IX Jornadas de Ingeniería Agroforestal

Nuevos retos en docencia e investigación en Ingeniería Agroforestal: materias emergentes en ingeniería agroalimentaria y energías renovables.

EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE ESTADÍSTICA EN INGENIERÍAS AGROFORESTALES DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

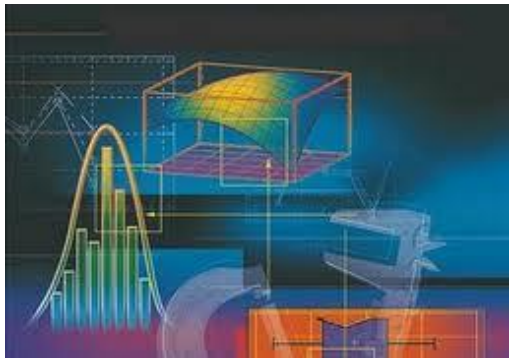
Ayuga-Téllez, Esperanza, González-García, Concepción, Grande-Ortiz, Mª Ángeles, Martínez-Falero, Eugenio

Grupo de Innovación Educativa en Técnicas Cuantitativas aplicadas a la Ingeniería Medioambiental
ETSI Montes.
Universidad Politécnica de Madrid

JUSTIFICACIÓN

La acreditación de los conocimientos adquiridos durante el periodo de formación es un requisito para evaluar la calidad de las instituciones que la imparten.

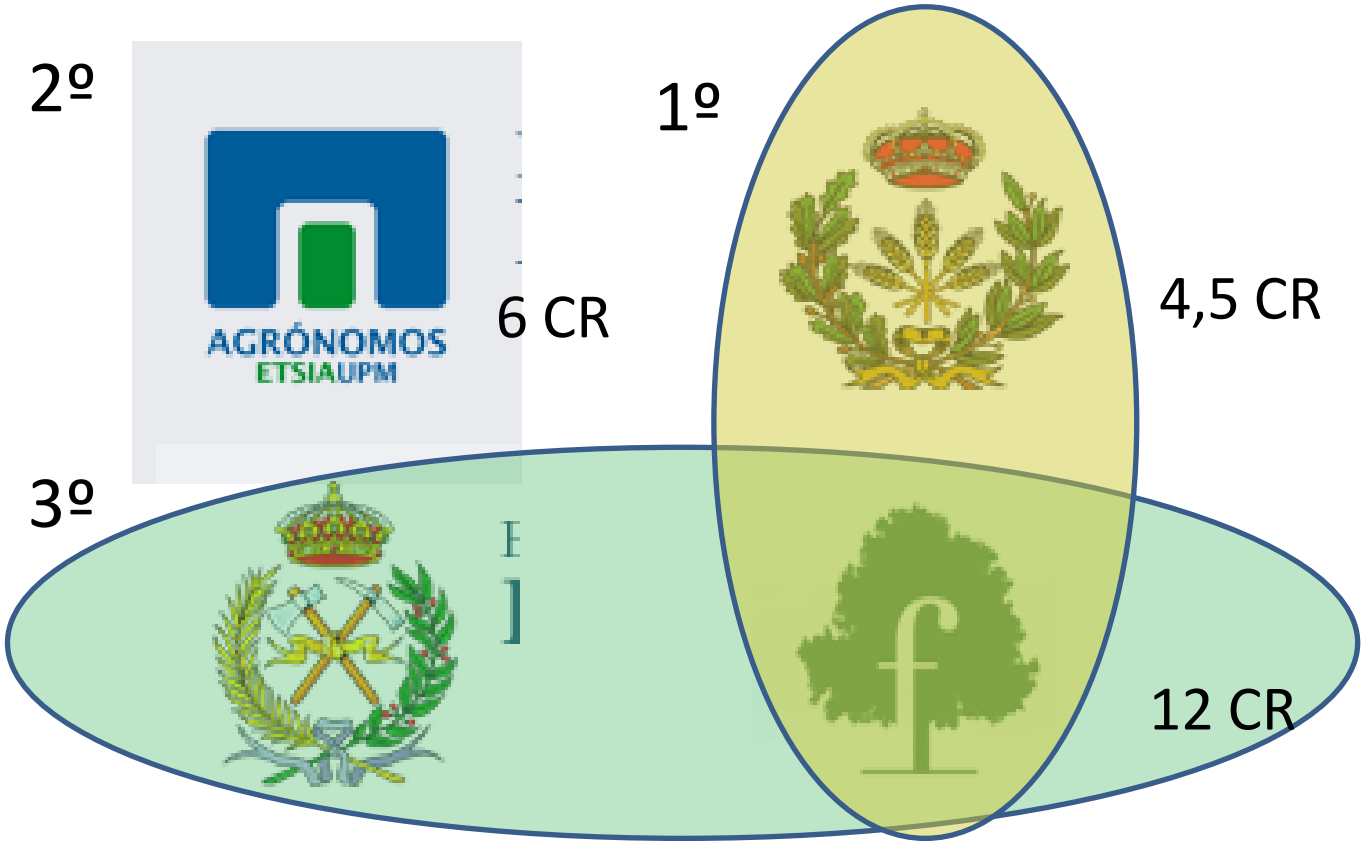
El análisis del aprendizaje por parte de los alumnos de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) adquiere especial relevancia en esta situación.



Las enseñanzas universitarias oficiales contemplan la Estadística como “materia de formación básica de la ingeniería”.

SITUACIÓN

La Estadística incluida en el área de Ingeniería Agroforestal de la UPM, es una asignatura de carácter troncal u obligatorio.



OBJETIVO

La evaluación del aprendizaje de conocimientos básicos de **estadística** adquiridos por los estudiantes de titulaciones de **ingeniería agroforestal**, en el momento próximo a convertirse en **egresados de la UPM**.

CUESTIONARIO

El cuestionario se diseñó de acuerdo con un panel de expertos en la materia, para evaluar conocimientos de estadística que deben tener los egresados de ingeniería.

AYUGA-TELLEZ, E.; GONZALEZ-GARCIA, C.; GRANDE-ORTIZ, M. A y MARTINEZ-FALERO, E. 2012. Diseño de un cuestionario para evaluar conocimientos básicos de estadística de estudiantes del último curso de ingeniería. Formación Universitaria [online], vol.5, n.1 [citado 2012-05-14], pp. 21-32 .

CUESTIONARIO

POLITÉCNICA ACAP

CUESTIONARIO PARA EVALUAR LOS CONOCIMIENTOS EN LA MATERIA DE **ESTADÍSTICA APLICADA** DE ESTUDIANTES DE LA UPM

Sexo HOMBRE MUJER
Año de nacimiento……..
Nota obtenida en la asignatura de Estadística
APROBADO NOTABLE SOBRESALIENTE MH
Año en que curso la asignatura de Estadística
HACE 3 AÑOS HACE 4 AÑOS HACE 5 AÑOS O MÁS
Siguió el método de innovación educativa SI NO

1.- En un control de calidad se observa el "número de tornillos defectuosos" en cada lote fabricado, ¿qué tipo de variable estadística es?
a. Discreta
b. Continua
c. Cualitativa

2.- En un proceso industrial se mide X = tiempo (en minutos) de espera de llegada de piezas a la envasadora, con los siguientes resultados:

Valores X	99,5	99,1	53,4	23,8	9,5	3,6	2,5	0,87	0,78
Frec relativa acumulada	1	0,995	0,9	0,75	0,5	0,25	0,1	0,05	0, 0

El valor de la mediana es:
a. 23,8
b. 16,4
c. 9,5

3.- En una fábrica de motosierras se controla la longitud de la cuchilla y se han obtenido las siguientes mediciones, en cm:

Valores X	58,7	60,1	61,5	62,9	64,3
Frecuencia absoluta	8	14	8	8	2

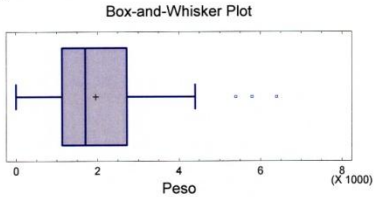
El valor de la media:
a. 58,95
b. 60,87
c. 62,10

4.- En un estudio se mide la "profundidad de suelo", para representar las frecuencias de los valores de la variable ¿qué tipo de gráfico se emplearía?
a. Diagrama de barras
b. Gráfico de sectores
c. Histograma

1

POLITÉCNICA ACAP

5.- En un estudio sobre el "peso de la carga de los camiones" que entran en fábrica se ha obtenido el siguiente gráfico. ¿Qué representa la línea vertical del interior de la caja?



a. La media
b. La mediana
c. La moda

6. En el cálculo del tamaño *n* muestral, es necesario conocer,
a. El error máximo de muestreo *e* que se está dispuesto a aceptar y el nivel de confianza α para la estimación.
b. El error máximo de muestreo *e* que se está dispuesto a aceptar y la desviación típica de la variable a estudiar o algún valor estimado de la misma.
c. La desviación típica de la variable a estudiar o algún valor estimado de la misma, el error máximo de muestreo *e* que se está dispuesto a aceptar y el nivel de confianza α para la estimación.

7. Sabemos que la tensión arterial de la población aumenta a partir de los 60 años. Para estimar la "presión arterial media" de los individuos de una gran ciudad, se debe elegir un diseño de muestreo, ¿cuál?:
a. Aleatorio simple
b. Estratificado, con diferentes estratos según la edad.
c. Por conglomerados, con conglomerados según el barrio.

8. En un muestreo aleatorio simple se desea obtener el tamaño de muestra adecuado para estimar la "proporción de vidrio por kilo de basura reciclable". La expresión que se puede utilizar es:

$$n_o = \left(\frac{1{,}96}{0{,}005}\right)^2 0{,}5.0{,}5 = 38416 \text{ kilos}$$

a. Con un 95% de confianza, error de estimación 0,5% y máxima varianza.
b. Con un 95% de confianza, error de estimación 0,005 y mínima varianza
c. Con un 90% de confianza error de estimación 0,5 y varianza 0,005

2

CUESTIONARIO

POLITÉCNICA ACAP

9. Para realizar un muestreo sistemático en un terreno:
- a. Se eligen *n* puntos de muestreo al azar sobre el total de la superficie.
- b. Se superpone una malla con *k* x *n* nodos y se escogen al azar *n* de ellos, de tal forma que, cada uno de los *k* x *n* nodos tenga la misma probabilidad de ser escogido.
- c. Se superpone una malla con *n* nodos y se escoge al azar un punto de la superficie, superponiendo en ese punto un nodo de la malla. Los *n* nodos así colocados serán los puntos de la muestra.

10. Se tienen muestras de diámetros medios de dos especies de pinos medidos a diferentes edades: 5, 10,...,150 años. ¿Qué conviene utilizar para calcular un Intervalo de Confianza para la diferencia de diámetros entre las dos especies?
- a. Un intervalo para diferencia de medias con muestras pareadas
- b. Un intervalo para diferencia de medias con muestras independientes
- c. Un intervalo para cada media diamétrica

11. Para aplicar un contraste de hipótesis, el estadístico del contraste debe medir:
- a. La diferencia entre la H_0 y la H_1
- b. La diferencia entre la muestra y la H_0
- c. La diferencia entre la muestra y la H_1

12. El error de tipo I se comete cuando:
- a. La H_0 es verdadera
- b. La hipótesis alternativa es verdadera
- c. La H_0 es menos probable

13. El nivel de significación del contraste es igual:
- a. Al p-valor (nivel crítico)
- b. A la probabilidad de cometer un error de tipo I
- c. A la probabilidad de cometer un error de tipo II

14. Si dos variables cualesquiera siguen una distribución normal, el coeficiente adecuado para detectar su independencia es:
- a. El de la τ de Kendall
- b. El de Spearman
- c. El de correlación de Pearson

15. Un contraste de bondad de ajuste con la χ^2 debe cumplir que:
- a. Las frecuencias observadas deben ser mayores que 5
- b. Las frecuencias esperadas deben ser menores que 5
- c. Las frecuencias esperadas deben ser mayores que 5

16. ¿Cuál es la hipótesis nula empleada en el análisis de varianza?
- a. La igualdad de varianzas entre grupos
- b. La igualdad entre todas las medias de los grupos
- c. La veracidad del modelo

POLITÉCNICA ACAP

17. Un modelo lineal simple sirve para:
- a. Minimizar la dispersión relativa de la variable dependiente.
- b. Modelizar relaciones y predecir valores de alguna de las variables relacionadas.
- c. Encontrar la relación causa-efecto entre dos variables

18. Tenemos dos modelos linealizables que pueden utilizarse para predecir el valor de Y. El modelo 1 tiene una R^2=0,87 y muestra heterocedasticidad residual. El modelo 2 tiene una R^2=0,67 pero los residuos cumplen todos los requisitos. Decido:
- a. Utilizar la recta de regresión, ya que ambos modelos son malos.
- b. Elegir el modelo 1 que tiene mayor R^2.
- c. Elegir el modelo 2 que cumple todas las hipótesis

19. En un modelo de regresión se obtiene el siguiente análisis de varianza:

Analysis of Variance with Lack-of-Fit					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	678,745	1	678,745	2,08	0,1505
Residual	118709,0	363	327,023		
Lack-of-Fit	6952,76	29	239,751	0,72	0,8605
Pure Error	111756,0	334	334,6		
Total (Corr.)	119388,0	364			

Estos resultados se pueden interpretar de la siguiente forma:
- a. El modelo es malo ya que los p-valores del ANOVA son mayores de 0,05.
- b. El modelo explica poca variabilidad pero la relación entre x e y es lineal.
- c. El modelo explica mucha de la variabilidad pero la relación entre x e y no es lineal.

20. Los residuos del modelo deben ser: (valores de una variable aleatoria, V.a.)
- a. V.a. con distribución N(μ, 1) con μ=cte e incorrelados entre sí
- b. V.a. con distribución N(0, σ) con σ=cte e incorrelados entre sí
- c. V.a. con distribución N(μ,σ) con σ=cte y media diferente

¿Ha realizado algún curso externo o Seminario relacionado con la Estadística?

.....

¿Cuál es su opinión general sobre la Estadística? ¿Qué importancia cree que tiene la Estadística en la carrera que estudia? ¿Y posteriormente en su vida profesional?

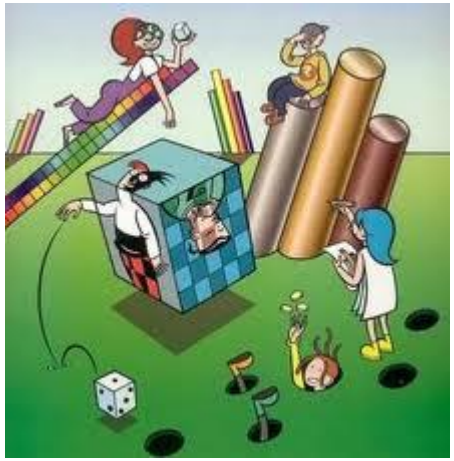
.....

.....

Cree interesante añadir algo al cuestionario.

APLICACIÓN DEL TEST

En el curso 2008/2009
A alumnos de último curso en una clase reglada.
Con los profesores de algunas materias comunes.
Durante una parte del tiempo dedicado a sus clases.
En las aulas de los distintos centros.
Sin que surgieran dudas o cuestiones de consideración.
Tiempo máximo de 45 minutos.



Al comienzo de las pruebas, se explicó a los estudiantes el objetivo y la importancia del estudio y se solicitó su participación voluntaria. La colaboración de los estudiantes fue del total de los presentes en las aulas.

EVALUACIÓN

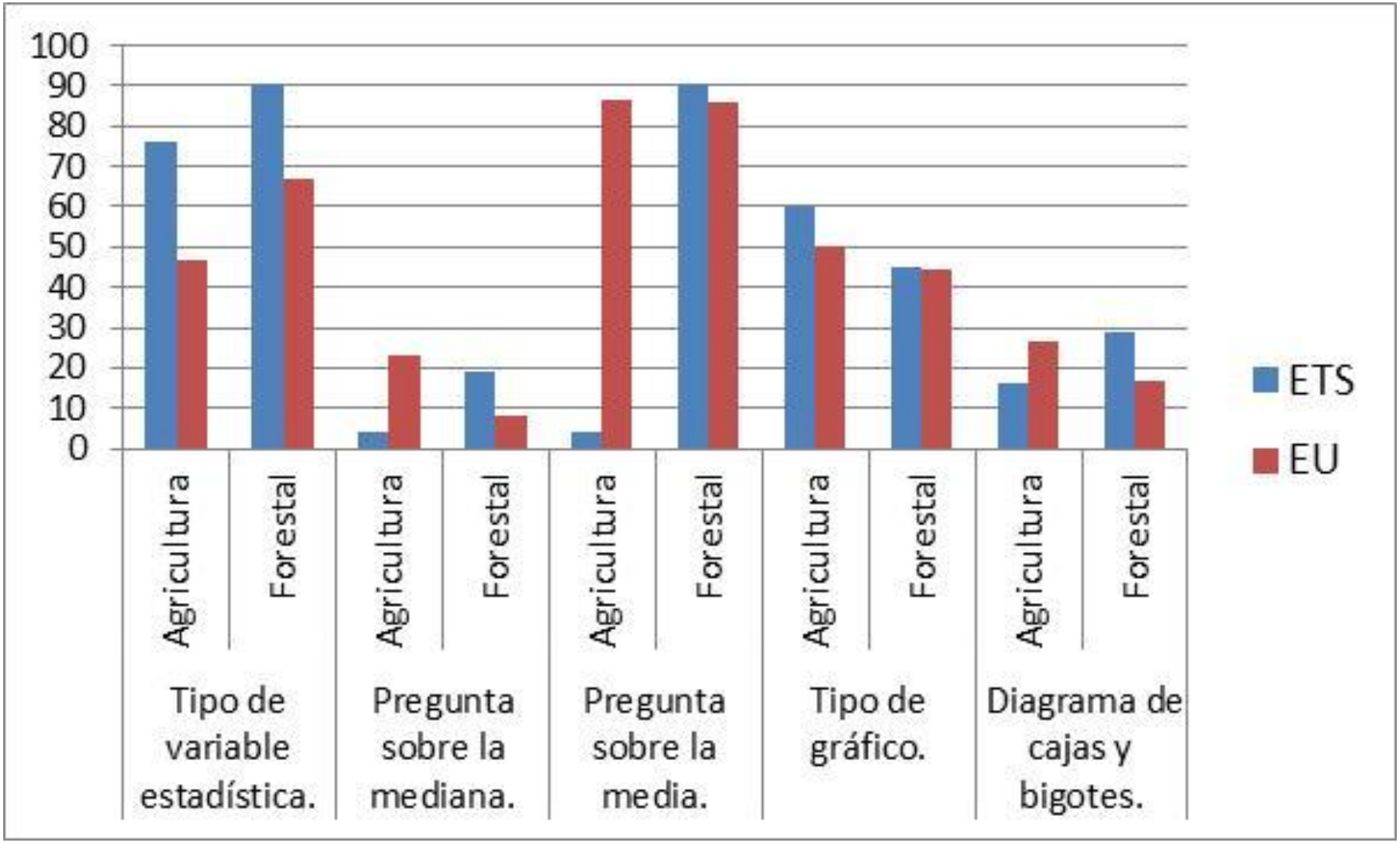
Número de aciertos y el porcentaje de los mismos sobre el total de alumnos que respondieron.

La calificación del test del alumno:
$C=0,5(A- F/k-1)$
donde,
A = nº de aciertos.
F = nº de fallos.
k = nº de opciones de la respuesta, 3 en este cuestionario.

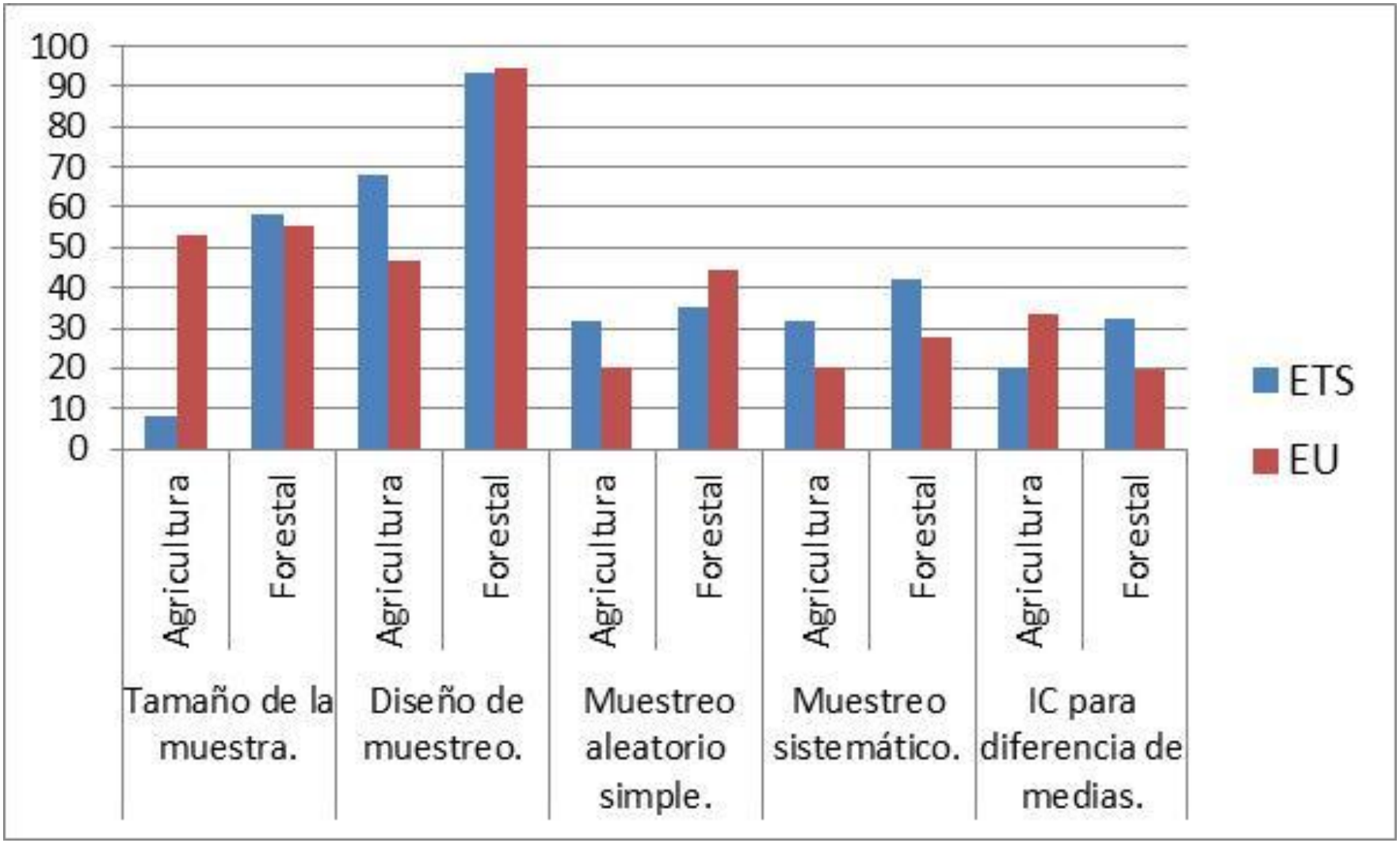
C puede tomar valores entre -5 y 10.

Esta calificación no contabiliza los aciertos de los alumnos si su respuesta es aleatoria.

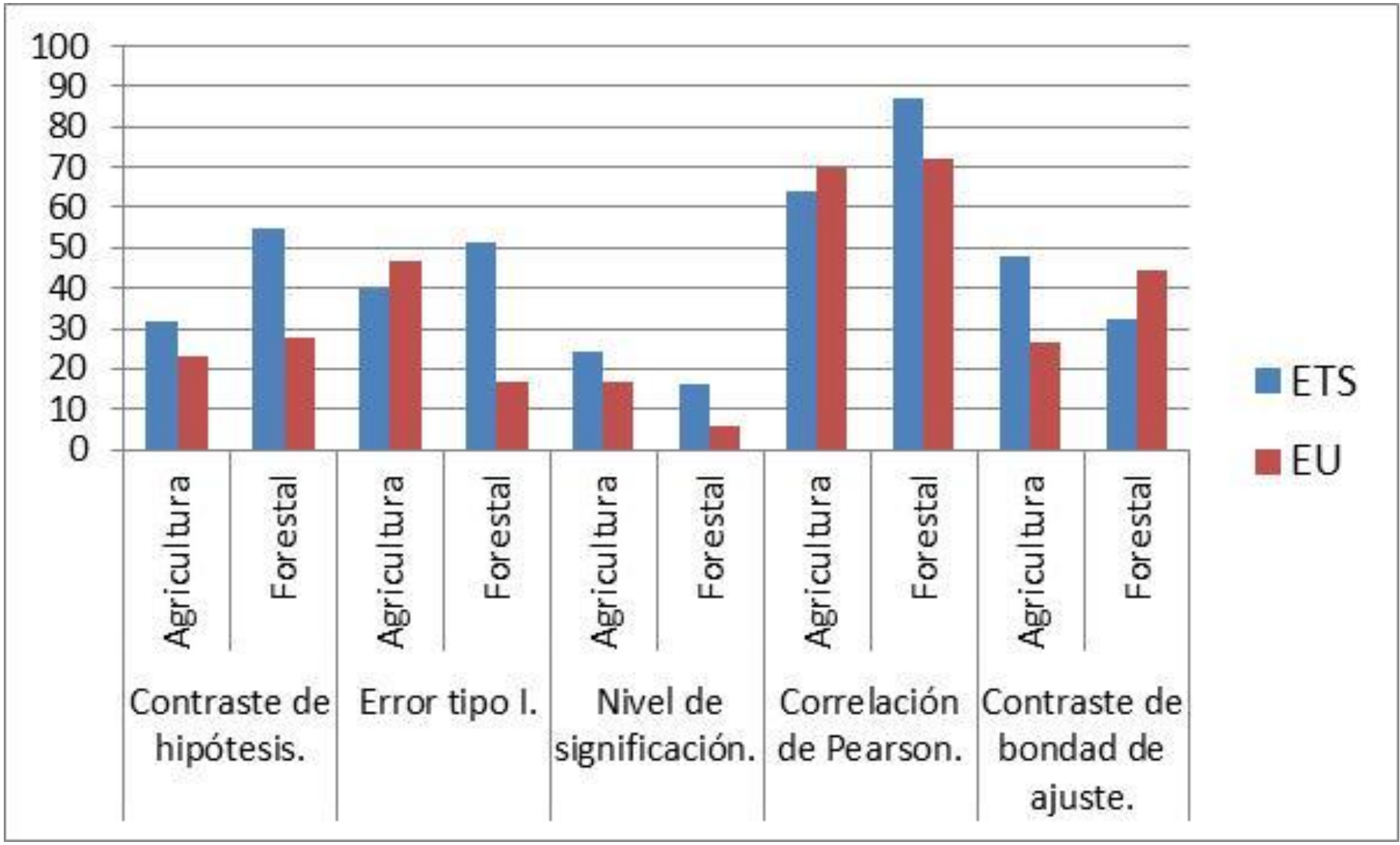
DESCRIPTIVA



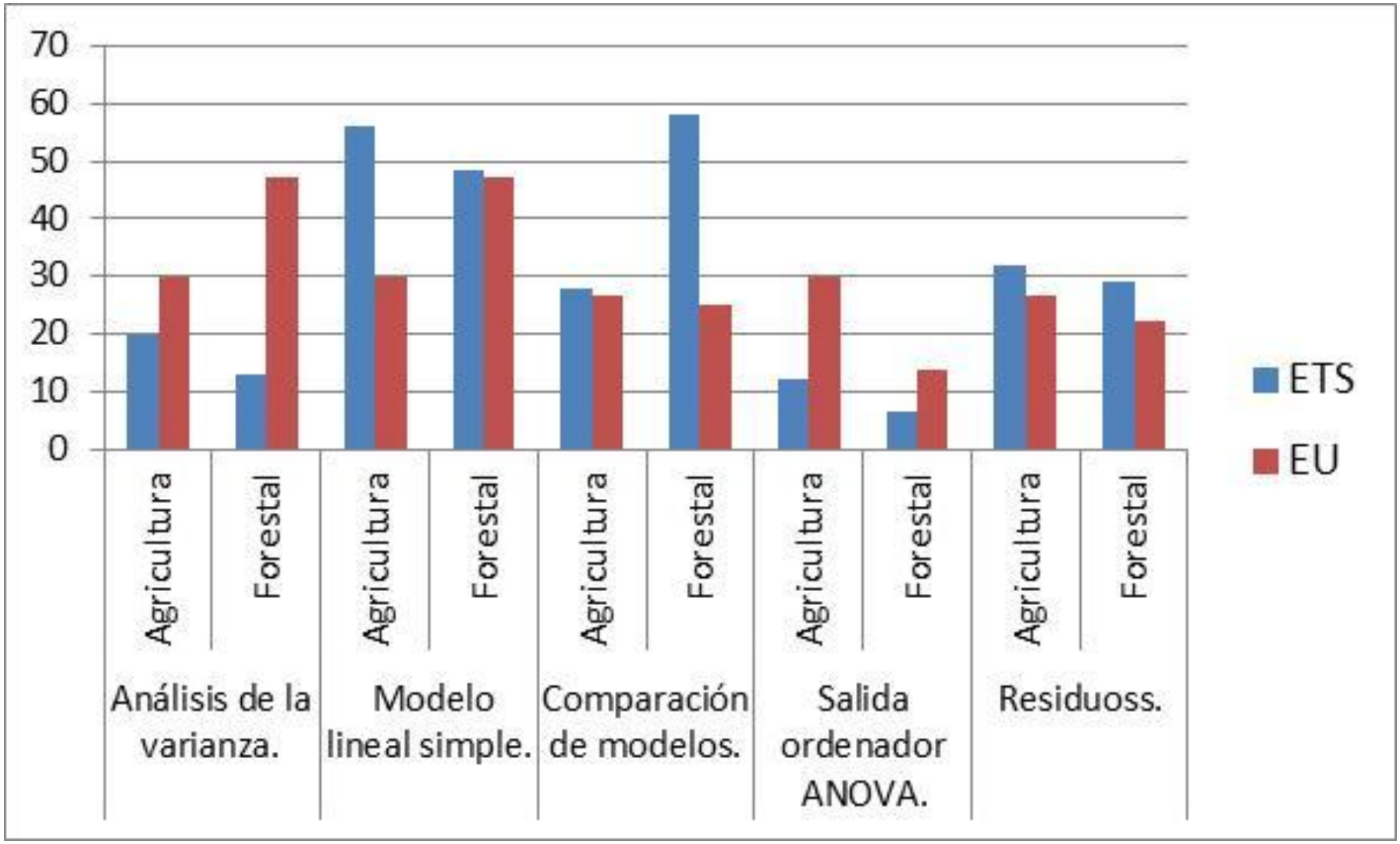
ESTIMACIÓN


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Agricultura
Forestal
Agricultura
Forestal
Agricultura
Forestal
Agricultura
Forestal
Agricultura
Forestal
Tamaño de la muestra.
Diseño de muestreo.
Muestreo aleatorio simple.
Muestreo sistemático.
IC para diferencia de medias.
ETS
EU

TEST DE HIPÓTESIS



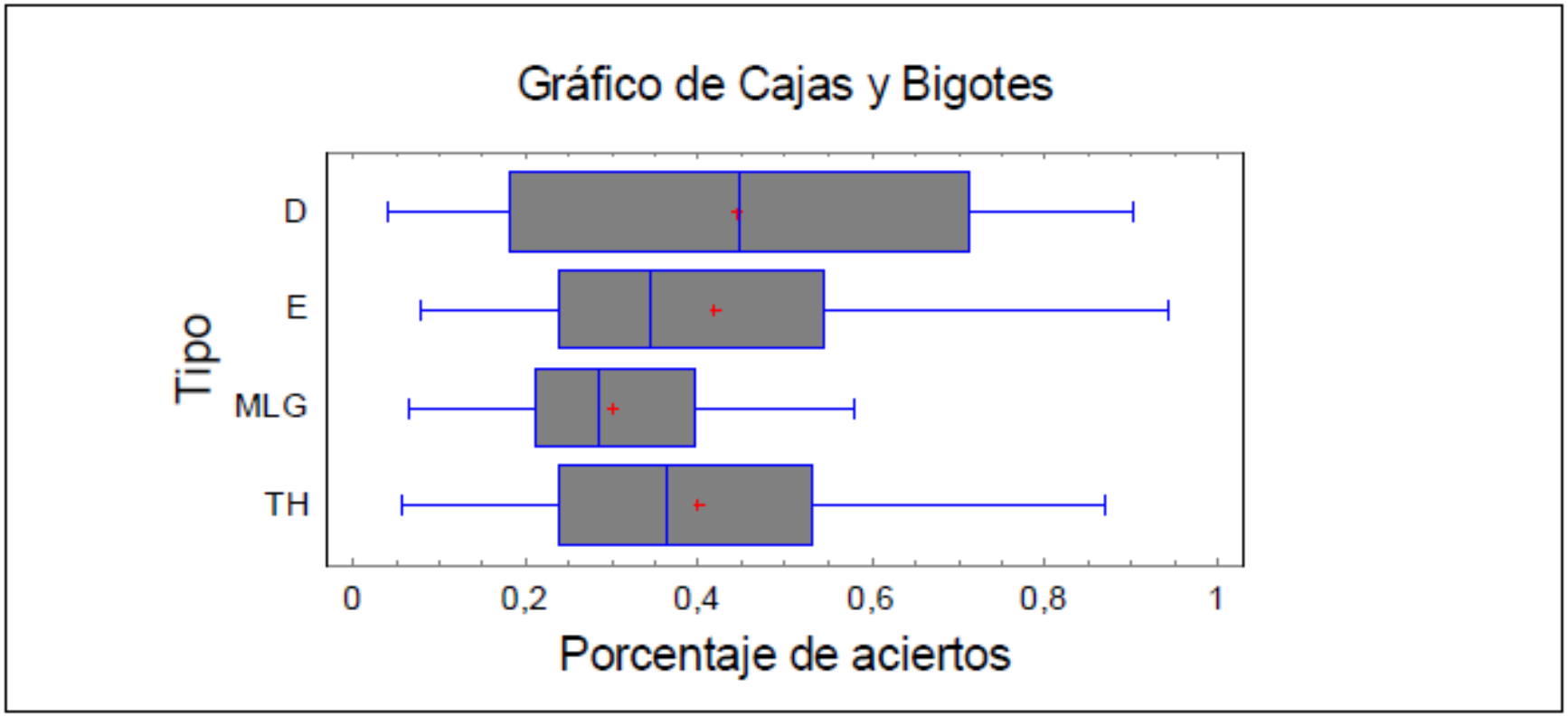
MODELO LINEAL GENERAL



TITULACIONES	n	N	f	%MA	M	DT
ITA	30	122	0,246	37,70	0,86	1,5
IA	25	199	0,126	39,80	1,46	1,2
ITF	36	67	0,537	39,30	1,67	1,2
IM	31	110	0,282	45,53	1,87	1,5

el número de encuestas realizadas (n);
el número medio de egresados de los tres últimos años o, en su defecto, los del último curso (N),
la fracción de muestreo (f = n/N);
la media del porcentaje de aciertos (MA%);
la calificación media (M);
la desviación típica de la calificación (DT)

Comparación de aciertos (en %) según bloque de preguntas



En el área agroforestal, el aprendizaje de la materia de estadística aplicada es inferior al deseado.

Sólo superaron el 50% de aciertos, las cuatro titulaciones, en un ítem del bloque TH.

Las calificaciones medias alcanzadas no llegaron a los 2 puntos, lo que parece indicar que la media de alumnos retiene menos de un 20% de los conocimientos básicos en estadística.

No se detectaron diferencias significativas entre ramas, titulaciones o bloques temáticos.

AGRADECEMOS A LA AGENCIA DE CALIDAD, ACREDITACIÓN Y PROSPECTIVA DE LAS UNIVERSIDADES DE MADRID (ACAP) LA FINANCIACIÓN QUE PERMITIÓ LA REALIZACIÓN DE ESTE ESTUDIO.

AGRADECEMOS A LOS ASISTENTES SU ATENCIÓN.