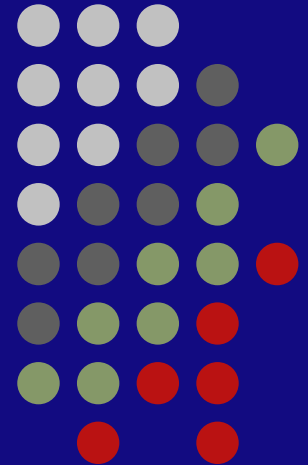


# WEB QUEST

## ESTADÍSTICA en el día a día Irene Epifanio

*"Statistics ... the most important science in the whole world: for upon it depends the practical application of every other science and of every art; the one science essential to all political and social administration, all education, all organization based upon experience, for it only gives the results of our experience."*

Florence Nightingale (1820-1910)



[Creative Commons License](#)

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. Además ha sido realizado para los y las estudiantes de Estadística de la Ingeniería Técnica en Diseño Industrial de la Universitat Jaume I, y su autora NO autoriza su uso, ni distribución fuera del aula virtual de la asignatura.

**WEB  
QUEST**

# ESTADÍSTICA en el día a día

Irene Epifanio

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

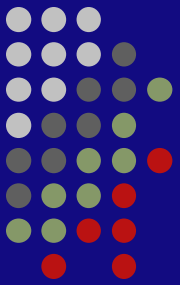
RECURSOS

EVALUACION

CONCLUSIÓN



# INTRODUCCIÓN



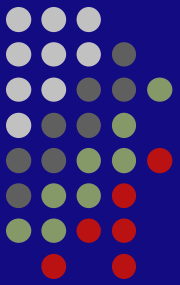
A lo largo de este curso, vamos a ver en clase los conceptos básicos de la **Estadística**, orientados hacia nuestra ingeniería. La **Estadística** será una herramienta para aplicarla en el **Diseño Industrial** (en Ergonomía, Metodologías del Diseño Industrial, Diseño Emocional, etc.).

Sin embargo, la **Estadística** aparece todos los días en nuestras vidas, así que vamos a repasar y afianzar los conceptos más básicos (**Muestreo y Estadística descriptiva**), para tener las ideas bien claras a la hora de afrontar el resto de conceptos que trabajaremos en el curso, y también porque estos conceptos te serán muy útiles a lo largo de tu vida.

Para ser un **ciudadan@ crític@** y poder para participar efectivamente en la argumentación pública basada en cifras y datos, consustancial a la vida democrática, es necesario un conocimiento básico de la **Estadística**.

El objetivo de esta webquest es trabajar **en equipo** los conceptos más básicos que veremos en clase (**muestra, medidas descriptivas, gráficos**) para tenerlos muy claros, pues los necesitaremos en los temas posteriores, y también para que vayamos descubriendo cómo nos puede ayudar la **Estadística** (incluso la más básica) en problemas cercanos y cotidianos de la vida real, y también en el **Diseño Industrial**. Para ello, nos ayudaremos de unos buenos aliados: el **ordenador e internet**.

# TAREA



Utilizando el material de clase que tienes en el **aulavirtual** de la asignatura y los **enlaces y recursos** que te indico, debes realizar las tareas, siguiendo las indicaciones que se incluyen en la webquest. Lo primero es que formes un grupo con 4 compañeros (excepcionalmente podéis formar un grupo de 5 o de 3 personas) para trabajar en equipo y llevar a cabo las siguientes tareas:

- *¿Hay diferencias de salario entre hombres y mujeres?*
- *¿Soy capaz de reconocer abusos y malos usos de la Estadística en los medios de comunicación?*
- Who is who? Un poco de historia.
- ¿Es correcta la factura? ¿Debo reclamar?
- Diseño de la cabina de un avión.
- Mi huella ecológica: ¿cuál es mi contribución al cambio climático?



Las tareas realizadas conformarán un trabajo colectivo que habrá que ir **entregando** a través del aulavirtual. Además, al final, **individualmente** se realizará una actividad y se rellenará un cuestionario sobre el trabajo en equipo.

INICIO

INTRODUCCIÓN

PROCESO

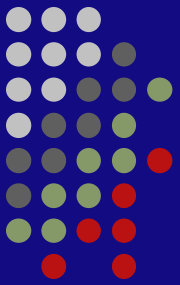
RECURSOS

EVALUACIÓN

CONCLUSIÓN

FIN

# PROCESO



## ACTIVIDAD 1: Trabajo en equipo

### Formación del equipo

- 1.- Elige un grupo cuyos componentes tengan objetivos similares a los tuyos (con las mismas ganas de trabajar, aunque no sean tus mejores amigos).
- 2.- Poned un nombre al equipo, y elegid entre los miembros del equipo a una persona que actúe de portavoz, que será quien se encargue de comunicarse con la profesora e ir subiendo al aulavirtual las tareas del equipo en las fechas señaladas.
- 3.- Elaborad una primera planificación (reparto de tareas entre los miembros, y fechas en las que revisaréis el material, con tiempo suficiente antes de las entregas marcadas).
- 4.- La persona portavoz enviará a través de la tarea correspondiente del aulavirtual: el nombre del equipo, el nombre de sus miembros y la planificación anterior, antes de la fecha que se estipule en el aulavirtual. (**ENTREGA 1**)

INICIO

INTRODUCCIÓN

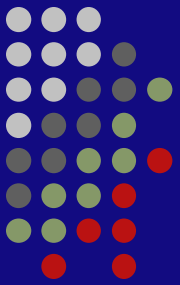
TAREA

RECURSOS

EVALUACIÓN

CONCLUSIÓN

FIN



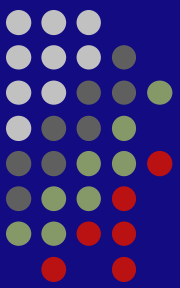
## ACTIVIDAD 1: Trabajo en equipo

Al trabajar en equipo trabajaréis las siguientes habilidades fundamentales en un ingeniero e ingeniera:

- 1.- Tomar decisiones con tus compañer@s de grupo.
- 2.- Repartir el trabajo de forma equilibrada.
- 3.- Cumplir los plazos acordados.
- 4.- Resolver los conflictos que se produzcan en el grupo.

Es posible que pueda surgir algún problema dentro del grupo. En ese caso, lo mejor suele ser actuar de forma asertiva, es decir, expresar nuestras inquietudes, sentimientos, amable y educadamente, pero de forma clara (*hablando se entiende la gente*). Si el conflicto no se solucionase de esta manera, comunicádselo a la profesora. Si es el caso, seguid las indicaciones del documento del aulavirtual: **Cómo enfrentarse a los jetas y a los mantas**, y expulsad a dicha persona del equipo. Recordad la regla de oro: **quien no trabaja, no firma el trabajo**.

Como os puede servir para la vida misma, leed (y os recomiendo conservar) el documento **Cómo enfrentarse a los jetas y a los mantas**.



## ACTIVIDAD 2: ¿Hay diferencias de salario entre hombres y mujeres?

1.- Mira con atención el vídeo del programa 3 de la serie *AGAINST ALL ODDS: INSIDE STATISTICS*, titulado **Describing Distributions**. El vídeo debe ser visualizado por todos los miembros del equipo para poder resolver adecuadamente las cuestiones.

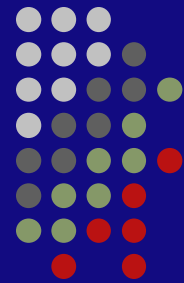
2.- Señala en un mapa todos los lugares de EEUU en los que transcurren las historias del vídeo anterior, indicando a qué historia se refiere. **Incorpóralo al trabajo.**

3.- En una de las historias se trata el problema de la composición de los alimentos, fundamental para una adecuada nutrición. Otro de los nutrientes es la fibra, que se escucha a menudo en los anuncios. Busca qué es la fibra. Busca también en dos o tres fuentes (webs o libros, y cítalos), la cantidad de fibra (en 100grs.) para 5 alimentos distintos de origen vegetal (los de origen animal no contienen fibra). **Incorpora estas búsquedas al trabajo y contesta en el trabajo a las siguientes cuestiones:**

- a) ¿Coinciden los valores de la fibra para esos alimentos entre las distintas fuentes? ¿A qué piensas que podría deberse?
- b) ¿Alguna de las fuentes que has buscado indica cuántas muestras se han usado para estimar la cantidad de fibra de ese alimento? ¿Echas en falta (y por qué) alguna medida en la tabla, además de la medida de localización que se suele suministrar?

## ACTIVIDAD 2: ¿Hay diferencias de salario entre hombres y mujeres?

4.- Otra de las historias trata el problema de los **análisis clínicos**. Mira en el aulavirtual **la imagen de este análisis de Jane Doe** (una mujer sin identificar) con mayor resolución, **y contesta en el trabajo a las siguientes cuestiones:**



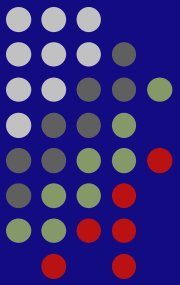
- ¿Qué significa *reference range* o intervalo de referencia? Puede ayudarte el siguiente enlace [www.seh-linha.org/intervalref.htm](http://www.seh-linha.org/intervalref.htm), pero exprésalo con tus propias palabras.
- ¿Cuál es el resultado de Sodio para Jane? ¿Qué medida estadística representa dicha cantidad suponiendo que la distribución fuera simétrica?
- ¿Cuál es el nivel de colesterol de Jane? ¿Qué porcentaje de la población femenina sana tendría un nivel de colesterol superior al de Jane? ¿A qué crees que hace referencia la H? (Piensa que el análisis está en inglés, y que el antónimo, es la L, de *low*).

Patient Name		Date Drawn	Date Received	Date of Report	
Doe, Jane		12/27/03	12/29/03	12/30/03	
Sex	Age	Physician Name/Address	I.D. Number	Account Number	
F	57	CONCOURSE MEDICAL YOUR DOCTOR, M.D. ANYWHERE, USA 000000	654534565	3443334	
Patient I.D./Sec. Sec. #			Time Drawn	Specimen Number	
235463746			9:30AM	343477	
TEST NAME	ABNORMAL	RESULT	NORMAL	UNITS	REFERENCE RANGE
CHEM-SCREEN PANEL					
GLUCOSE		87.0		MG/DL	65.0-125
SODIUM		140.0		MPOL/L	136-144
POTASSIUM		4.5		MPOL/L	3.60-5.10
CHLORIDE		106.0		MPOL/L	98.0-108
CARBON DIOXIDE		28.0		MPOL/L	21.7-30.7
BUN		9.00		MG/DL	8.00-24.00
CREATININE		0.90		MG/DL	0.70-1.30
BUN CREATININE RATIO		10.0			
URIC ACID		6.00		MG/DL	3.00-8.10
CALCIUM		9.80		MG/DL	8.90-10.3
MAGNESIUM		2.09		MG/DL	1.50-2.50
CHOLESTEROL		215.0		MG/DL	120-235
CHOL. PERCENTILE	H	75.0		PERCENTILE	
TRIGLYCERIDES	H	230.0		MG/DL	50.0-200
PROTEIN, TOTAL		7.60		GY/DL	6.50-8.30
ALBUMIN		4.10		MG/DL	4.00-5.00
BILIRUBIN, TOTAL		0.41		MG/DL	0.20-1.50
BILIRUBIN, DIRECT		0.06		MG/DL	0.00-0.20
ALK PHOSPHATASE		69.0		UNITS/L	30.0-110
GGT		18.0		UNITS/L	5.00-80.0
AST (SGOT)	H	46.0		IU/L	5.00-45.0
ALT (SGPT)	H	65.0		IU/L	5.00-60.0
AMYLASE, SERUM		33.0		UNITS/L	0.00-100
COMPLETE BLOOD COUNT (CBC)					
WHITE BLOOD CELL (WBC) COUNT		5.10		THOUS./CU.MM	4.00-11.0
RED BLOOD CELL (RBC) COUNT	L	3.88		ML./CU.MM	4.20-5.40*
HEMOGLOBIN (HGB)		14.0		GY/DM	12.0-16.0*
HEMATOCRIT (HCT)		42.3		PERCENT	37.0-47.0*
MCV	H	109.0		FL	80.0-97.0
MCH	H	38.4		PG	27.5-33.5
MCHC		35.2		PERCENT	32.0-36.0
RDW		12.2		PERCENT	11.0-15.0
PLATELET COUNT, AUTO		243.0		THOUS./CU.MM	150-400
T-LYMPH SUBSETS					
CD4+ HELPER (36.0 PCT)		651		CU.MM	500-1500
CD8+ SUPPRESS (44.0 PCT)		796		CU.MM	150-1000
CD4/CD8 RATIO	L	0.81		RATIO	0.90-6.00
DIFFERENTIAL					
POLY (52.2 PCT)		2662		CU.MM	1650-8000
LYMPH (35.5 PCT)		1810		CU.MM	1000-3500
MONO (9.9 PCT)		504		CU.MM	40.0-900
EOS (1.9 PCT)		96		CU.MM	30.0-600
BASO (0.5 PCT)		25		CU.MM	0.00-125

\*These reference ranges are for females.  
The ranges for men are: RBC = 4.7-6.10, HGB = 14.0-8.0, HCT = 42.0-52.0

\*These reference ranges are for females.  
The ranges for men are: RBC=4.7-6.1, HGB=14.0-8.0, HCT=42.0-52.0

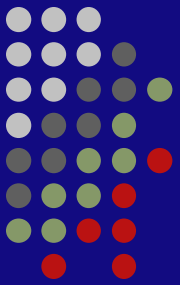




## ACTIVIDAD 2: ¿Hay diferencias de salario entre hombres y mujeres?

5.- En el vídeo también se narra una historia real sobre la **discriminación salarial por sexo**. Esta historia acaeció a principios de los 80's: desde 1980 hasta que tras bastantes esfuerzos, 6 años después (en julio de 1986), por fin consiguieron la igualdad salarial en este ayuntamiento. Puedes leer los detalles de toda la historia en el documento del aulavirtual: **Comparable Worth versus the Free Market: A Case of Study**. Ha llovido bastante desde entonces, y han ocurrido grandes acontecimientos en la historia, como es el nacimiento de todos vosotros 😊. **Contesta en el trabajo a las siguientes cuestiones:**

- a) ¿Cuál era la diferencia de salario mensual entre delineantes y secretarias a pesar de tener la misma valoración del puesto de trabajo? Estima (e indica en el trabajo los pasos que has seguido para estimarla) grosso modo cuanto supondría en euros actualmente esta diferencia. **Ayuda:** el cambio del dólar en julio de 1986 era de unas 130 pesetas, y la renta actualizada con el IPC General puede calcularse a través de la web del INE (**Instituto Nacional de Estadística**): <http://www.ine.es/calcula/index.do?L=0>.

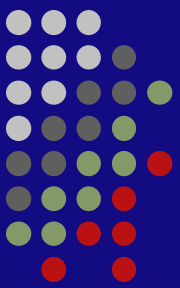


## ACTIVIDAD 2: ¿Hay diferencias de salario entre hombres y mujeres?

### 5.- Discriminación salarial por sexo.

- b) ¿Piensas que ha cambiado la situación desde aquella época hasta la actualidad en Estados Unidos? Averigua en internet quién es Lilly Ledbetter, que trabajó para Neumáticos Goodyear. Busca también la Ley de Salario Justo Lilly Ledbetter, que firmó Obama el 29 de enero de 2009. Haz un breve resumen de tus averiguaciones y conclusiones.
- c) ¿Piensas que en la Unión Europea la situación es diferente a la de Estados Unidos? **Ayuda:** este asunto se trató en el Parlamento Europeo (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+IM-PRESS+20080708BRI33691+ITEM-006-ES+DOC+XML+V0//ES&language=ES>). ¿Cuál es la razón por la que se reivindica el 22 de febrero como Día Internacional de la Igualdad Salarial?

## ACTIVIDAD 2: ¿Hay diferencias de salario entre hombres y mujeres?

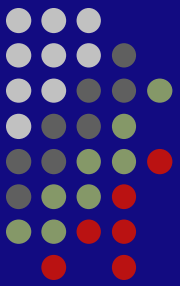


### 5.- Discriminación salarial por sexo.

d) Realiza un estudio sobre el salario y el empleo del tiempo entre hombres y mujeres adultos (más de 30 años). Para ello entre todos los miembros del equipo, encargaros de recolectar los datos (en total, al menos 20 personas). Ten en cuenta que las preguntas que tendréis que realizar son personales, así que tratad los datos de manera confidencial y anónima. Os sugiero que para encuestar, os restrinjáis a vuestro entorno de confianza, para evitaros respuestas indeseadas, ya que son cuestiones personales.

- Acordar qué variables vais a recolectar. Entre ellas ha de estar necesariamente: Sexo (Hombre/Mujer), Edad, Nivel de Estudios, Tiempo dedicado al hogar y familia (trabajo en casa) a la semana (podéis desglosarlo en distintas actividades), Horas semanales de trabajo fuera de casa, Horas totales trabajadas en casa y fuera (será la suma de las dos anteriores), Salario, si ha podido conciliar adecuadamente la vida familiar y profesional (es decir, si por ejemplo, ha debido hacer algún tipo de sacrificio a nivel profesional por el cuidado de los hijos). Además, incluid otra variable que os pueda resultar de interés. Para inspiraros, en el aulavirtual tenéis:

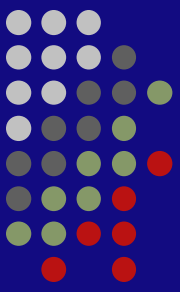
## ACTIVIDAD 2: ¿Hay diferencias de salario entre hombres y mujeres?



### 5.- Discriminación salarial por sexo.

Un ejemplo de unos datos que se recogieron en un **trabajo de tercero de la ESO** sobre el perfil de las madres, la **Encuesta de Empleo del Tiempo del INE** y la **Distribución de los Salarios del INE**.

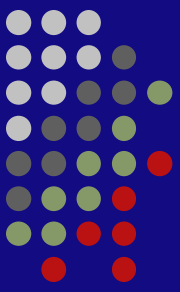
- Una vez tengáis recogidos los datos, introducidos en un fichero en el Statgraphics, para trabajarlos. El portavoz del equipo ha de entregar el fichero con los datos y la descripción de las variables recolectadas, en la tarea correspondiente del aulavirtual. (**ENTREGA 2**) .
- Utilizando lo visto en clase, realiza una descriptiva de los datos, tanto gráfica como numérica, y comenta los resultados. **Incorporadlo al trabajo**.
- ¿Se parecen vuestros resultados a los resultados (que aproximan los poblacionales) que aparecían en las 2 revistas del INE? ¿Por qué piensas que pasa eso?
- Si hubierais contado con medios, ¿cómo se debería haber realizado la encuesta? Ayuda: consulta el punto 5.3. (tema 5) de los apuntes.
- ¿Qué conclusiones extraéis con este trabajo sobre **Discriminación salarial por sexo**? Utilizad vuestras propias palabras.



### Actividad 3 : ¿Soy capaz de reconocer abusos y malos usos de la Estadística en los medios de comunicación?

Desgraciadamente, muchas personas que ejercen el periodismo no han recibido jamás ningún curso de **Estadística**, y a pesar de ello, se atreven a informar sobre cifras, que en ciertas ocasiones ofrecen de forma descuidada, lo cual deja a los ciudadanos vulnerables al amarillismo periodístico, demagogia política o el fraude comercial. Por ejemplo, en un artículo de una página completa sobre el déficit de la ciudad de Nueva York, se recogía la promesa del alcalde de cerrar una brecha presupuestaria de 2700 millones de dólares. Sin embargo, en todo el artículo no se mencionó en ningún momento el presupuesto total, con lo cual la cifra de los 2700 millones carecía de contexto (¿qué representa dicha cantidad respecto al tamaño global?).

- 1.- Lee el texto **Abusos de la Estadística** que tienes en el aulavirtual.
- 2.- Busca ejemplos (basta con prestar un poco de atención al leer, escuchar o ver las noticias o anuncios) en los se haya realizado un uso indebido de la **Estadística**. **Incorpora los ejemplos al trabajo**, identificando la fuente (y fecha) en que localizaste ese ejemplo, e indicando por qué se ha 'abusado' de la **Estadística** y sugiriendo qué o cómo se debería haber presentado para no inducir a engaños.



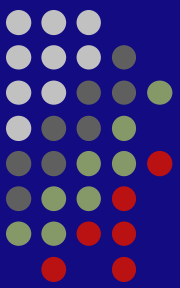
## Actividad 4 : Who is who? Un poco de historia.

1.- En la primera página de la webquest aparece una cita de **Florence Nightingale**. Averigua quién fue (en qué área destacó), y qué relación tiene con la Estadística (**ayuda**: diagrama de área polar). Escribe unas cuantas líneas sobre esta destacada mujer, comentando el papel que la Estadística jugó en su trabajo, e **incorpóralas al trabajo**.

Ahora vamos a ver la utilidad en **Diseño** del trabajo desarrollado por **Sir Francis Galton**.

La **antropometría** es la disciplina que estudia las características físicas de las personas, fundamentalmente las dimensiones y formas del cuerpo humano. Las aplicaciones de la antropometría son muy numerosas en casi todos los ámbitos del **diseño**. Por citar algunos ejemplos, todos los muebles deben estar adaptados a las dimensiones de los usuarios; en otros muchos productos y herramientas, desde un simple destornillador hasta los teclados de un ordenador, se consigue una mayor eficiencia si se consideran los factores de tipo antropométrico. También en el diseño de puestos de trabajo y de interiores deben considerarse las dimensiones de los usuarios. En **Ergonomía** se estudiará.

En muchos problemas prácticos de **diseño** es necesario aplicar datos antropométricos que no han sido medidos para la población de interés. En el caso de España, por ejemplo, no hay demasiados estudios antropométricos, por lo que es frecuente necesitar datos que no están disponibles.

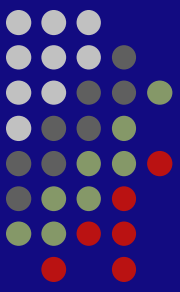


## Actividad 4 : Who is who? Un poco de historia.

Evidentemente, una solución es abordar el problema realizando el correspondiente estudio antropométrico, a partir de la medición de una muestra significativa. No obstante, esto es bastante laborioso y tiene un coste muy elevado. Una alternativa es aprovechar estudios similares realizados en otros países, ajustando las dimensiones que aparecen en ellos a las características de la población de interés.

Para ver esto, vamos a usar unos datos obtenidos a finales del siglo XIX por **Sir Francis Galton**, en el laboratorio de Antropometría fundado por él ("*Co-relations and their measurement, chiefly from anthropometric data*"), y que corresponden al primer coeficiente de correlación publicado (1888). Sir Francis Galton era un hombre de profunda curiosidad intelectual, que le llevó desde a ser explorador en África, a realizar fecundas investigaciones en Meteorología (a él le debemos el término anticiclón). Galton era también primo de Charles Darwin, autor de "El origen de las especies", cuya lectura transformó radicalmente su vida, y casi a los 40 años dedicó sus esfuerzos al estudio de la herencia humana. Fue Galton quien introdujo el concepto de **recta de regresión** comparando las estaturas de padres e hijos. También acuñó los conceptos de **percentil** o **correlación**, por nombrar algunos.

Sin embargo, Galton también tiene sombras, y muy oscuras. Es considerado el padre de la eugenesia (no es el único estadístico famoso, otro Sir, Sir Ronald Fisher, fue un



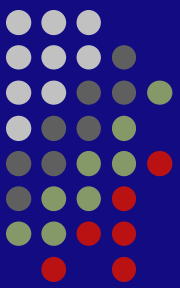
## Actividad 4 : Who is who? Un poco de historia.

prominente eugenista). Además, el comportamiento de Galton era sexista. Elaboró un “mapa de la belleza” de las mujeres de Gran Bretaña, basándose en la observación en secreto de mujeres de diferentes regiones, a las que calificaba en una escala que iba de la más fea a la más guapa.

Su primo Darwin también era machista, defendía la inferioridad de la mujer frente al hombre. Este es un extracto de una carta que escribió a la Señora Caroline Kennard, figura destacada del movimiento feminista de la época: “Opino que, si bien las mujeres suelen superar a los hombres en cualidades morales, intelectualmente son inferiores. Y creo que, partiendo de las leyes de la evolución (si es que las entiendo correctamente), será muy difícil que su intelecto llegue a igualar al de los hombres”. Pero no solo es que Darwin considerara a las mujeres inferiores, sino que además añadió que las mujeres no debían aspirar a una vida fuera del hogar, ya que eso iría en detrimento de la felicidad de los niños y de los hogares. Si quieres saber más sobre el tema, Inferior, libro de Ángela Saini es una muy buena referencia.

Pero volvamos al trabajo estadístico de Galton. En el trabajo “**Co-relations and their measurement, chiefly from anthropometric data**”, (<http://galton.org/essays/1880-1889/galton-1888-co-relations-rsoc.pdf>), se midió la estatura y longitud del antebrazo de 348 hombres adultos ingleses.



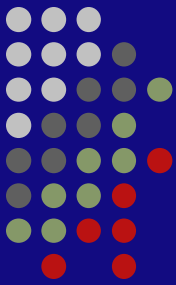


## Actividad 4 : Who is who?

2.- En base a estos datos, donde la longitud del antebrazo y la estatura están ambas expresadas en pulgadas, **calcula la recta de regresión de Antebrazo sobre Estatura**, para predecir la longitud del antebrazo a partir de la estatura (la estatura es una dimensión más disponible que la longitud del antebrazo), sabiendo que la media y desviación típica para Estatura es 67.0747 y 2.35597, para Antebrazo es 18.0891 y 0.795319, respectivamente, y el coeficiente de correlación es 0.754677.

3.- **Predice la longitud del antebrazo de un hombre con estatura 70 pulg.**

4.- Ahora consideraremos la población masculina adulta de la misma época pero en la Comunidad Valenciana. Sabemos que su estatura media y desviación típica, en centímetros (2.54 cm. aprox. 1 pulg.) era de 162.35 cm. y 6.25 cm. (obtenida de una muestra de 5829 hombres de diversas localidades valencianas, extraída de las fuentes de reclutamiento militar). Según estos datos, y asumiendo que podemos considerar en la Comunidad Valenciana la misma relación (la misma **correlación**) que la expresada en la recta de regresión para el caso inglés obtenido por Galton, **usa dicha recta para calcular el valor medio y desviación típica** de la longitud del antebrazo para los hombres adultos en la Comunidad Valenciana de la época. **Ayuda:** piensa que en la recta de regresión  $Y = a + bX$ , los valores  $a$  y  $b$  se obtienen como  $b = r \cdot s_y / s_x$  y  $a = \bar{y} - b\bar{x}$



## Actividad 5 : ¿Es correcta la factura? ¿Debo reclamar?

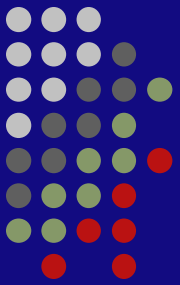
Este problema está basado en hechos reales, y los datos son verídicos.

El 30 de octubre de 2007, los ciudadanos de Valencia recibieron una carta de la señora alcaldesa de Valencia Dña. Rita Barberá, donde se informaba que a partir de 2008 los abonados domésticos (con contador inferior o igual a 15mm) obtenían una bonificación del 25% sobre el concepto de consumo de agua, si éste no superaba los 12m<sup>3</sup> cada dos meses.

1.- Cada m<sup>3</sup> se cobraba a 0.296€, ¿a cuánto debería cobrarse cada m<sup>3</sup> con la bonificación? **Incorpora los cálculos al trabajo.**

2.- Las facturas son bimestrales, pero las lecturas de contador no lo son, con lo cual a veces son lecturas estimadas. Aquí están las lecturas de contador reales (R) y estimadas (E) por la compañía EMIVASA, durante varios meses:

LE:52 19/02/07	LR: 55 18/04/07	LE: 73 19/06/07	LR: 75 10/08/07	LE:95 13/10/07	LR:99 13/12/07
LE:119 13/02/08	LE: 119 21/04/08	LE: 127 13/06/08	LR: 139 11/08/08	LE: 148 11/10/08	LR: 163 15/12/08



## Actividad 5 : ¿Es correcta la factura? ¿Debo reclamar?

**Construye una tabla** indicando los consumos de los bimestres 2, 3, 4, 5 y 6 de 2007, y 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de 2008, según EMIVASA. Por ejemplo, para el bimestre 2 de 2007, el consumo que dio EMIVASA sería  $55-52=3$ .

3.- Suponiendo que la forma de consumir es similar en cada bimestre, **construye una tabla indicando los consumos verdaderos** (tendréis que guiaros, por tanto, de las lecturas reales) para los bimestres 3, 4, 5 y 6 de 2007, y 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de 2008. ¿Coinciden los consumos verdaderos con los que estimó la compañía? ¿Coinciden los consumos del 2007 por bimestre, con los de 2008?

4.- En el bimestre 5 de 2008, el consumo estimado fue de  $9\text{m}^3$  obteniendo una factura bonificada, en cambio el consumo estimado que dieron del bimestre 6 de 2008 fue de  $15\text{m}^3$ , con lo cual ya no se obtuvo la bonificación. Sin embargo, si nos basamos en los consumos verdaderos, **¿se debería haber obtenido la bonificación en ambos bimestres?** Explica tu respuesta.

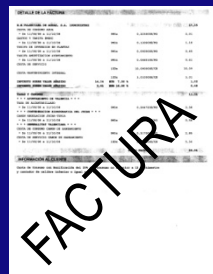
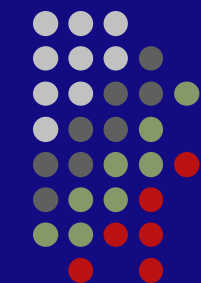
Actividad 5 : ¿Es correcta la factura? ¿Debo reclamar?

5.- En el aulavirtual está la **factura del bimestre 5 de 2008**, ¿**coincide el resultado del punto 1** de esta actividad con la tarifa de la cuota de consumo de la factura?

6.- Si nos basamos en los consumos verdaderos, ¿**qué se debería haber pagado por consumo en los bimestres 5 y 6 de 2008?** ¿**Cuánto deberían devolvernos?**

7.- Elaborad un **escrito** quejándoos al ayuntamiento, **exponiendo** los hechos y **solicitando** la devolución del dinero cobrado de más.

8.- ¿Qué porcentaje del total de la factura corresponde a cuotas fijas, que no dependen del consumo que se realice en la vivienda? Cuidado que el IVA varía según el concepto. **Indicad los cálculos.**



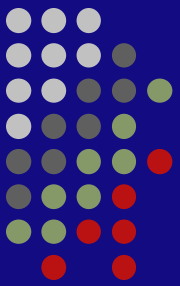
Esta historia es real. En su momento se entregó el escrito por registro a la Oficina de quejas del Ayuntamiento de Valencia y a la empresa EMIVASA, consiguiéndose la devolución del dinero en febrero de 2009. En 2009, volvió a repetirse la historia aunque esta vez el dinero cobrado de más fue bastante mayor. De nuevo, usando la Estadística y quejándose por escrito se consiguió recuperar el dinero cobrado indebidamente en enero de 2010. TO BE CONTINUED ...

## Actividad 6 : Diseño de la cabina de un avión.

Como se ha comentado en la actividad 4, la **antropometría** juega un papel fundamental a la hora de diseñar puestos de trabajo que se ajusten a sus usuarios. Desgraciadamente, las aproximaciones tradicionales en el **diseño ergonómico** se basan en gran medida en los **percentiles**. El uso de los percentiles sería apropiado para ciertos problemas de diseño unidimensionales, como por ejemplo determinar la altura de una puerta, usando el percentil 95 de la estatura masculina.

Sin embargo, muchos problemas de **diseño** requieren combinar variables antropométricas, y éstas no suelen estar perfectamente correlacionadas. En estos casos, combinar los **percentiles** 5 y 95 de las variables puede no ser apropiado, como ahora comprobaremos. Además, puede tener importantes consecuencias prácticas.

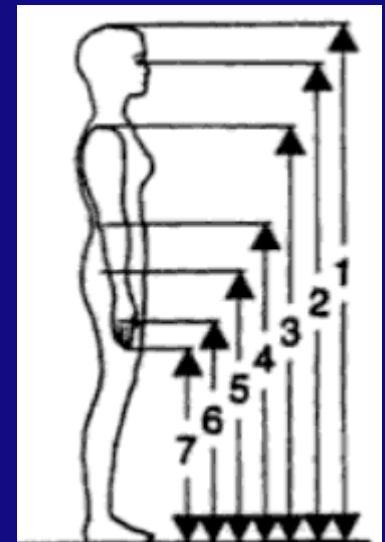
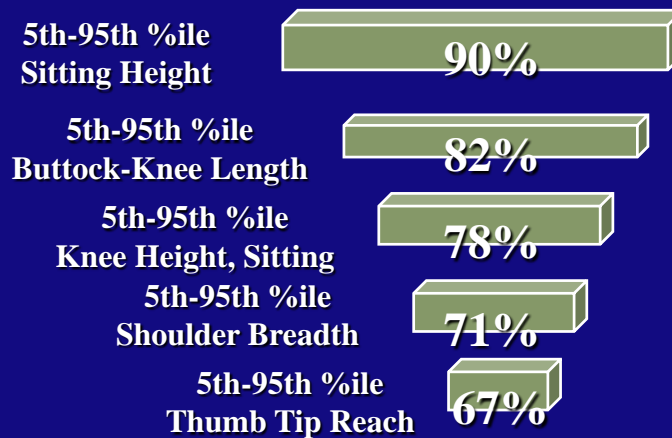
En el aulavirtual tienes el trabajo completo sobre el diseño de la cabina: Zehner, G.F., Meindl, R.S., and Hudson, J.A. (1993). **"A Multivariate Anthropometric Method for Crew Station Design: Abridged"**, AL-TR-1992-0164, Armstrong Laboratory, Air Force Systems Command, Wright Patterson Air Force Base, OH. Como nosotros no disponemos de los recursos de la Fuerza Aérea estadounidense, vamos a trabajar mucho más humildemente, y reproduciremos algunas herramientas estadísticas del artículo, pero con los datos y variables (sencillas) que podemos obtener de momento.



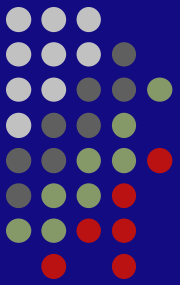
## Actividad 6 : Diseño de la cabina de un avión.

1.- Elabora una base de datos de al menos 50 individuos (chicos y chicas) de vuestra edad (podéis mediros entre vosotros y a vuestros amigos), que contenga los siguientes datos (está demostrado que la gente sobreestima su altura y infravalora su peso, pero como sólo los queremos para trabajar las herramientas estadísticas, fíaros por esta vez de los valores que os suministren): Altura, Peso, Altura al dedo (distancia vertical desde el suelo hasta la punta del dedo corazón, la dimensión 7 del dibujo). Recuerda mantener el anonimato y confidencialidad. **Adjunta los datos al trabajo.**

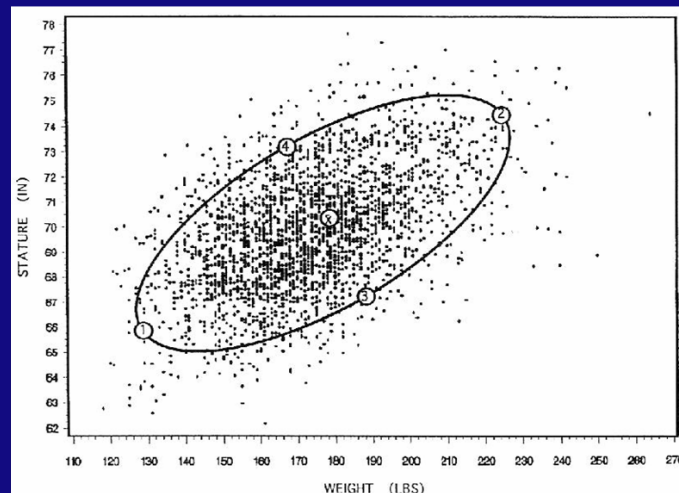
2.- Fíjate que en el caso del diseño de la cabina, si vamos cogiendo sucesivamente a las personas que estaban entre los **percentiles** 5 y 95 de esas variables, resulta que finalmente sólo cubriríamos el 67% de la muestra, es decir, para el 33% no se ajustará la cabina:

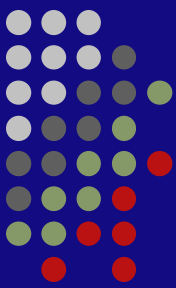


## Actividad 6 : Diseño de la cabina de un avión.



Con la base de datos del punto 1, **obtén con el Statgraphics, la media y los percentiles 5 y 95** de las 3 variables. Considera ahora sólo los individuos que estén entre el percentil 5 y 95 de Altura, **¿qué porcentaje de la muestra representan?** Si ahora nos restringimos sólo a estos individuos, y de ahí eliminamos los que no estén entre el percentil 5 y 95 del Peso, **¿qué porcentaje de la muestra representan?** Si ahora de estos últimos individuos, eliminamos los que no estén entre el percentil 5 y 95 de Altura al dedo, **¿qué porcentaje de la muestra representan?** ¡¡¡Fíjate que considerar sólo los individuos que estén entre los percentiles 5 y 95 para todas las variables, NO nos da el 90% de la muestra!!! Además, por ejemplo, considerar sólo a los individuos con poca (①) o mucha (②) estatura y peso, no describe bien toda la variabilidad que debe tenerse en cuenta en el diseño, por ejemplo, los individuos bajos y pesados (③) y altos y delgados (④) también deberían considerarse.





## Actividad 6 : Diseño de la cabina de un avión.

3.- Una posibilidad para tener en cuenta la enorme variabilidad en la combinación de distintas dimensiones corporales, es utilizar una técnica estadística avanzada llamada **Análisis de componentes principales**, que se basa en obtener las **covarianzas** entre las distintas variables, y construir otras nuevas variables, que son combinaciones lineales de las originales, y que tienen **correlación** cero. Las obtendremos con el **Statgraphics**, para obtener un gráfico similar al de la Figura 5 de "**A Multivariate Anthropometric Method for Crew Station Design: Abridged**". Primero, iremos a **Special> Multivariate Methods> Principal Components**, e introduciremos las 3 variables en **Data**. Después, con el botón derecho del ratón en **Analysis options**, escogeremos dos componentes, tal como se muestra a continuación:

Principal Components Options

Missing Value Treatment

☒ Listwise  
☐ Pairwise

Extract By

☐ Minimum Eigenvalue  
☒ Number of Components

☒ Standardize

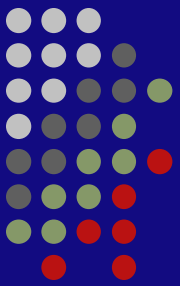
Minimum Eigenvalue:  
1.

Number of Components:  
2

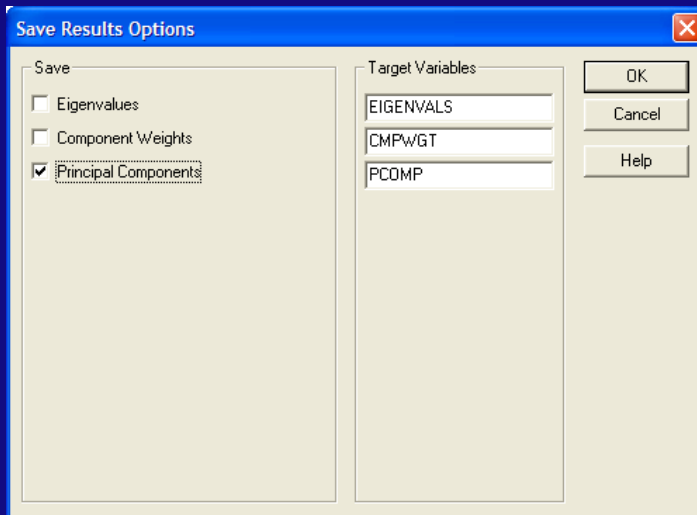
OK  
Cancel  
Help




## Actividad 6 : Diseño de la cabina de un avión.

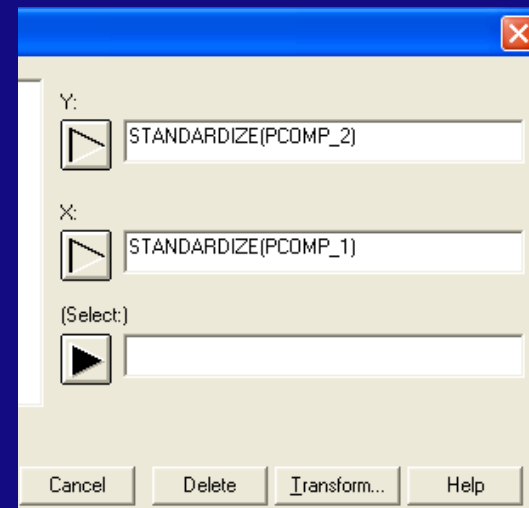


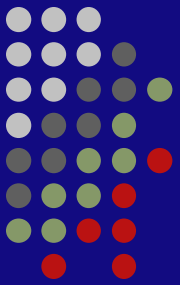
3.- En el icono  seleccionamos **Principal Components**, y veréis que en la base de datos originales, han aparecido 2 nuevas variables, denominadas **PCOMP\_1** y **PCOMP\_2**.



window Help		
		
PCOMP_1	PCOMP_2	Col_6
0,330921	0,745112	
-1,16287	-0,269642	
-1,0172	1,15679	
-2,0873	-0,0725016	
2,31061	-0,0653382	
2,85134	-0,0457503	
0,25683	-0,063476	
-0,24047	-1,42491	
-1,02415	-0,531896	

A continuación, en **Plot> Scatterplot> X-Y plot**, introduciremos las variables tipificadas (como en el problema 9 del tema 1, página 18 de los apuntes).





## Actividad 6 : Diseño de la cabina de un avión.

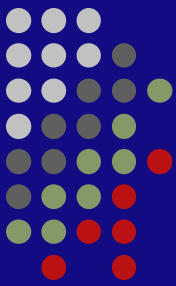
3.- Una vez disponemos del **gráfico**, trazad (como queráis, incluso manualmente) una circunferencia con centro en el (0,0), y cuyo radio sea tal que el 90% de los individuos queden dentro del círculo, y el 10% fuera, incorpora este gráfico al trabajo. **¿Cuánto mide el radio?** A lo largo de la circunferencia, selecciona como en la Figura 5 de "**A Multivariate Anthropometric Method for Crew Station Design: Abridged**", a 8 representantes, e indica en el trabajo **qué valores toman para estos 8 individuos las variables Altura, Peso y Altura al dedo**. Recuerda que si mantenemos el ratón sostenidamente sobre el punto en cuestión, podemos saber a qué fila corresponde, tal y como aparece en la sesión 1 de la práctica 1. Cada uno de estos 8 casos debería ser considerado a la hora de realizar el diseño. Si aquello que se diseña puede acomodar estos 8 casos, entonces los casos menos extremos (los que estaban dentro del círculo), deberían también estar *cómodos*. De esta forma, sí que tendríamos cubierto el 90% de la población a la que va dirigida el diseño.

## Actividad 7 : Mi huella ecológica: ¿cuál es mi contribución al cambio climático?

Esta actividad debe ser realizada **individualmente** por cada componente del equipo, y será entregada por cada componente del equipo (**ENTREGA 4**).

- 1.- ¿Sabes qué es la huella ecológica? Búscalo e incorpóralo a **tu trabajo individual**.
- 2.- Actualmente, si todos los habitantes de la Tierra consumieran como un español medio, necesitaríamos al menos 3 planetas para cubrir todas nuestras necesidades. ¿Cuál es tu huella ecológica? **Incorpora tu resultado al trabajo**. Puedes usar un cuestionario corto como este: <http://www.miliarium.com/formularios/HuellaEcologicaA.asp>
- 3.- Durante tres semanas, estima (si no tienes balanza, a ojo de buen cubero) e incorpóralo a **tu trabajo individual**, el peso en Kg. de los residuos de tu hogar, para los materiales:

Semana	Papel y cartón	Vidrio	Envases	Cubo general	Aceite	Otros
1						
2						
3						



## Actividad 7 : Mi huella ecológica: ¿cuál es mi contribución al cambio climático?

4.- Calcula la media y desviación típica para cada tipo de material y añádelos al **trabajo individual**.

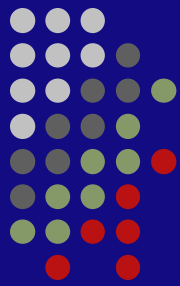
5.- Con las cantidades medias de cada material, construye un diagrama Pareto (repasa la práctica 3 y el tema 1). En base a este diagrama, ¿cuáles son los principales componentes en peso de tus desperdicios? **Incorpora tu resultado al trabajo**.

6.- En <http://www.vidasostenible.org/CIUDADANOS/A1.ASP> puedes realizar una encuesta de residuos y materiales (también se puede hacer del agua, energía y transporte, pero **NO** es necesario que éstas se incorporen al trabajo). Incorpora a **tu trabajo individual**, SÓLO los resultados de la encuesta de residuos. ¿Se parecen los resultados de esta encuesta de residuos a lo que obtuviste con tus estimaciones semanales? ¿Cuáles son las recomendaciones en tu caso?

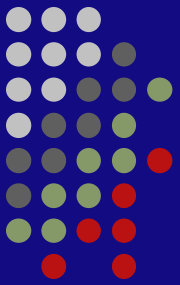
Consejo final, recuerda la regla de las 3 erres:  
REDUCIR, REUTILIZAR, RECICLAR.



7.- Contesta la **encuesta siguiente sobre el trabajo en equipo** e **incorporala a tu trabajo individual**. Recuerda que se debe contestar y entregar **individualmente**.



## Actividad 7 : ENCUESTA SOBRE EL TRABAJO EN GRUPO



- 1.- Menciona dos o tres aspectos que crees que tu grupo ha hecho especialmente bien.
- 2.- Menciona dos o tres aspectos que crees que este grupo debería mejorar, si tuvieseis que volver a trabajar juntos.
- 3.- Valora, en una escala de 0-10, tu propia contribución al funcionamiento del grupo, y la de tus compañer@s. Recuerda que debes hacer estas valoraciones de acuerdo a estos criterios:

Asiste a las reuniones (incluidas virtuales) bien preparado y no las abandona hasta que se llega al final. Sus contribuciones siempre contribuyen al progreso del trabajo.

Hace lo que dijo que iba a hacer, lo hace bien y siempre a tiempo. Es muy fiable. Hace una parte equitativa del trabajo.

Siempre está dispuest@ a escuchar a los demás, anima a la participación, facilita un clima colaborativo, se muestra sensible a los aspectos que pueden afectar a otr@s miembros del grupo y ayuda al resto siempre que sea necesario.

Tiene voluntad para intentar cosas nuevas. Sus contribuciones suelen ser interesantes y estimulantes. Escucha con atención las ideas de los demás, es crítico con ellas cuando es necesario y las acepta cuando son buenas.

Mi contribución  Contribución del compañer@ nº 1 (indica su nombre)   
Contribución del compañer@ nº 2 (indica su nombre)   
Contribución del cada compañer@ nº 3 (indica su nombre)

- 4.- Valora, en una escala de 0 a 10 el funcionamiento del grupo (un 0 indica que el grupo ha sido un desastre y un 10 indica que el grupo ha funcionado perfectamente).

INICIO

INTRODUCCIÓN

TAREA

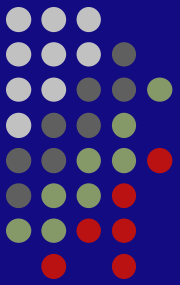
RECURSOS

EVALUACIÓN

CONCLUSIÓN

FIN

# RECURSOS



Enlaces sugeridos para la resolución de las actividades:

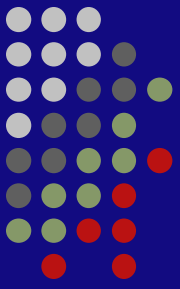
<http://aulavirtual.uji.es>: Aulavirtual de la asignatura, donde se encuentran diversos recursos necesarios para la webquest y los materiales de la asignatura.

<http://google.es>, <http://yahoo.es>, etc.: Buscadores de internet.

<http://www...>: Enlaces indicados a lo largo de la webquest.

Al final del trabajo, citad las webs y fuentes bibliográficas consultadas.

# EVALUACIÓN



La calificación será la misma para todos los miembros del grupo. Sin embargo, **para que el grupo sea evaluado será necesario que TODOS los miembros del grupo entreguen realizada la actividad (individual) 7**. Por ello, si en el grupo hubiera algún jeta o manta, os sugiero expulsarlo del grupo y comunicármelo, para que no os perjudique.

De igual forma, si algún miembro del grupo a lo largo del curso no pudiera continuar con el trabajo por la razón que fuese, puede renunciar a pertenecer al grupo, comunicándomelo.

Para calificar este trabajo, se considerará el trabajo conjunto e individual, que era:

**ENTREGA 1:** subida al aulavirtual por la persona portavoz en nombre de todo el grupo, de la actividad 1 (sobre la formación del equipo).

**ENTREGA 2:** subida al aulavirtual por la persona portavoz en nombre de todo el grupo, del fichero de datos (Actividad 2, punto 5).

**ENTREGA 3:** subida al aulavirtual por la persona portavoz en nombre de todo el grupo, del trabajo con cada actividad, excepto la 1 y la 7, en un único fichero.

**ENTREGA 4:** subida al aulavirtual individualmente por cada miembro del equipo, de la actividad 7.

Y me basaré en los siguientes criterios para valorarlo:

INICIO

INTRODUCCIÓN

TAREA

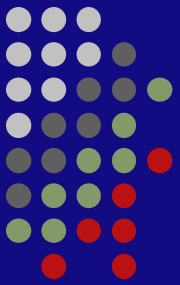
PROCESO

RECURSOS

CONCLUSIÓN

FIN

# EVALUACIÓN



CRITERIOS
<b>Entrega a tiempo</b> (según aparece en la tarea del aulavirtual). No se admitirán tareas fuera de plazo.
<b>Compleitud:</b> se realizan todas las actividades, y contestando lo que se pide, es decir, las respuestas son pertinentes y no se divaga.
Las respuestas de contenido <b>estadístico son correctas</b> , se contesta lo que se pide y con los cálculos, gráficos e interpretaciones realizados correctamente.
<b>Uso apropiado y preciso del lenguaje</b> (estadístico y no estadístico). Se valorará el uso del registro adecuado (por ejemplo, escribir el trabajo como si fuera un sms, tendrá una pésima calificación). Se penalizarán también las <b>faltas de ortografía</b> (hoy en día existen correctores ortográficos).
<b>Originalidad.</b> Por ejemplo, si toda la clase responde lo mismo a preguntas abiertas, quiere decir que la originalidad es nula, y de esta forma se puntuará. Con lo cual, no plagies páginas de internet, sino que elabora tus propias respuestas.
<b>Presentación:</b> Claridad, se presenta el trabajo de forma organizada, con un formato adecuado.
<b>Trabajo en equipo:</b> las tareas se reparten de manera equitativa, y se trabaja en equipo.
<b>Autonomía en el trabajo:</b> el grupo es capaz de comprender (se valora la comprensión lectora) las instrucciones de la webquest, y resolver las actividades sin asistencia.
<b>Buen uso de internet:</b> se sabe navegar por internet con criterio, sabiendo encontrar la información buscada, sabiendo distinguir lo apropiado.



# CONCLUSIÓN

Tras realizar esta webquest, se habrán trabajado conceptos básicos de la **Estadística**, que usarás en el resto de temas de la asignatura, en el próximo curso, y en la vida real, tanto cotidiana como profesional. Además, espero que hayas podido tomar conciencia y reflexionar sobre diversos **problemas de la actualidad**, como la discriminación por diversos motivos, cuidado del medio ambiente y cambio climático, etc. Y por supuesto, que haya servido para fomentar el **espíritu crítico** con los resultados propios y de otros, incluso de los que aparecen en los medios de comunicación. Finalmente, espero que hayas podido disfrutar de las ventajas de **trabajar en equipo**, si no ha sido así, recuerda que las experiencias negativas a pequeña escala (como puede ser este trabajo), te pueden ayudar a la hora de gestionar otras situaciones conflictivas de mayor envergadura.

# THE END



INICIO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

RECURSOS

EVALUACIÓN

FIN