



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria 2015

Nº de proyecto: **369**

Plataforma de prácticas cuantitativas con Shiny y R

Miguel Ángel Castellanos López

Facultad de Psicología

Dpto. Metodología de las Ciencias del Comportamiento

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

En la convocatoria PIMCD-2014 se concedió el proyecto número 375: Plataforma de prácticas cuantitativas con R y Shiny. Los objetivos de este proyecto fueron dos:

El primero consistió en construir una plataforma en *Moodle* que integrase las prácticas de las asignaturas con cálculo numérico impartidas por el departamento de *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*. Estas prácticas eran individuales para cada alumno, es decir, a cada alumno se le presentaba su propio conjunto de datos con los que debe trabajar, para luego, usando la plataforma Moodle subir sus resultados y obtener un *feedback* inmediato de su actuación, a la vez que la nota obtenida servía para la nota de prácticas de la asignatura. Para ello un conjunto de herramientas construidas en el lenguaje R generaban un conjunto de datos por simulación matemática y obtenía previamente los resultados de los cálculos solicitados a los alumnos. En un segundo paso, toda esa información era empaquetada en un fichero con formato *xml* de *Moodle* que era utilizado por el campus virtual para presentar las prácticas a los sujetos.

Un segundo objetivo del proyecto consistió en la construcción de visualizadores para conceptos estadísticos, para lo que se utilizó una herramienta de reciente creación: *Shiny*. Esta herramienta permite visualizar a través de cualquier navegador web los resultados creados con lenguaje R. Este tipo de herramientas visuales, debido a su flexibilidad y vistosidad son relevantes a la hora de explicar conceptos estadísticos complejos, ya que se pueden ejemplificar paso a paso y de forma visual cada particularidad del análisis estadístico. Es decir, en este segundo objetivo se buscaba la construcción de materiales para el aprendizaje visual y autónomo de los alumnos, utilizando el lenguaje R y la plataforma *Shiny*.

Los dos objetivos fueron alcanzados parcialmente, pero no en su totalidad. Debido a recortes en el presupuesto los profesores no obtuvieron soporte técnico por lo que las entregas finales tuvieron que limitarse, tal y como se explica en el informe entregado.

Respecto al primer punto, se consiguió desarrollar un conjunto de herramientas que, partiendo de datos simulados, pueden construir cinco tipos diferentes de prácticas: Prácticas Tipo Test, Prácticas con Enunciado, Prácticas con datos descargables, Prácticas con *Shiny* (no identificadas) y Prácticas con *Shiny* (Identificadas). Con estas herramientas se desarrolló completamente las prácticas de la asignatura de psicometría, pero para las asignaturas de Estadística I y II solo se desarrollaron las prácticas tipo test, no pudiendo terminarse el resto del tipo de prácticas.

Respecto al segundo punto se construyeron en *Shiny* varios simuladores, en concreto para comparaciones de medias, distribuciones continuas de probabilidad, sesgo y simetría de una variable y relación entre la varianza y el coeficiente de correlación de Pearson. Estos simuladores corrían sobre el servidor shinyapp.io (propiedad de la empresa *RStudio*, creadora del lenguaje *Shiny*) bajo cuentas de licencia gratuita. No obstante, en el transcurso del año, la empresa decidió cambiar su política de precios, haciendo su uso por la UCM inviable, por lo que no se desarrollaron más visualizadores.

Los objetivos prioritarios de este proyecto pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Continuar con el proyecto que se inició en la convocatoria PIMCD-2014.
- Construir un conjunto de prácticas para las asignaturas de Estadística I y Estadística II del departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Dichas prácticas guiarán el aprendizaje del alumno, tendrán un módulo de autoevaluación y otro de evaluación automática del alumno para la nota del curso.
- Construir un conjunto de módulos visuales de aprendizaje que ayuden a los estudiantes en la adquisición de los conceptos estadísticos implicados en dichas asignaturas.
- Utilizar las prácticas implementadas a lo largo del primer cuatrimestre del curso académico 2015/2016.
- Evaluar los resultados de dichas prácticas frente al método tradicional de aprendizaje.
- Difundir y explotar los resultados del proyecto.
- Escribir el informe final con las conclusiones.

Como objetivos secundarios del proyecto pueden indicarse los siguientes:

- Establecimiento de buenas prácticas en enseñanza virtual
- Transferencia y aplicación de experiencias positivas en la enseñanza virtual a diversos ámbitos docentes
- Iniciativas para la difusión de las diferentes tendencias del Acceso abierto (Open Access) y su beneficio en la investigación y docencia
- Uso de redes sociales en el aprendizaje.
- Desarrollo de contenidos reutilizables
- Prácticas de laboratorio a través de Internet.
- Establecimiento de metodologías docentes innovadoras para mejorar el sistema de enseñanza/aprendizaje
- Actuaciones para fomentar la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento
- Desarrollo de estrategias didácticas para el aprendizaje autónomo del alumno.
- Diseño de metodologías que aumenten el aprendizaje eficaz con el apoyo del Campus Virtual y con entornos de enseñanza online
- Desarrollo de recursos y herramientas complementarias al Campus Virtual.

2. Objetivos alcanzados

En el desarrollo del proyecto se han alcanzado los siguientes objetivos:

- A. **Actualización de la plataforma de prácticas:** El espacio creado en la versión anterior del proyecto (*seminario-invest-7107-2, Prácticas del departamento de Metodología*) y que es compartido por todos los miembros del proyecto ha sido actualizado incluyendo las nuevas herramientas. Este espacio contiene todos los productos generados durante las dos versiones del proyecto. Incluye las prácticas de las asignaturas para que los profesores puedan descargárselas e incorporarlas a sus propios cursos, ejemplos ilustrativos de su uso y manuales para el uso y construcción de las prácticas.
- B. **Desarrollo de los módulos de prácticas.** En el proyecto anterior se construyeron programas que permiten, a partir de una plantilla con información configurable, generar automáticamente las prácticas en formato *xml* de *moodle*. Cada uno de los programas genera un tipo de práctica diferente, con distintas opciones y utilidades en función de los intereses y necesidades del profesor. Los tipos de prácticas creadas son los siguientes:
 1. **Prácticas Tipo Test. Prácticas con Enunciado.** Son similares a los clásicos ejercicios de los exámenes de prácticas de las asignaturas. Se presenta al alumno un enunciado en formato texto o numérico y debe contestar a un conjunto de preguntas relacionadas con él. Esta práctica es dependiente del alumno. A cada alumno se le presenta aleatoriamente un enunciado, con sus propios datos, y las preguntas y las respuestas están enlazadas con los datos presentados. Es decir, se presenta una práctica distinta para cada alumno y la corrección es individualizada. El alumno contestará a las preguntas y al terminar se le proporciona feedback sobre sus aciertos y fallos.
 2. **Prácticas con datos descargables.** En este tipo de prácticas la plataforma descarga un fichero (en el formato que se desee) que contiene unos datos, y el alumno debe llevar a cabo análisis estadísticos con ellos. Posteriormente se presentan una serie de preguntas a las que debe contestar. Esta práctica también es dependiente del alumno, es decir, cada alumno se bajará aleatoriamente un fichero distinto de datos y por tanto las respuestas dependen de cada conjunto de datos descargado.
 3. **Prácticas con Shiny (no identificadas).** Estas prácticas consisten en insertar una herramienta externa (*shiny*) que es incrustada en la página de *moodle* del alumno. Esta herramienta permite presentar datos, y manipulando ciertos controles, obtener un aprendizaje de ello. Es una práctica no identificada, lo que quiere decir que no es individual para cada alumno, todos accederán a la misma página y por tanto visualizarán lo mismo. Ni las preguntas ni las respuestas son sensibles al usuario.
 4. **Prácticas con Shiny (Identificadas).** Son similares a las anteriores, pero el alumno sí es identificado al acceder a Shiny. El alumno visualizará un conjunto de datos que es específico y único para él. Las preguntas y las respuestas por tanto son sensibles al usuario y al conjunto de datos que le ha sido asignado.

Todas las versiones de estos módulos han sido actualizadas, incluyendo nuevas opciones de configuración y ampliando su versatilidad. Excepto los módulos relacionados con *Shiny*, que como se ha explicado anteriormente y debido al cambio en la política de precios de la empresa *Rstudio* se decidió dejar de mantener. En vista de que los profesores demandaban una herramienta similar a las anteriores pero basada en SPSS se ha desarrollado un nuevo módulo que permite implementar diversos tipos de prácticas utilizando el software SPSS como base.

5. **Prácticas con SPSS.** Este módulo parte de una plantilla de definiciones que incluye: Planteamiento del problema, tipo de datos a simular, documentación de ayuda y preguntas de evaluación. El programa recoge esa configuración y crea un conjunto de diferentes bases de datos para que cada alumno individualmente las analice e introduzca sus resultados en el cuestionario de moodle. Además permite que los alumnos puedan trabajar, no con los datos, sino con un informe de resultados sobre los mismos para que puedan contestar a preguntas relacionadas sobre el significado de los análisis. Un ejemplo de este tipo de práctica puede verse en los anexos.
- C. **Actualización del manual para profesores.** Se ha actualizado el manual en *pdf* para que los profesores puedan descargárselo y aprender a integrar las prácticas en sus cursos. Este manual también contiene información de carácter técnico para que ellos mismos puedan construir sus propias prácticas y convertirlas al formato *xml* de *moodle*.
- D. **Construcción de contenidos.** Una vez actualizados los módulos y creado el nuevo módulo basado en SPSS se ha procedido a generar nuevas prácticas para las asignaturas de Estadística I y Estadística II. Un listado completo de los módulos desarrollados puede verse en el apartado 5 (Desarrollo de las actividades) de este informe.
- E. **Actualización del cuestionario de calidad y satisfacción.** En la edición anterior se creó un cuestionario para valorar la opinión de los alumnos sobre las prácticas realizadas durante el curso, y poder comparar su satisfacción con esta metodología individualizada frente a otras formas de prácticas utilizadas en otros cursos. En esta edición el cuestionario ha sido actualizado, incluyendo nuevas preguntas que son habituales en la evaluación de las nuevas metodologías docentes.
- F. **Utilización y evaluación de las prácticas.** Durante este proyecto se han evaluado todas las prácticas de psicometría con varios grupos de 2º curso del grado de psicología y con un grupo del master de metodología. Los resultados fueron positivos obteniéndose ***un aumento significativo en las calificaciones*** de los alumnos respecto a años anteriores.

3. Metodología empleada en el proyecto

La metodología o plan de desarrollo de este proyecto está sustentada en dos conceptos fundamentales: los equipos de trabajo y la lista de tareas.

Equipos de trabajo:

El trabajo se repartirá entre dos equipos, uno de contenidos, encargado de elegir las prácticas y construir los elementos que las componen, y otro de desarrollo, cuya tarea principal será actualizar y construir los módulos:

- A. Equipo de contenidos: formado por profesores del departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento. En esencia, son el equipo que decidirá qué prácticas serán implementadas y construirán los contenidos de cada una de ellas, así como las preguntas para la evaluación. Las utilizarán en su docencia durante el curso académico y evaluarán los resultados obtenidos.
- B. Equipo de desarrollo: compuesto, al menos, por una persona con perfil de programador y con conocimientos en análisis de datos con R y por dos profesores del departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento que colaborarán con las tareas relacionadas con el código de R.

Listas de Tareas:

Las tareas llevadas a cabo se detallan en el punto 5 de desarrollo de las actividades.

Después del aprendizaje adquirido en la edición anterior del proyecto se ha decidido continuar con tecnologías con licencia GNU (libre o gratuita) lo que fomenta el aprendizaje a través del uso de herramientas con licencias abiertas. Se ha decidido no continuar el desarrollo de herramientas con *Shiny* porque el servidor ha pasado a ser de pago.

Todas las prácticas se han construido para la utilización con Moodle, que aloja la plataforma de prácticas. Al estar instalada como *Campus Virtual* en la UCM permite conectar directamente las prácticas creadas con los cursos impartidos por los profesores, garantizando la seguridad y la autenticación de los alumnos con un sistema seguro.

Como motor para los análisis estadísticos se ha utilizado el programa de análisis de datos R, de carácter gratuito y que es utilizado por los profesores en sus clases. También ha sido utilizado como software para crear los datos y simulaciones de las prácticas y para construir los bancos en formato *xml* de *Moodle*.

A diferencia de la edición anterior, y debido a que muchos profesores aún utilizan el programa SPSS como base para sus clases se han implementado prácticas utilizando ese sistema.

4. Recursos humanos

Los participantes del proyecto han sido los siguientes (organizados por su vinculación con la U.C.M.):

- A. Profesores del departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento, miembros del equipo de contenidos:
 - 1. Collado Vega, José Antonio
 - 2. Hernández Lloreda, M^a Visitación
 - 3. Hernández Lloreda, María José
 - 4. Ruiz Gallego-Largo, Trinidad
 - 5. Pérez García, Elisa
 - 6. Martínez Arias, Rosario
 - 7. Pérez Martínez, Diana
 - 8. García Coello, Teresa

- B. Profesores del departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento, miembros del equipo de desarrollo:
 - 1. Castellanos López, Miguel Ángel
 - 2. Chacón Gómez, José Carlos

- C. Estudiantes (Becarios/Colaboradores) pertenecientes a la UCM y miembros del equipo de desarrollo:
 - 1. Varea, Elena
 - 2. García, Sandra
 - 3. Sánchez Rico, Marina
 - 4. Vázquez Iso, Alba

- D. Estudiantes (Becarios/Colaboradores) no pertenecientes a la UCM y miembros del equipo de desarrollo:
 - 1. Navarro González, Jose Manuel (Universidad Politécnica de Madrid)

Estos participantes se han organizado en dos equipos de trabajo explicados anteriormente, uno dedicado a las tareas técnicas y de desarrollo (equipo de desarrollo) y otro dedicado a la construcción de contenidos (equipo de contenidos). La composición de los dos equipos ha sido la siguiente:

Equipo de contenidos: Grupo A

Equipo de desarrollo: Grupos B, C y D.

Los equipos de trabajo han sido configurados para aunar tanto la experiencia en tareas docentes como los conocimientos estadísticos e informáticos. Se ha prestado especial interés en incluir perfiles de profesores jóvenes.

5. Desarrollo de las actividades

Las actividades desarrolladas han estado estructuradas en dos equipos de trabajo, uno de contenidos, encargado de elegir las prácticas y construir los elementos que las componen, y otro de desarrollo, cuya tarea principal ha sido desarrollar el software para implementar lo anterior y construir la plataforma. Las **actividades** se organizaban a través de tareas que se han ido cumpliendo a lo largo del proyecto:

T1. Construcción de las plantillas de prácticas. A partir de la colaboración entre los dos equipos se construye el esqueleto de las prácticas *tipo* que servirán de plantillas para el resto de prácticas. Estas plantillas consisten en un documento estandarizado con los campos y la estructura obligatoria para todas las demás que se construirán en la fase de desarrollo.

T2. Elaboración del Plan de contenidos. El equipo de contenidos ha elaborado una lista con las prácticas que han sido construidas y ha determinado los profesores que trabajarán en ellas.

T3. Creación de contenidos. Los subequipos constituidos para cada práctica han elaborado los contenidos utilizando las plantillas confeccionadas en T1. Como resultado cada práctica se define en un documento estandarizado que posteriormente ha sido implementado por el equipo de desarrollo. Debido a la falta de personal de perfil técnico se han elaborado más contenidos de los que realmente se han podido construir por lo que se guardan para futuras ediciones del proyecto

T4. Desarrollo e implementación del software. El equipo de desarrollo actualizó los módulos ya existentes y construyó el nuevo módulo para SPSS y las nuevas prácticas.

T5. Utilización. Se ha utilizado las prácticas de psicometría en diversos grupos del grado de psicología y en un grupo del master de metodología.

T6. Memoria final. Informe final del proyecto que resume los objetivos alcanzados

Productos finales del proyecto:

A. Plataforma de prácticas:

Se ha creado un espacio en moodle (*seminario-invest-7107-2, Prácticas del departamento de Metodología*) que es compartido por todos los miembros del proyecto. Este espacio contiene todos los productos generados durante el mismo. Incluye las prácticas de las asignaturas para que los profesores puedan descargárselas e incorporarlas a sus propios cursos, ejemplos ilustrativos de su uso y manuales para el uso y construcción de las prácticas. La dirección de la plataforma es: <https://cv4.ucm.es/moodle/enrol/index.php?id=51504>

B. Software desarrollado:

creaXML.TipoDatos.R	Crea preguntas personalizadas para cada alumno en función de los datos que le han sido asignados
creaXML.TipoEnunciado.R	Crea preguntas con enunciados que contienen datos individualizados para cada alumno y presenta preguntas

creaXML.TipoShinyIdenti.R	Crea una identificación entre las preguntas de la plataforma en xml y el servidor <i>shinyapps.io</i>
creaXML.TipoTest.R	Recoge ficheros de preguntas tipo test y las convierte en xml. Acepta símbolos y fórmulas en los enunciados y alternativas
creaXML.spss.R	Recoge un fichero de configuración y crea prácticas tanto de tipoDatos como un informe en pdf para ser analizado por los estudiantes.

Ademas de estos módulos, cada práctica (excepto las de tipo Test) tiene su propio software (módulos) que construye los conjuntos simulados de datos y las respuestas a las preguntas que se presentan a los alumnos

C. Documentación creada:

Manual para profesores: En este manual se explican los diferentes tipos de prácticas que están disponibles en la plataforma, con explicaciones y ejemplos de uso. Contiene las instrucciones para que los profesores puedan integrar las prácticas en sus propios cursos para evaluar a sus alumnos y contiene información detallada de cómo crear las plantillas con la información necesaria para la implementación de los diferentes tipos de prácticas disponibles.

D. Prácticas desarrolladas para R y Rcommander:

Asignatura	Nombre	Tipo	Descripción
Psicometría	Calculo del índice de Kappa	Datos descargables	Cálculo del índice de acuerdo interjueces Kappa de Cohen
Psicometría	Fiabilidad por dos mitades	Datos descargables	Cálculo de la fiabilidad de un test utilizando el método de las dos mitades
Psicometría	Fiabilidad por métodos paralelos	Datos descargables	Cálculo de la fiabilidad de un test a partir de dos formas paralelas del mismo
Psicometría	Fiabilidad por test-retest	Datos descargables	Cálculo de la fiabilidad de un test basado en la consistencia temporal del mismo
Psicometría	Propiedades de la fiabilidad	Datos descargables	Utilizando los datos de un test el alumno debe contestar a diversas preguntas sobre las propiedades de la fiabilidad del mismo
Psicometría	Análisis individual de los items	Datos descargables	Estudio de las características particulares de los items de un test
Psicometría	Validez factorial	Datos descargables	Análisis de la estructura factorial de un test
Psicometría	Validez convergente y discriminante	Datos descargables	Análisis de las matrices multi método – multi rasgo
Psicometría	Modelos de teoria de respuesta al item	Datos descargables	Análisis de los items con los modelos TRI de 1, 2 y 3 parámetros y estudio de la función de información
Psicometría	Preguntas teoricas	Test	Preguntas teóricas de tipo test de todos los temas de las asignaturas, válidas para la autoevaluación al

			final de cada tema y para la evaluación final
Estadística I	Preguntas teóricas	Test	Preguntas teóricas de tipo test de todos los temas de las asignaturas, válidas para la autoevaluación al final de cada tema y para la evaluación final
Estadística I	Distribuciones: asimetría y curtosos	Datos descargables	Análisis de datos para el estudio de la forma de las distribuciones (asimetría, apuntamiento, sesgo, etc.)
Estadística II	Diferencia de Medias muestras independientes	Datos descargables	Análisis de las medias de dos grupos diferentes
Estadística II	Diferencia de Medias muestras relacionadas	Datos descargables	Análisis de las medias de dos mediciones repetidas
Estadística II	ANOVA I muestras independientes	Datos descargables	Análisis de varianza de un factor para grupos
Estadística II	ANOVA I muestras relacionadas	Datos descargables	Análisis de varianza de un factor para muestras repetidas
Estadística II	ANOVA II muestras independientes	Datos descargables	Análisis de varianza de dos factores para grupos

E. Prácticas desarrolladas para SPSS:

Asignatura	Nombre	Tipo	Descripción
Estadística I	Preguntas teóricas	Test	Preguntas teóricas de tipo test de todos los temas de las asignaturas, válidas para la autoevaluación al final de cada tema y para la evaluación final
Estadística I	Distribuciones: asimetría y curtosos	Datos descargables Informe pdf	Análisis de datos para el estudio de la forma de las distribuciones (asimetría, apuntamiento, sesgo, etc.)
Estadística II	Preguntas teóricas	Test	Preguntas teóricas de tipo test de todos los temas de las asignaturas, válidas para la autoevaluación al final de cada tema y para la evaluación final
Estadística II	Diferencia de Medias muestras independientes	SPSS Informe pdf	Análisis de las medias de dos grupos diferentes
Estadística II	Diferencia de Medias muestras relacionadas	SPSS Informe pdf	Análisis de las medias de dos mediciones repetidas
Estadística II	ANOVA I muestras independientes	SPSS Informe pdf	Análisis de varianza de un factor para grupos

Estadística II	ANOVA I muestras relacionadas	SPSS Informe pdf	Análisis de varianza de un factor para muestras repetidas
Estadística II	ANOVA II muestras independientes	SPSS Informe pdf	Análisis de varianza de dos factores para grupos
Estadística II	Regresión múltiple	SPSS Informe pdf	Ajustes e interpretación de una recta de regresión múltiple
Estadística II	χ^2 e independencia	SPSS Informe pdf	Análisis de la independencia de dos variables cualitativas
Estadística II	Bondad de ajuste	SPSS Informe pdf	Bondad de ajuste entre dos distribuciones

F. Prácticas desarrolladas para servidores externos (no moodle):

Asignatura	Nombre	Tipo	Descripción
Estadística I	Asimetría de las distribuciones	Shiny	Estudio de los estadísticos de asimetría y apuntamiento de una distribución de datos
Estadística II	Diferencia de Medias muestras independientes	Shiny	Cálculo de la t de student para muestras independientes
Estadística II	Teorema Central del Límite	Shiny Identificada	Propiedades de las distribuciones al aumentar los grados de libertad
Estadística II	Relación entre varianza y covarianza	Shiny	Influencia de la variabilidad de los datos en el coeficiente de correlación de Pearson

6. Anexos

Anexo 1. Estructura de la plataforma de prácticas

Ejemplos Manual Psicometría Estadística I Estadística II

 Novedades

Servicio de prácticas del Departamento de Metodología de la U.C.M.

En este espacio se encuentra las prácticas creadas para el proyecto de innovación docente "Prácticas cuantitativas con Shiny" llevado a cabo por el Departamento de Metodología de la U.C.M.

Este espacio está organizado en varias pestañas:

- **Ejemplos:** Contiene una explicación de cada tipo de práctica con ejemplos.
- **Manuales:** Contiene los manuales que explican como integrar las prácticas en las asignaturas de los profesores. También contiene las plantillas y los programas para construir las prácticas.
- **Psicometría:** Conjunto de prácticas generadas para la asignatura de Psicometría.
- **Estadística I:** Conjunto de prácticas generadas para la asignatura de Estadística I.
- **Estadística II:** Conjunto de prácticas generadas para la asignatura de Estadística II.

En esta página se muestran los diferentes tipos de prácticas que están disponibles en este servicio, y se explica para que sirven cada una de ellas y cómo se pueden utilizar con los alumnos.

Los tipos de práctica son los siguientes:

Anexo 2. Ejemplo de prácticas tipo test

Las relaciones semánticas en psicología se producen a través de

Seleccione una:

a. los test psicométricos

b. los análisis de datos

c. las técnicas multivariadas

Si un test tiene una alta fiabilidad, entonces

Seleccione una:

a. no tendrá una alta validez

b. podrá tener o no una alta validez

c. tendrá una alta validez

Si tenemos los números 0, 1, 2, 4. ¿Cuál de las siguientes transformaciones no sería válida en una escala nominal?

Seleccione una:

a. 1, 2, 3, 1

b. 10, 120, 0, 1112

c. 4, 2, 1, 0

Anexo 3. Ejemplo de prácticas con enunciado

Con los siguientes datos calcule Ji-cuadrado y conteste a las preguntas:

	A	B	C
H	19	46	98
M	98	88	59

¿Puede visualizar adecuadamente los datos?

Seleccione una:

a. Sí. Continúe con las preguntas.

b. No. Póngase en contacto con su profesor de prácticas

Indique el valor Ji-cuadrado:

Respuesta:

Indique el valor de p:

Respuesta:

Anexo 4. Ejemplo de prácticas con datos descargables

Descripción de la práctica:

Este fichero consta de los datos obtenidos al pasarle a una muestra de sujetos dos test diferentes (etiquetados como T1 y T2). Cada uno de ellos mide tres rasgos distintos:

- Extraversión (E)
- Neuroticismo (N)
- Control (C).

Por ejemplo la columna T1.E son las puntuaciones de los sujetos en la escala de Extraversión del Test 1.

Para realizar la práctica debe utilizar el siguiente enlace para descargar el archivo de datos llamado: 900001.kappa.csv

[Descargar 900001.kappa.csv](#)

- Descargue el fichero en su ordenador, ábralo con el programa estadístico que corresponda y realice los cálculos que se le irán solicitando durante la práctica.
- Compruebe que el fichero que abre con el programa estadístico es el que acaba de descargarse y no otro, el nombre del fichero que debe abrir es: 900001.kappa.csv
- Recuerde que este fichero sólo es válido para esta evaluación, no comparta estos datos con otros estudiantes ni los utilice en otras practicas o evaluaciones.
- Después de completar la práctica borre el fichero de su ordenador.

¿Ha podido descargar y guardar el fichero correctamente?

Seleccione una:

a. Sí, se ha descargado 900001.kappa.csv: Continúe con las preguntas

b. No, no se ha descargado 900001.kappa.csv: Póngase en contacto con su profesor de prácticas

Indique el número de sujetos:

Respuesta:

Anexo 5. Ejemplo de prácticas con Shiny

Teorema Central del Límite

seleccione una de las siguientes distribuciones

Fisher-Snedecor

Grados de libertad:

50 100

Grados de libertad:

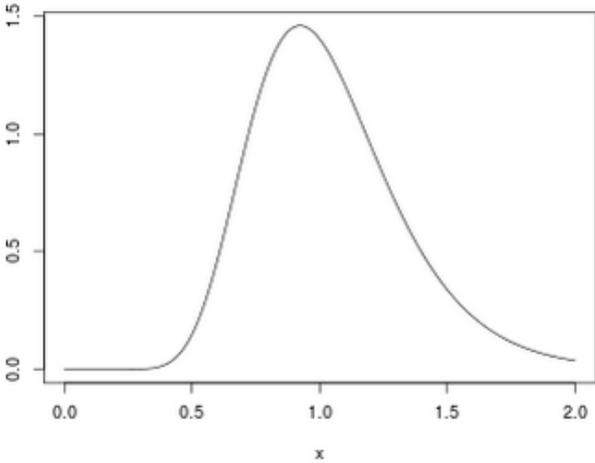
50 100

Muchas de las distribuciones tienden a parecerse o convergen a la distribución normal en determinadas condiciones. Precisamente el Teorema Central del Límite es un conjunto de distintas versiones del mismo teorema general que justifican la convergencia de muchas distribuciones hacia la distribución normal.

El alumno puede "jugar" con las distribuciones del panel de izquierda y comprobar que al aumentar los grados de libertad de las mismas tienden a parecerse a la normal

Debajo del gráfico se ofrece la salida del estadístico Shapiro-Wilk que pone a prueba la normalidad de una variable. Valores de p-value inferiores a 0.05 llevarán a rechazar la hipótesis nula sobre la normalidad de los datos

Los datos son "simulados aleatoriamente" por lo que el valor obtenido dependerá de cada simulación concreta



Indique los grados de libertad con lo que la distribución t es similar a la normal

Seleccione una:

- a. 1
- b. 20
- c. 1000

En la distribución de F con 20 y 30 grados de libertad. Respecto a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk:

Seleccione una:

- a. Aceptamos la H_0
- b. Rechazamos la H_0

Anexos 6. Ejemplo de informes en pdf.



Estadística II

Práctica 01

Diferencia de medias muestras independientes

Profesor: María José Hernández Lloreda Grupos: A, B y C

Descripción

Aquí va la descripción de la práctica, el enunciado que explican los datos y lo que hay que hacer.

UCM Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento.

Descriptivos

		16-NOV-2015 12:32:28
Salida creada		
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\usuario\Desktop\ServidorPracticas\signaturar\estadistica2\trabajo\spss\descriptivos.pDATA.SAV
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	100
Manejo de valor perdido	Definición de ausencia	Los valores perdidos definidos por el usuario se trata como valores perdidos.
	Casos utilizados	Se utilizan todos los datos no perdidos.
Sintaxis		DESCRIPTIVES VARIABLES= x STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,00

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
x	100	26,62821997	87,37905214	59,43750063	13,48220954
N válido (por lista)	100				

Documentación de apoyo

Extrado del libro: ANÁLISIS DE DATOS EN PSICOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA SALUD VOL. II: INFERENCIAS ESTADÍSTICAS. (2015). Martínez Arias, Rosario, Castellanos López, Miguel Ángel y Chacón López, José Carlos. Editorial EDS.

Si utilizamos SPSS para realizar el análisis, el primer paso será introducir los datos. Fijase en que, aunque contamos con dos conjuntos de puntuaciones, corresponden a una única variable: el grado de recuerdo de los 10 anuncios. La diferencia relevante es la situación para cada grupo: el tipo de contenido de la información utilizada.

Al igual que nosotros, SPSS necesitará diferenciar a un grupo de otro, y saber qué puntuaciones corresponden a cada grupo, por lo que deberemos introducir una variable de agrupación con un valor para identificar cada grupo. En tanto la variable sólo persigue la clasificación, sus valores pueden ser arbitrarios. En el archivo `anuncio12.sav` se utilizó la variable "contenido" con un "1" para el grupo que vio anuncios con contenido descriptivo y un "2" para los anuncios cuyo contenido se basaba en un personaje famoso.

Como ya vimos, el análisis exploratorio nos permite explorar la variable a la vez que comprobamos algunos supuestos (menú `Análisis >> Descriptivos >> Gráficos`). Lo primero es incluir la variable "Recuerdo" como dependiente y "Contenido" como factor (Figura 1>Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.). De esta forma, se explorará la variable recuerdo para cada grupo definido por "Contenido". Dejamos los descriptivos tal cual están y, en "Gráficos", seleccionamos "pruebas de normalidad" y la prueba de Levene para datos no transformados (Levene, 1961). Podemos marcar también "Histograma" (si queremos visualizar superpuesta la curva normal tendremos que ir al procedimiento "Frecuencias").




Figura 1>Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento. Ventana del procedimiento "Análisis de Grupos Independientes" y especificaciones en "Gráficos".

La salida se inicia con los descriptivos, que nos informan del grado de recuerdo en cada grupo (ver Tabla 1>Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.).

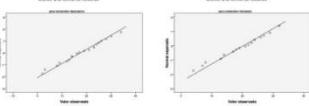


Figura 1>Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento. Gráficos Q-Q normales para los dos niveles del factor.

Por su parte, el test de Levene (cuya H_0 afirma que las varianzas poblacionales son iguales) muestra un nivel crítico (0,803) muy superior a 0,05, que nos indica que nuestros resultados son muy probables bajo el supuesto de que H_0 es cierta (Tabla 1>Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.). En resumen, podemos afirmar que las varianzas no difieren significativamente ($F(1,46) = 0,063$, $p = 0,803$) entre ambos grupos.

Tabla 1>Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento. Test de Levene para la homogeneidad de varianzas

Pruebas de homogeneidad de la varianzas					
		Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
recuerdo	Basándose en la media	,063	1	46	,803
	Basándose en la mediana	,062	1	46	,804
	Basándose en la mediana y con el control de la longitud	,062	1	45,999	,804
	Basándose en la media transformada	,069	1	46	,794

Como veremos, este contraste se realizará de nuevo al hacer el contraste para la diferencia de medias, junto con una alternativa para el caso de incumplimiento de este supuesto.

Queda únicamente el supuesto de independencia, que como ya se explicó en el capítulo 1>Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento., garantiza el uso de las leyes de la probabilidad. El test de rachas permite comprobarlo, pero para ello antes habremos de segmentar el archivo de forma que se realice por separado para cada grupo. Para ello vamos al menú `Análisis >> Segmentar Archivos >> Comparar los grupos` basados en la variable "Contenido". Una vez hecho, el resultado del test de rachas muestra en ambos grupos niveles críticos muy superiores a 0,05 (Tabla 1>Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.), luego mantenemos la hipótesis nula de que las puntuaciones son independientes.

Bibliografía recomendada:



ANÁLISIS DE DATOS EN PSICOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA SALUD VOL.III:
INFERENCIAS ESTADÍSTICAS

Martínez Arias, Rosario; Castellanos López, Miguel Ángel y Chacón López, José Carlos. Editorial EOS.

Libro sobre estadística inferencial que cubre todos los aspectos teóricos de la asignatura de Estadística II de la Facultad de Psicología de la UCM. Los análisis son explicados paso a paso con el programa SPSS y cuenta con datos de ejemplo y ejercicios propuestos para los alumnos. Está escrito por compañeros del departamento y sus contenidos se ajustan perfectamente a los de la asignatura. Las explicaciones de esta práctica han sido extraídas de él. Existen bastantes copias en la biblioteca de la facultad.

- [Enlace a Amazon](#)
- [Enlace a la editorial](#)
- [Enlace a la Biblioteca de la UCM](#)



ESTADÍSTICA PARA PSICÓLOGOS. VOL.2.
PROBABILIDAD, ESTADÍSTICA INFERENCIAL

Amón, Jesús. Editorial Pirámide

Un libro clásico de la estadística inferencial escrito por uno de los fundadores de la psicología en la UCM. Sólo contiene explicaciones teóricas, no hay ejemplos o explicaciones de los análisis con SPSS.

- [Enlace a Amazon](#)
- [Enlace a la editorial](#)
- [Enlace a la Biblioteca de la UCM](#)

UCM

Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento.