeo (ECTS) de la titulación Licenciatura en Ciencias Ambientales con la asignatura de "Estadística". Cursos académicos 2004-05, 2005-06, 2006-07, 2007-2008, 2008-09 y 2009-2010 (**Coordinadora**).

SECRETARIADO DE INNOVACIÓN DOCENTE

- Experiencia piloto para la implantación del sistema ECTS del Espacio Europeo de Educación Superior en la titulación Licenciado en Ciencias y Técnicas estadísticas con la asignatura de Muestreo Estadístico y Diseño Estadístico de Experimentos. Cursos académicos 2008-2009 y 2009-2010 (**Coordinadora**).

2.5.- Proyectos de mejora de la calidad docente vinculados a Contratos-Programa:

Título del proyecto: **“Estudio y difusión del perfil del egresado“**

Proyecto que forma parte del Contrato-Programa para Acciones de Mejora de la titulación en Ciencias y Técnicas Estadísticas

Entidad financiadora: **Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación docente.**

Duración, desde: 2004 hasta: 2005

Cuantía de la subvención: 14.360

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: 11 (**Coordinadora**)

2.6.- Cursos de Tutoría y Orientación:

Cursos realizado por la Coordinadora:

Curso: “Evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Universidad y su adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior” en el marco del Plan de Calidad 2005-2008, que incluye la asistencia a sesiones presenciales y trabajo práctico

Trabajo práctico: **“Modelo de e-carpeta de aprendizaje y EEES. Aplicación a algunas materias”**

Organizado: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación Docente de la UGR
Celebradas: Granada (2007) Duración: 60 horas

Curso: “Evaluación de Competencias en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje (2ª edición), que incluye la asistencia a sesiones presenciales y trabajo práctico.

Organizado: Vicerrectorado para la Garantía de la, Calidad de la Universidad.

Celebrado: Granada (2011) Duración: 40 horas

2.7.- Proyectos de Estudios y Análisis:

Entidad financiadora: **Plan Propio de la UGR. Vicerrectorado de Investigación**

Título del proyecto: ***“Aportaciones a Modelos de Supervivencia Univariantes y Multivariantes sin Puntos de Cambio y Covariables Dependientes del Tiempo Y al Estudio de la Supervivencia Mediante Procesos de Conteo “***

Duración, desde: 2002 hasta: 2003 Cuantía de la subvención: 3000 €

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: 4 (**Coordinadora**).

Título del proyecto: ***“Procesos de conteo y el Método Frailty en el Análisis de Datos de Supervivencia”***

Duración, desde: 2003 hasta: 2004 Cuantía de la subvención: 3000 €

Investigador responsable: **Coordinadora**.

Número de investigadores participantes: 4 (**Coordinadora**).

Título del proyecto: ***“Estudio de Supervivencia de pacientes con SIDA en Andalucía”***

Duración, desde: 2006 hasta: 2007 Cuantía de la subvención: 3000 €

Investigador responsable: **Coordinadora**.

Número de investigadores participantes: 4 (**Coordinadora**).

Título del proyecto: ***“Estudio de Supervivencia de pacientes con SIDA en Andalucía”***

Duración, desde: 2009 hasta: 2010 Cuantía de la subvención: 1000 €

Investigador responsable: **Coordinadora**

Número de investigadores participantes: 3 (**Coordinadora**).

2.8.- Congresos y Jornadas Docentes:

- IX Congreso de Metodología de las Ciencias sociales y de la Salud (2005). Celebrado en Granada
- XXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa (2006). Celebrado en Canarias
- 7è International Conference on Teaching Statistics (ICOTS7) (2006). Celebrado en Salvador de Bahia (Brasil)
- Jornadas de Innovación Docente Universitaria en el Marco del EEES (2007). Celebrado en Granada
- XIII Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas. JAEM. (2007). Granada
- 6ta Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (2007). Celebrado en Orlando (Florida)
- Bulletin of the Internacional Statistical Institute 56th Session (2007). Celebrado en Lisboa
- XXX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa (2007). Celebrado en Valladolid

- IV foro sobre evaluación de la calidad de la educación superior y de la investigación. (2007). Celebrado en Granada. (España)
- 8 th Internacional Conference on Operations Research. ICOR_008. (2008). Celebrado en La Habana (Cuba)
- Premier Colloque Francophone International sur l'Enseignement de la Statistique (2008). Celebrado en Lyon (Francia).
- II Congreso Iberoamericano Virtual y Presencial: Las instituciones educativas ante el reto de las nuevas tecnologías en la sociedad del conocimiento (2008). Lugar presencial Costa Rica. (2009).
- XXXI Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa (2009). Celebrado en Murcia
- 2º Encuentro Iberoamericano de Biometría y Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría. (2009). Celebrado en Veracruz, México
- 1ª Jornadas Andaluzas de Innovación Docente Universitaria. (2009). Celebrado en Córdoba
- 9 th Internacional Conference on Operations Research. ICOR_2010. (2010). Celebrado en La Habana (Cuba).
- 2010 International Conference on Education and Management Technology (ICEMT 2010). Celebrado en El Cairo (Egipto)
- I Jornadas sobre Innovación Docente y adaptación al EEES en las titulaciones técnicas, Celebrado en Granada (2010).
- I Jornadas para la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística e Investigación Operativa (GENAEIO 2010). Celebradas Melilla (2010).
- XXXII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y VI Jornadas de Estadística Pública (SEIO 10). Celebrado en La Coruña (2010).
- II Jornadas para la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística e Investigación Operativa (GENAEIO 2011). Celebradas en Las Palmas de Gran Canaria (2011).
- XVIII Simposio Internacional de Métodos Matemáticos Aplicados a las Ciencias. (SIMMAC 2012). San José de Costa Rica (2012).
- III Jornadas para la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística e Investigación Operativa (GENAEIO 2012). Celebradas en Pamplona (2012).

2.9.- Investigación vinculada con la innovación docente en la Universidad (publicaciones, ponencias, comunicaciones, etc.):

Comunicaciones orales y publicaciones en CD's y actas

Título: “*¿Qué Respuestas me da la Estadística?*”.

Autores: **Coordinadora y Profesora_13.**

Congreso: **IX Congreso de Metodología de las Ciencias sociales y de la Salud**

Publicación: Resúmenes. (ISBN: 84-689-3752-5) **Granada** Fecha: **2005**

Título: *“Guía interactiva de autoaprendizaje en SPSS”*.

Autora: **Coordinadora**

Título: *“Cómo surge la Estadística a partir de un conjunto de datos”*.

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**.

Congreso: **XXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa**.

Publicación: Actas. Lugar celebración: **Canarias. (España)** Fecha: **2006**

Título: *“New methodology for teaching statistics in biology: an interactive guide to learning with SPSS”*

Autora: **Coordinadora**

Título: *“I have a set of data, what can I do with them?”*

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Congreso: **7è International Conference on Teaching Statistics (ICOTS7)**

Lugar celebración: **Salvador de Bahia, Brasil** Fecha: **2006**

Título: *“Guía interactiva de autoaprendizaje en SPSS”*.

Autores: **Coordinadora**

Título: *“Cómo surge la Estadística a partir de un conjunto de datos”*.

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Tipo de publicación: **CD : Proceedings** ISBN: 84-689-8552-X

Congreso: **XXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa**.

Lugar celebración: **Canarias. (España)** Fecha: **2006**

Título: *“Con estos datos ¿Hacemos estadística?”*

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Título: *“Innovación en Educación y EEES: la e-carpeta de Aprendizaje”*

Autores: **Coordinadora**

Tipo de publicación: **CD** ISBN: 978-84-96876-18-7

Congreso: **Jornadas de Innovación Docente Universitaria en el Marco del EEES**

Patrocina: **Comisionado para el EEES de la UGR. Vicerrectorado de Planificación y Evaluación Docente**. Lugar celebración: **Granada** Fecha: **2007**

Título: *“Cómo introducir la estadística en la enseñanza secundaria mediante un mensaje cifrado y unos textos literarios”*

Autores: **Coordinadora**

Congreso: **XIII Jornadas para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. (XIII JAEM)**

Publicación: **Resumen: Actas** (ISBN: 978-84-934488-5-1) y **trabajo completo en CD** Lugar de celebración: **Granada** Fecha: **2007**

Título: **“Autoaprendizaje de SPSS mediante una guía interactiva”**

Autores: **Coordinadora.**

Tipo de publicación: **CD : Proceedings.** ISBN-13: 978-1-934272-05-3

Congreso: **6ta Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática**

Lugar celebración: **Orlando (Florida)**

Fecha: **2007**

Título: **“Avec des données réelles: pouvons-nous nous initier au statistique?”**

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Título: **“ Comment introduire la statistique par un message chiffré et des textes littéraires “**

Autores: **Coordinadora**

Título: **“Interactive software for learning statistics “**

Autores: **Coordinadora**

Tipo de publicación: **CD : Proceedings**

Congreso: **56th International Statistical Institute (ISI 2007). Lisboa (2007)**

Título: **“¿Cómo resumir un conjunto de datos reales?”**

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Título: **“Emulador del programa SPSS: Aplicación a la enseñanza de Estadística”**

Autores: **Coordinadora**

Congreso: **XXX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa.**

Tipo de publicación: **CD : Proceedings**

ISBN 978-84-690-7249-3

Lugar celebración: **Valladolid. (España)**

Fecha: **2007**

Título: **“Estudio y difusión del perfil del egresado de Ciencias y Técnicas Estadísticas**

Autores: **Coordinadora**

Título: **“Tengo unos datos ¿Qué puedo hacer?”**

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Título: **“Software interactivo para el autoaprendizaje de SPSS”**

Autores: **Coordinadora**

Congreso: **IV foro sobre evaluación de la calidad de la educación superior y de la investigación**

Lugar celebración: **Granada. (España)**

Fecha: **2007**

Título: **“New methodologies in Statistics: A different way of studying SPSS”**

Autores: **Coordinadora**

Título: **“Statistics by means ICT, e- folders and real data.”**

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Título: **“Statistics using a message in code and some literary texts.”**

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Congreso: **8 th Internacional Conference on Operations Research. ICOR_008**

Lugar celebración: **La Havana (Cuba)**

Fecha: **2008**

Título: « *Faisons de la Statistique dans l'Enseignement Secondaire* »

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Título: « *Une forme interactive et graphique d'apprendre la Statistique avec SPSS* »

Autores: **Coordinadora**

Título: « *Nouvelles technologies, nouvelles méthodologies. Enseigner et apprendre Statistique* »

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Congreso: **Premier Colloque Francophone International sur l'Enseignement de la Statistique** Lugar y fecha: **Lyon (Francia).** Fecha: **2008**

Título: « *Probabilidad a través de la Web* »

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Título: « *Enseñanza/Aprendizaje de SPSS on-line* »

Autores: **Coordinadora y Alumno_2**

Título: « *Nuevas estrategias de aprendizaje y evaluación en Educación Superior* »

Autores: **Coordinadora**

Congreso: **II Congreso Iberoamericano Virtual y Presencial: Las instituciones educativas ante el reto de las nuevas tecnologías en la sociedad del conocimiento**

Lugar y fecha: **Presencial: Costa Rica. (2009). Virtual (2008)**

Título: « *Enseñanza/Aprendizaje de la Probabilidad: Herramientas on-line* »

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Título: « *Recursos didácticos on-line para el aprendizaje de Estadística* »

Autores: **Coordinadora y Alumno_2**

Congreso: **XXXI Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y V Jornadas de Estadística Pública (SEIO 09).** Murcia Fecha: **2009**

Título: « *Métodos de Apoyo/Recursos Interactivos de Aprendizaje de SPSS* »

Autores: **Coordinadora, Colaborador_1 y Colaborador_9**

Título: « *Recursos Didácticos para el Aprendizaje de la Probabilidad: Una Experiencia Virtual* ».

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Congreso: **2º Encuentro Iberoamericano de Biometría y Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría.**

Lugar celebración: **Veracruz, México** Fecha: **2009**

Título: « *Guía interactiva de autoaprendizaje de SPSS. versión 2.1* ».

Autores: **Coordinadora, Colaborador_2 y Profesor_5**

Título: « *El experimento cómo recurso didáctico para fomentar el trabajo interdisciplinar en grupo* ».

Autores: **Coordinadora y Profesor_6**

Congreso: **1ª Jornadas Andaluzas de Innovación Docente Universitaria**

Organiza: **Agencia Andaluza de Educación. Consejería de Innovación Ciencia y Empresa.** Lugar celebración: **Córdoba** Fecha: **2009**

Título: *“The problem like didactic resource: Multi-disciplinarity”*

Autores: **Coordinadora y Profesora_13**

Título: *“SPSS Interactive Learning Software.”*

Autores: **Coordinadora y Colaborador_2**

Título: *“Nuevas estrategias vinculadas a la enseñanza-aprendizaje de la estadística en universidades de Argentina, Cuba y España”*

Autores: **Coordinadora, Colaborador_4, Colaboradora_7 y Colaboradora_15**

Congreso: **9 th Internacional Conference on Operations Research. ICOR_2010**

Lugar celebración: **La Habana (Cuba)**

Fecha: **Febrero 2010**

Título: *« Guía Interactiva de Autoaprendizaje de SPSS. Versión 3.0*

Autores **Coordinadora, Profesora_13 y Colaborador_2**

Título: *« Aprendizaje basado en problemas: El experimento”*

Autores **Coordinadora y Profesora_13**

Nombre del Congreso: **XXX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y VI Jornadas de Estadística Pública (SEIO 10)**

Lugar y fecha: **A Coruña**

Fecha: **Septiembre 2010**

Título: *« Proyecto de Innovación en Tutorías para alumnos de Ingeniero Químico”*

Autores: **Coordinadora**

Nombre del Congreso: **I Jornadas sobre Innovación Docente y adaptación al EEES en las titulaciones técnicas**

Lugar y fecha: **Granada**

Fecha: **Septiembre 2010**

Título: *« Interactive Teach-yourself Resource”*

Autores: **Coordinadora y Alumna_1**

Nombre del Congreso: **2010 International Conference on Education and Management Technology (ICEMT 2010)**

Lugar y fecha: **El Cairo (Egipto)**

Fecha: **Noviembre 2010**

Título: *« El trabajo individual en el proceso de adquisición de competencias”*

Autores: **Coordinadora, Profesora_13 y Alumno_1**

Nombre del Congreso: **II Jornadas para la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística e Investigación Operativa (GENAEIO 2011). Celebradas en (2011).**

Lugar y fecha: **Las Palmas de Gran Canaria**

Fecha: **Junio 2011**

Título: *« Diseño de un entorno virtual de aprendizaje de la Estadística a través de SPSS”*

Autores: **Coordinadora, Profesora_13 y Alumno_1**

Nombre del Congreso: **XVIII Simposio Internacional de Métodos Matemáticos Aplicados a las Ciencias (SIMMAC 2012). Celebrado en (2012).**

Lugar y fecha: **San José de Costa Rica**

Fecha: **Febrero 2012**

Título: «*Diseñando un entorno virtual: Recursos interactivos de aprendizaje de SPSS*»

Autores: **Coordinadora, Profesora_13 y Alumno_1**

Nombre del Congreso: **III Jornadas para la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística e Investigación Operativa (GENAEIO 2012). Celebradas en (2012).**

Lugar y fecha: **Pamplona**

Fecha: **Junio 2012**

Publicaciones, libros, CD's

- **Coordinadora (2001).** “Diseño Estadístico de Experimentos, Análisis de la Varianza y Temáticas Relacionadas: Tratamiento Informático mediante SPSS (2ª Edición)” Ed. Proyecto Sur. Granada (España).
- **Coordinadora (2002).** “Estadística para Ciencias Biológicas y Ciencias Ambientales. Problemas y Exámenes resueltos (2ª Edición)”. Ed. Proyecto Sur. Granada (España).
- **Coordinadora, Profesora_13 y otros (2003).** “Introducción a la Estadística para Biología”. Ed. Plácido Cuadros S.L.. Granada (España).
- **Coordinadora, Profesora_13 y otros (2003).** “Técnicas Estadísticas para la Investigación en Biología”. Ed. Plácido Cuadros S.L.. Granada (España)
- **Coordinadora, Profesora_13 y otros. (2004).** “Estadísticas para la Biología”. Ed. Plácido Cuadros S.L. Granada (España)
- **Coordinadora, Profesora_13 , Colaborador_9 y colaboradora_12. (2006). CD** “¿Cómo introducimos en la Estadística mediante unos datos? Métodos Multimedia”. Editorial: ALARA. Granada
- **Coordinadora y otros (2006a).** “Guía Interactiva de Autoaprendizaje de SPSS” Versión 1.0. Ed. Alara.. Granada (España)
- **Coordinadora y otros (2006b)** *Guía interactiva de autoaprendizaje de SPSS versión 1.2 (CD-ROM)*. Granada (Spain). (<http://www.ugr.es/local/bioestad>)
- **Coordinadora, Profesora_13 y otros (2007)** *Técnicas Estadísticas aplicadas en Biología con SPSS*. Ed: Proyecto Sur de Ediciones, S.L.
- **Coordinadora y otros (2007).** “*Modelo de e-carpeta de aprendizaje y EEES. Aplicación a algunas Materias impartidas en la Universidad de Granada*” Capítulo del libro: “Evaluación de los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje en la Universidad y su adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior”. Editorial Universidad de Granada.
- **Coordinadora y otros (2007)** *Guía interactiva de autoaprendizaje de SPSS versión 1.3 (CD-ROM)*. Granada (Spain). (<http://www.ugr.es/local/bioestad>)
- **Coordinadora, Colaborador_2 y otros (2008)** *Guía interactiva de autoaprendizaje de SPSS versión 2.1 (CD-ROM)*. Editorial Proyecto Sur. Granada . (<http://www.ugr.es/local/bioestad>)
- **Coordinadora (2010).** “*Estadística para Biología y Ciencias Ambientales: Tratamiento Informático mediante SPSS*”. Ed: Proyecto Sur Ediciones S.L. (Granada)
- **Coordinadora y Profesora_13 (2010).** CD “*Aprender Estadística analizando datos: Métodos multimedia*” Editorial: Proyecto Sur de Ediciones S.L. Granada.

- **Coordinadora, Profesora_13 y Colaborador_2. (2011).** CD “*Guía Interactiva de Autoaprendizaje de SPSS. versión 3.1*” Editorial : Proyecto Sur de Ediciones S.L. Granada.
- **Coordinadora, Profesora_13 y Colaborador_2. (2012).** CD “*Guía Interactiva de Autoaprendizaje de SPSS. versión 4.1*” Editorial : Proyecto Sur de Ediciones S.L. Granada.

2.10.- Otros méritos relacionados:

Coordinadora del Grupo de trabajo “ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA” (GENAEIO) de la Sociedad Española de Estadística e Investigación Operativa, SEIO. <http://genaeio.seio.es/> . Desde el 3 de Marzo de 2007 hasta 1 de Marzo de 2013.

- Chair

Congreso: **The 8th Internacional Conference on Operations Research (ICOR_008)**

Lugar y fecha: La Habana (Cuba). Febrero 2008

Ponente: Coordinadora

Nombre de la ponencia: “**Statistics by means ICT, e- folders and real data.**”

- Main lectures:

Conferencia: “**New methodologies in Statistics: A different way of studying SPSS**”

Lugar y fecha: **La Habana (Cuba).** Febrero 2008. **Conferenciante: Coordinadora.**

- Comités Internacionales de Congresos:

La Coordinadora es integrante del Internacional Program Committee de las: 8th, 9th, 10th, 11th Internacional Conference on Operations Research (ICOR 2008), (ICOR 2010), (ICOR 2012) e (ICOR 2013).

Lugar y fecha: **La Habana (Cuba).** Febrero 2008, Febrero 2011, Marzo de 2012 y Marzo de 2013.

Organizadores: Universidad de la Habana. Humbolt Universität zu Berlin y SAMOS, Université Paris I, Panthéon-Sorbonne.

- Sesiones organizadas en Congresos por la Coordinadora

Nombre de los Congresos: **8th, 9th y 10th Internacional Conference on Operations Research (ICOR 2008), (ICOR 2010), (ICOR 2012) e (ICOR 2013).**

Sesiones organizada: **Teaching in Statistics and Operations**

Lugar y fecha: **La Habana (Cuba).** Febrero 2008, Febrero de 2010, Marzo de 2012 y Marzo de 2013.

Nombre de la sesiones: Operations Research Education : Teaching Effectiveness,

TICS, Postgraduate Education on OR.

- Jornadas Docentes organizadas por la Coordinadora

- **I Jornadas sobre la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística e Investigación Operativa.** Celebradas en Junio de **2010 en Melilla.**
- **II Jornadas sobre la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística e Investigación Operativa.** Celebradas en Junio de **2011 en La Palma de Gran Canarias.**
- **III Jornadas sobre la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística e Investigación Operativa.** Celebradas en Junio de **2012 en Pamplona.**

- Consejo editorial de Revistas en secciones dedicadas a la metodología de la Estadística e Investigación Operativa: La Coordinadora es integrante del Consejo editorial/ Editorial Board de la Revista « Investigación Operacional» ISSN: 0257-4306, desde el Vol. 30, No 1 de 2009 hasta la actualidad.

- Réferis en Revista:

La Coordinadora es Referí en las revistas internacionales "Investigación Operacional" de la Universidad de la Habana, "Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones" de la Universidad de Costa Rica (en artículos sobre didáctica) y en la revista "Statistics".

- La Coordinadora es integrante de **la Comisión de Educación y Divulgación** de la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO).

- Pertenece a la Comisión de la Calidad del Grado en Biología.

- Coordinadora de las asignaturas de Bioestadística y Estadística Aplicada al Medio Ambiente de los Grados en Biología y Ambientales, respectivamente.

Sección 3: PRODUCTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO (RESULTADOS):

3.1.- Beneficios para una titulación, indicando cómo se garantizará su implantación real y continuidad temporal:

Los beneficios derivados de llevar a cabo este proyecto de innovación docente no son específicos de una sola asignatura ni de una sola titulación, ya que se utilizan en la realización de las clases prácticas de ordenador de diversas materias y es utilizado por distintos estamentos que necesitan de asesoramiento estadístico. Se benefician con este proyecto las titulaciones cuyos currículos contienen contenidos estadísticos y todas

SECRETARIADO DE INNOVACIÓN DOCENTE

aquellas titulaciones que aunque entre sus contenidos teóricos no figuran los conocimientos estadísticos si necesitan de dichos conocimientos.

Titulaciones:

De manera específica: Licenciado en Biológicas, Licenciado en Ciencias Ambientales, Licenciado en Ciencias y Técnicas Estadísticas, Ingenieros Químicos, Grados en Biología, en Ambientales, en Estadística, en Ingeniería Química..... Los principales beneficiados son los alumnos de la titulación de Biología

En general: Todas las titulaciones que utilicen/necesiten contenidos estadísticos.

Asignaturas

De manera específica: Bioestadística, Estadística para medio ambiente, Matemáticas III, Diseño de Experimentos.

En general: Estadística para Geología, Ingenieros Químicos.... En general, todas las asignaturas que tengan en sus currículos contenidos estadísticos.

Profesores

De manera específica: Los profesores de Estadística, Biología, Medicina, Geología, Química,

En general. Todos los profesores que utilicen contenidos estadísticos.

Nº Alumnos: 800 directamente

La implantación real está garantizada:

- Con la creación de la red social de aprendizaje colaborativo, que facilita no sólo la disponibilidad, sino la posibilidad de intercambio de contenidos y experiencias entre participantes.
- La documentación se facilita mediante sitios webs de acceso libre, <http://www.ugr.es/~bioestad/> (46.549 números de visitas el día 19 de Marzo de 2013), en el Repositorio institucional de la UGR: <http://hdl.handle.net/10481/24130>.
- Este software se utiliza para realizar las clases de prácticas de ordenador de las asignaturas:
 - *Diseño de Experimentos* en tercer curso del Grado de Estadística,
 - *Matemáticas III* de segundo curso del Grado en Ingeniería Química (6 subgrupos de prácticas con unos 20 alumnos por subgrupo),
 - Bioestadística de primer curso del Grado en Biología (20 subgrupos de prácticas con unos 20 alumnos por subgrupo),
 - Estadística Aplicada al Medio Ambiente de primer curso del Grado en Ciencias Ambientales (12 subgrupos de prácticas con unos 20 alumnos por subgrupo).

En estas asignaturas, durante la primera parte del semestre los alumnos aprenden a utilizar el Programa SPSS y R-Commander mediante el software implementado y durante el resto del curso realizan las prácticas implementadas

en entorno virtual creado. La iniciación a R se va haciendo poco a poco y dependiendo de los alumnos

- Se utiliza activamente en:
 - Las asignaturas de: Bioestadística y Fundamentos de Biología Aplicada de la licenciatura en Biología, Estadística de la licenciatura en Ciencias Ambientales, Ampliación de Modelos de la Diplomatura de Estadística, Diseño de Experimentos de la Licenciatura en Estadística, Diseño de Experimentos de Ingeniería Química. Son titulaciones oficiales a extinguir, los alumnos no reciben docencia pero si tienen que realizar los exámenes, por lo que utilizan este software para prepararse los exámenes.
 - En cursos de Postgrado para no matemáticos, en dos cursos de Estadística de las Ciencias Sociales, en uno para Informáticos y en tres de Bioestadística de la Facultad de Matemática y Computación de la Universidad de la Habana. (Cuba).
 - En cursos de Estadística de la Facultad de Veterinaria en la Universidad Agraria de la Habana, (Cuba)
 - En Cursos de Ciencias de la Salud en la Universidad de las Palmas de Gran Canaria
 - En cursos de Estadística en la Universidad Nacional de Córdoba de Argentina.
 - En cursos de Postgrado en la Universidad de San José de Costa Rica.
 -
- Se coordinará con un proyecto de Innovación Docente del Profesor Ángel Santana del Pino del Departamento de Matemáticas de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- Está dirigido a todo estudiante que necesite la herramienta estadística diseñada, que es un **software libre**, su acceso **no está restringido a los alumnos matriculados de las asignaturas**.

3.2.- Productos o recursos generados por el proyecto:

El proyecto genera los siguientes recursos:

- Material didáctico interactivo diseñado especialmente para las clases prácticas mediante ordenador de la asignatura de Estadística.
- Una red social de aprendizaje especializado, colaborativo e interdisciplinar de la Estadística mediante supuestos prácticos con ordenador.
- Todos los recursos generados se dispondrán para todo usuario de internet en la web: <http://www.ugr.es/~bioestad/> y en el DIGIBUG: Repositorio Institucional de la Universidad de Granada, <http://digibug.ugr.es/>. Actualmente se puede consultar, en <http://hdl.handle.net/10481/24130> La versión 4.1, la Guía Interactiva de Autoaprendizaje de SPSS

3.3.- Técnicas e instrumentos para la evaluación de la adquisición de competencias (en su caso):

Hemos dicho anteriormente que mediante este proyecto de Innovación generamos conciencia de la necesidad de la interdisciplinaridad y corresponsabilidad en el diseño de contenidos y tareas. Hemos diseñado los contenidos de las prácticas interrelacionadas con contenidos de otras asignaturas de Biología, Ciencias Ambientales e Ingeniería Química. Hemos especificado los objetivos, contenidos docentes y criterios de evaluación con los que cada práctica se relaciona directamente. Una competencia no se desarrolla por el contenido o la acción directa y exclusiva de una asignatura. De ahí que nuestra programación por competencias es un trabajo interdisciplinar, en el desarrollo de cada competencia intervienen muchos elementos provenientes de diferentes experiencias de formación. De este proyecto de innovación docente configura una herramienta que crea un clima adecuado de comunicación entre el docente y el alumnado. El desarrollo de los contenidos es fuente de reflexión, análisis y discusión que favorece la implicación de los participantes. Es el buen desempeño, en contextos diversos y reales, basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores. Por ello, las características que debemos destacar son:

- ❖ Usar herramientas en forma interactiva
- ❖ Interactuar con grupos heterogéneos
- ❖ Actuar de manera autónoma.
- ❖ Participar mediante foros
- ❖ Evaluar mediante encuestas
- ❖ Corregir mediante un sistema de reporte de errores

La evaluación que efectuamos identifica y responde los diferentes intereses de la comunidad educativa a la que va dirigido.

El proceso de programación que hemos seguido:

- Hemos tomado como base las competencias básicas y profesionales de las titulaciones. Hemos determinado las unidades de competencias imprescindibles y los temas necesarios para su desarrollo. Después miembros del equipo inter-área analizan las aportaciones desde planteamientos de complementariedad evitando solapamientos pero apreciando las grandes vinculaciones entre algunos temas de diferentes asignaturas. Estas darán lugar a tareas comunes para los alumnos.
- Para diseñar el desarrollo de cada unidad de competencia, determinamos tanto los criterios que utilizamos para especificar lo que significa "ser competente para..." como el desarrollo del nivel de desempeño: desde la "casi ausencia" de capacidades al comienzo del programa hasta el "nivel adecuado del dominio" en cada nivel de competencia asignado al final del mismo. Establecemos una metodología basada en el "saber" + "saber hacer" (saber aplicado).
- Definimos los criterios de evaluación para "certificar" la adquisición de las competencias básicas.

En el modelo de formación por competencias, el aprendizaje debe ser profundo y transformacional, crítico, reflexivo, basado en la relación, colaboración y el diálogo; que promueva la autonomía para aumentar la capacidad de aprender.

Las modalidades de enseñanza que proponemos centradas en el desarrollo de competencias:

- Aprendizaje cooperativo (Cooperative Learning): En foque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Los componentes esenciales son:
 - Interdependencia positiva: cada miembro es responsable del éxito del grupo y debe ser consciente de que su éxito individual depende del éxito de los demás
 - Interacción cara a cara: La dinámica de la tarea implica interacciones continuas y directas entre los miembros, comparten recursos, se ayudan, se refuerzan y gratifican mutuamente
 - Responsabilidad individual: cada alumno es responsable del éxito o logros del grupo asumiendo como propias las conclusiones o procedimientos consensuados
 - Habilidades inherentes a pequeños grupos: el alumno debe adquirir, desarrollar y emplear habilidades básicas de trabajo en grupo.
 - Evaluación de los resultados y del proceso: el grupo debe desarrollar actividades de reflexión y evaluación del trabajo en grupo.

Evaluaremos en los alumnos las siguientes competencias:

Desde nuestro punto de vista como docentes experimentados en esta materia, son muchas las competencias que se pueden adquirir con los elementos que generará el proyecto. Entre otras, podríamos citar:

- Capacidad para organizar, analizar, diseñar, implementar grandes cantidades de datos.
- Capacidad de obtener recursos para la resolución de problemas y resolución de las tareas encomendadas
- Capacidad de aplicar el conocimiento teórico en la práctica
- Capacidad de planificación y organización del propio trabajo: Aprendizaje autónomo
- Capacidad de trabajar eficazmente y en colaboración con otros
- Capacidad de comunicación
- Capacidad de colaborar y trabajar en equipo, tanto física como virtualmente.
- Capacidad de organizar y animar situaciones de aprendizaje
- Capacidad de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación
- Capacidad para determinar los requisitos de software para diferentes aplicaciones
- Competencia matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología
- Competencia digital
- Competencias interpersonales, interculturales y sociales
- Capacidad de emitir juicios y de realizar análisis críticos

■ ...

Para evaluar establecemos los niveles de cada competencia: Establecemos los criterios, los procedimientos y la escala o niveles de aplicación.

La adquisición de estas competencias se evaluará analizando el progreso de los alumnos en sucesivas pruebas por parte del profesorado. Además, pretendemos igualmente, que los usuarios manifiesten su impresión acerca de cómo mejora su adquisición de competencias a medida que van utilizando los recursos derivados del proyecto. Así, se habilitará un cuestionario para la recogida de información directa de los profesores y alumnos implicados en el proyecto, y de información *on-line* para los usuarios de la red de aprendizaje.

El alumno debe:

- ❖ Dominar las primeras bases de la tecnología informática
- ❖ Buscar documentación e información necesaria para la resolución de cuestiones a través de medios informáticos
- ❖ Producir, crear, modificar un documento
- ❖ Comunicarse a través de mensajería informática y utilizar la plataforma SWAD.

Valoramos:

- ❖ La autonomía e iniciativa personal
- ❖ La formación del espíritu crítico /enfrentamiento a problemas abierto, propuestas de soluciones...
- ❖ Iniciar y llevar a cabo proyectos (análisis de situaciones, valoración de factores y consecuencias, transferencia a situaciones nuevas...)

Entre las técnicas e instrumentos que utilizaremos para la evaluación de las citadas competencias, la principal es el trabajo día a día en la clase, supervisando las tareas que están realizando los alumnos. Al tratarse de clases con un número pequeño de alumnos, las clases prácticas con ordenador tiene como máximo 20 alumnos, podemos en todo momento ver el trabajo que están haciendo los alumnos, como lo planifican, lo organizan, se comunican con sus compañeros, como trabajan en equipo,... como van adquiriendo las competencias expuestas anteriormente. Nuestro sistema de evaluación es continuo.

3.4.- Descripción de la mejora que supone el proyecto para la mejora del aprendizaje del estudiantado:

Promoción del trabajo autónomo y autoaprendizaje del alumno.

Este proyecto se propone, entre otro, orientar de forma clara sobre las nuevas estrategias didácticas coincidentes que se plantean tanto el EEES como la Enseñanza Virtual Superior.

Promoción del trabajo en equipo de los alumnos basados en seminarios, problemas y trabajos tutorizados. Indirectamente, a través de la posible generalización del uso de sistemas de trabajo On-line, de Plataforma de enseñanza virtual, se considera que podría ampliarse notablemente la actitud de trabajo en grupo de los alumnos, con problemas propuestos en foros, chat, prácticas de campo y proyectos por grupos.

Repercusiones del trabajo en equipo del profesorado. Aspectos formativos del profesorado. Directamente, a través de proyectos como el que presentamos donde se utilizan las TICs como herramienta de enseñanza/aprendizaje. Se considera que podría ampliarse notablemente la actitud de los profesores a colaborar en preparar contenidos teóricos e investigar con encuestas realizadas que tramite las mismas plataformas.

Innovación y actualización en metodologías de enseñanza-aprendizaje
La difusión de este proyecto, contribuiría notablemente para ampliar la tendencia a innovar y actualizar los contenidos y métodos didácticos.

Innovación y actualización en metodologías de evaluación de conocimientos y competencias

La difusión de programas de enseñanza on-line, el uso de la Plataforma de enseñanza virtual, contribuiría notablemente para ampliar la tendencia a innovar y actualizar los instrumentos y métodos de evaluación de conocimientos y competencias, así como se plantea el EEES.

Presentamos tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la docencia

Habilidades para la resolución de problemas

Prácticas innovadoras: El software que presentamos es un recurso informático que hace posible el autoaprendizaje del alumno. Con dicho programa de autoaprendizaje el alumno puede completar su formación estadística en un entorno que no tiene porque reducirse a la clase, ya que disponen de él en formato CD y en un portal Web de libre acceso.

Este proyecto supone una mejora en el aprendizaje de los alumnos, el alumno participa de manera activa en el aprendizaje, en la profundización de los contenidos.

Podemos concluir diciendo que el equipo que forma parte de este proyecto confía en alto grado en la notable contribución que puede suponer este trabajo en la mejora del aprendizaje de los estudiantes como primer objetivo que nos planteamos todo docente al impartir una materia, así como en la contribución de la difusión de la estadística como una materia asequible.

En el apartado 1.1 ya indicamos las razones por las que la realización de las prácticas de ordenador mediante este proyecto contribuye notablemente a la mejora del aprendizaje. Por otra parte, la lista de competencias que pueden adquirirse utilizando los recursos generados, enumeradas en el apartado 3.3, abundan de nuevo en una notable contribución a la mejora del aprendizaje.

3.5.- Medidas para la evaluación (interna y externa) del proyecto y, muy especialmente, de los resultados del proyecto y de su incidencia en la mejora de los resultados y el aprendizaje del estudiantado:

Para la implantación de este proyecto, en primer lugar, hemos analizado el contexto al que va dirigido, las experiencias previas y formación de todo el colectivo que forma parte del proyecto. En segundo lugar hemos decidido el tema y el nivel de participación de los integrantes y en tercer lugar nos hemos centrado en el desarrollo del proyecto, las transformaciones del mismo, las actividades que vamos desarrollando, la incorporación del proyecto día a día en el aula analizando las incidencias en el curso.

La evaluación de un proyecto de Innovación docente debe tener en cuenta los diferentes niveles, procesos que se suceden y niveles de impacto. Evaluamos el proyecto internamente teniendo en cuenta:

- Respecto a los profesores/colaboradores/alumnos, integrantes del proyecto, evaluamos el grado de participación, conocimientos que poseen, niveles de destrezas y desarrollo personal.
- Respecto a la didáctica evaluamos la participación del profesorado, actividades de formación, resultados cognitivos y de mejora de los niveles socio-afectivos del alumnado.
- Respecto al organizativo evaluamos los cambios que realizamos en el aula, los cambios de metodología,...
- Respecto al contexto, evaluamos como influyen dichos cambios en el entorno del curso.

Evaluamos la percepción de los profesores/colaboradores: Realizamos autoinformes del profesor/colaborador sobre lo que ha supuesto la experiencia del proyecto en el desarrollo profesional.

Evaluamos los conocimientos del profesor: La adquisición de conocimientos por parte del profesor para poder desarrollar y aplicar esta nueva destreza. No sólo va ser una medida de la información adquirida sino evaluamos las decisiones tomadas por el profesor.

Evaluamos la conducta del profesor: La capacidad del profesor para aplicar la nueva técnica. Para ello debemos observar la conducta de la clase.

Evaluamos la conducta de los alumnos: Capacidad del profesor para influir en la conducta de los alumnos o de implicarles en actividades. De nuevo la observación de la clase es el método de evaluación apropiado

Evaluamos el rendimiento de los alumnos: Adquisición de conocimientos, destrezas o valores que una estrategia genere en los alumnos.

La evaluación interna del proyecto será dinámica, a medida que avance el proyecto se realizarán reuniones, se elaborarán autoinformes.... en los que detallaremos las incidencias, errores, ampliación, puesta en práctica, dificultades de los alumnos.... En

las sucesivas reuniones de trabajo el grupo valorará su idoneidad y la necesidad o no de cambios. En el momento que los recursos generados nos parezcan adecuados, se utilizarán en clase para valorar su potencial en el proceso de docencia/aprendizaje. Y, tras las modificaciones oportunas, se irán integrando en la red social de aprendizaje, proponiendo su utilización y evaluación a los alumnos. En función de su evaluación y sugerencias podrán sobrevenir sucesivas modificaciones de los recursos generados. Al mismo tiempo, al ser un grupo formado por profesores de estadística, profesores de otras disciplinas, alumnos, colaboradores externos de distintas nacionalidades y profesiones, la evaluación del proyecto se hace ampliamente y de diversos puntos de vista y necesidades.

Del mismo modo los recursos generados por el proyecto serán sometidos a análisis por parte de personal externo: profesorado de otras universidades y su alumnado, y a todo usuario potencial de la red social de aprendizaje especializado colaborativo.

Para la evaluación externa del proyecto hemos elaborado diferentes encuestas dirigidas a alumnos y usuarios en general.

Presentamos la encuesta dirigida a los alumnos (encuesta que se tiene que perfilar en las reuniones que tengamos del grupo que constituye el proyecto). Esta encuesta se encuentra alojada en <http://www.ugr.es/~bioestad/guiaspss/index.html> y se ha realizado utilizando los recursos de código abierto de LimeSurvey del Centro de Servicios de Informática y Redes de Comunicaciones de la Universidad de Granada (CSIRC), <http://csirc.ugr.es/informatica/ServiciosCorporativos/limesurvey.html>.

Evaluación del proyecto de innovación docente: Encuesta para los alumnos

Satisfacción personal

P1 Edad

Sólo se aceptan números en este campo

P2 Sexo

- Femenino
- Masculino

Con este proyecto hemos desarrollado un método de autoaprendizaje y aprendizaje on-line

P3 Opina, calificando de 1 a 4, sobre los cambios detectados con respecto al método tradicional.

Seleccione una de las siguientes opciones

- 1 Ninguno

- 2 Pocos cambios
- 3 Bastantes cambios
- 4 Muchos cambios

P4 Opina, calificando de 1 a 4, sobre la eficacia de este método de enseñanza

Seleccione una de las siguientes opciones

- 1 Ineficaz
- 2 Poco eficaz
- 3 Eficaz
- 4 Muy eficaz

P5 Opina, calificando de 1 a 4, sobre el interés de este método de enseñanza.

Seleccione una de las siguientes opciones

- 1 Sin interés
- 2 Poco interesante
- 3 Interesante
- 4 Muy interesante

P6 ¿Habías participado en tus etapas anteriores de formación en un método de aprendizaje análogo a éste?

- Sí
- No

En caso afirmativo, descríbela brevemente y especifica en qué nivel educativo la realizaste.



P7 ¿Crees que se podría incrementar el interés de este tipo de metodologías si estuvieran implicadas más asignaturas?

- Sí
- No

En caso afirmativo, nombra las asignaturas que crees podrían estar implicadas.



P8 Cuantifica el tiempo invertido en la realización de estas prácticas.

Seleccione una de las siguientes opciones

- 1 Menos de 60 horas
- 2 De 60 a 120 horas
- 3 De 120 a 180 horas
- 4 Más de 180 horas

P9 Cuantifica el tiempo invertido en relación al nivel de conocimientos adquiridos.

Seleccione una de las siguientes opciones

- 1 Moderada
- 2 Adecuada
- 3 Excesiva

Evaluación del Profesor/Tutor

P10 Valora puntuando de 1 (muy deficiente) a 5 (excelente) el papel del profesor.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

SECRETARIADO DE INNOVACIÓN DOCENTE

P11 Las dudas que te han surgido en la fase de realización de las prácticas las ha consultado a

(señala tantas opciones como consideres oportunas)

Marque las entradas que correspondan

- Los profesores de la asignatura
- Los compañeros del grupo
- Otros profesores
- Compañeros de otros cursos
- Otro:

Evaluación del Método de Enseñanza

P12 Valora en qué grado lo aprendido con estas prácticas te ayuda en la comprensión de los contenidos de la asignatura

Seleccione una de las siguientes opciones

- 1 Nada
- 2 Poco
- 3 Bastante
- 4 Mucho
- 5 Muchísimo

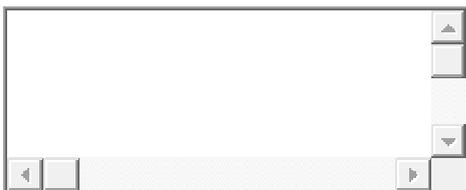
P13 Señala las carencias que has detectado en tu formación previa para la realización de este proyecto:

(señala tantas opciones como consideres oportunas)

Marque las entradas que correspondan

- Poca soltura en la navegación por internet para localizar información técnica/científica
- Dificultad en la estructuración del trabajo
- Hábitos poco ejercitados para el trabajo en grupo
- Otros (Indicar)

P14 Relaciona a continuación las principales ventajas de este método de enseñanza



P15 Relaciona a continuación los principales inconvenientes de este método de enseñanza



P16 Sugerencias para la mejora de este método de enseñanza



En cuanto a las medidas de evaluación de los resultados del proyecto uno de los indicadores es la evolución de los resultados académicos de los alumnos. La utilización de un software de este tipo debe ayudar a la mejora de dichos resultados, el alumno ha adquirido la capacidad de utilizar las nuevas tecnologías. Evaluamos la efectividad de la docencia y el aprendizaje de la estadística haciendo uso como docentes del software implementado, utilizándolo en la docencia e invitando a los alumnos a utilizarlo como herramienta habitual en su proceso de aprendizaje. Adhiriéndose de esta forma a la red social de aprendizaje.

Las opiniones, sugerencias, análisis, discusiones, puesta en común; en definitiva, la evaluación continua nos facilitará una mejora continua, que, esperamos, nos permita alcanzar de forma satisfactoria los objetivos propuestos.

Podemos concluir especificando como se han alcanzado los objetivos de la convocatoria:

1. Estimular el desarrollo de técnicas y estrategias docentes innovadoras que favorezcan una enseñanza basada en la participación activa del estudiante universitario.

En la página 10 de esta solicitud se muestra la metodología utilizada que está basada en la participación activa del estudiante

SECRETARIADO DE INNOVACIÓN DOCENTE

2. *Mejorar las metodologías y métodos docentes empleados en las clases teóricas y prácticas, de forma que mejore la formación global de los estudiantes, su aprendizaje y sus resultados académicos.*

Remitimos de nuevo a la página 10 de esta solicitud, sobre la metodología utilizada en las clases de prácticas mediante ordenador y a la página 2 que describe el entorno virtual de aprendizaje de la Estadística/Programas estadísticos. Uno de los objetivos de este entorno es la mejora de la formación global de los estudiantes.

3. *Impulsar la creación y consolidación de equipos docentes que colaboren para mejorar la docencia de un determinado grupo de estudiantes; preferentemente de un mismo curso de una determinada titulación.*

El equipo que compone el proyecto (página 15) está formado por 38 integrantes, de los cuales el 42% son profesores de la UGR. De ellos, hay profesores que imparten enseñanza en un mismo curso de una determinada titulación: Primer curso del Grado en Biología, Primer curso del Grado en Ciencias Ambientales y segundo curso del grado en Ingeniería química. Materias a las que va dirigido especialmente el proyecto.

4. *Promover la utilización innovadora de los recursos y servicios de la Universidad de Granada.*

En la página 14 detallamos la utilización de la plataforma Sistema Web de Apoyo a la Docencia (SWAD), <http://swad.ugr.es/>.

En la página 34 se detalla la utilización del Repositorio institucional de la UGR, DIGIBUG: <http://digibug.ugr.es/>.

En la página 41 se detalla la utilización de los recursos de código abierto de LimeSurvey <http://csirc.ugr.es/informatica/ServiciosCorporativos/limesurvey.html>, del Centro de Servicios de Informática y Redes de Comunicaciones de la Universidad de Granada (CSIRC), para la realización de la Encuesta sobre la evaluación de este Proyecto de Innovación Docente y se presenta la encuesta como se muestra en dicho recurso.

5. *Potenciar la divulgación a la sociedad de la actividad académica.*

En la página 35: Todos los recursos generados se dispondrán para todo usuario de internet en la web: <http://www.ugr.es/~bioestad/> y en el DIGIBUG: Repositorio Institucional de la Universidad de Granada, <http://digibug.ugr.es/>. Actualmente se puede consultar en <http://hdl.handle.net/10481/24130> la versión 4.1 de la Guía Interactiva de Autoaprendizaje de SPSS.

6. *Propiciar e institucionalizar las buenas prácticas docentes y la mejora de los recursos didácticos.*

En la descripción y objetivos del proyecto se muestra el contenido del entorno virtual creado. Con dicho entorno se mejoran los recursos didácticos hasta ahora utilizados para la realización de las clases de prácticas con ordenador.

Sección 4: RESULTADOS PREVIOS Y NOVEDAD DE LA NUEVA EDICIÓN DEL PROYECTO

(Esta sección sólo debe ser cumplimentada si se solicita el proyecto por la Acción 10: Consolidación y extensión de buenas prácticas docentes):

4.1.- Justificar y precisar la novedad y mejora que supondrá la reedición del Proyecto respecto al anterior ya subvencionado.

4.2.- Demostrar, mediante la aportación de indicadores objetivos, la mejora docente que ha supuesto el Proyecto que se pretende consolidar o extender (en el rendimiento académico y valoración del estudiantado, en la mejora de la organización docente de un área, de un departamento y/o de una titulación, consolidación de grupos docentes, etc.):

4.3.- Publicaciones:

4.4.- Ponencias o comunicaciones en Congresos de Innovación Docente:

4.5.- Difusión en medios de comunicación (prensa, TV, etc.):

4.6.- Encuestas de satisfacción y opinión del estudiantado:

4.7.- Otros:

Sección 5: COFINANCIACIÓN:

(Esta sección sólo debe ser cumplimentada si el proyecto va a contar con cofinanciación)

5.1.- Aportación de empresas y otras instituciones:

5.2.- Proyectos internacionales, nacionales y autónomos:

5.3.- Otras fuentes de financiación:

Sección 6: COORDINACIÓN CON OTROS PROGRAMAS DEL PLAN PROPIO DE DOCENCIA:

(Esta sección sólo debe ser cumplimentada si ha solicitado o va a solicitar otro/s programa/s del Plan Propio de Docencia):

6.1.- Indique el/los Programa/s del Plan Propio de Docencia, la referencia de su solicitud en dicho programa (título, nº de solicitud, ...), así como la financiación solicitada al efecto y en qué conceptos:

Este proyecto se coordina con el Proyecto de Docencia práctica presentado, en el Ámbito de conocimiento Estadística e Investigación Operativa, por el Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Proyecto integrado dentro del XXI Programa de Apoyo a la Docencia Práctica.