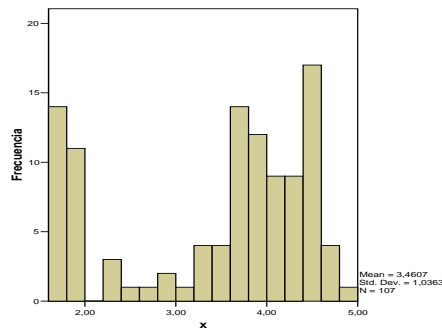


EXAMEN DE BASES DE ESTADÍSTICA (20/6/05)
LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES

1. En el Parque Nacional de Yellowstone (Wyoming, EE.UU) hay un géiser activo, llamado *Old Faithful*, que ha sido objeto de numerosos estudios. En la siguiente tabla se resumen los datos correspondientes a las duraciones en minutos de 108 erupciones de dicho géiser, observadas entre el 1 y el 8 de agosto de 1978.

1 ^{er} cuartil	Mediana	3 ^{er} cuartil	Media	Cuasi-varianza
2.3	3.8	4.3	3.461	1.0739

- (a) Indicar razonadamente si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:
- (a1) Los resultados indican que la mitad de las erupciones observadas han durado menos de 3.461 minutos.
- (a2) Los resultados indican que la mitad de las erupciones observadas han durado entre 2.3 y 4.3 minutos.
- (b) A la vista del histograma de estos datos ¿parece razonable aceptar que la distribución de la variable es aproximadamente normal?



- (c) ¿Cuál es la distribución aproximada de la duración promedio de 50 erupciones elegidas a la azar?
2. Se ha encargado a 14 diferentes laboratorios la medición del grado de contaminación (en partes por millón, ppm) por el insecticida DDT en las plantas de col de una cierta región. Los resultados obtenidos fueron
- 2.79, 2.93, 3.22, 3.78, 3.22, 3.38, 3.18, 3.33, 3.34, 3.06, 3.07, 3.56, 3.08, 3.34
- ¿Proporcionan estos datos suficiente evidencia estadística, al nivel de significación 0.05, para afirmar que el nivel medio de contaminación por DDT excede 3 ppm?
- Indicación: $\sum_{i=1}^{14} x_i = 45.28$, $\sum_{i=1}^{14} x_i^2 = 147.2796$.

3. La osteoporosis es un gran problema sanitario en la población de mujeres mayores, constituyendo un importante factor de riesgo en, por ejemplo, las fracturas de cadera.

(a) Se cree que el alto consumo de sal incrementa la secreción de calcio en la orina y, por tanto, es un factor que predispone a la osteoporosis. Se ha realizado un experimento con dos muestras, de tamaño 50 cada una de ellas, de mujeres postmenopáusicas (la pérdida de calcio tiende a acentuarse tras la menopausia). Las mujeres del primer grupo recibieron una dieta baja en sal durante cuatro semanas. Las del segundo grupo recibieron una dieta con un consumo medio-alto de sal. Para cada mujer participante en el experimento se ha tomado una medida de la secreción de calcio en la orina. Las respectivas medias de esta medida para las dos muestras (en el orden indicado) fueron 200 y 245 mg/día y las respectivas cuasi-varianzas fueron 4356 y 4624. A partir de estos datos, ¿hay suficiente evidencia estadística, al nivel 0.05, para afirmar que la secreción media de calcio es mayor en el grupo de mujeres con consumo medio-alto de sal? ¿Bajo qué condiciones es válido el procedimiento empleado?

(b) Se desea estimar la proporción p de mujeres españolas que han sufrido una fractura de cadera en algún momento de su vida. Se dispone de algunos datos preliminares que sugieren que esta proporción podría estar cercana a $1/8$ pero se va a realizar una encuesta (utilizando los historiales médicos de diferentes hospitales) para estimar p con mayor precisión. En concreto, si se desea cometer un error menor que 0.02 con un nivel de confianza de 0.95 ¿Qué tamaño muestral habría que elegir?

4. Los hidrocarburos halogenados como el Tricloroetileno (TCE) figuran entre los contaminantes más habituales en el agua destinada a consumo humano en algunas regiones del mundo. Se cree que la exposición al TCE en las madres puede ser un factor asociado con la incidencia de malformaciones cardíacas congénitas en su descendencia.

Para contrastar estadísticamente esta conjetura se ha estudiado la aparición de malformaciones congénitas en un total de 1002 ratas cuyas madres estaban previamente divididas en 4 grupos dependiendo del nivel de contaminación del agua que habían consumido durante el experimento. El grupo 0 corresponde al control (animales que han recibido agua sin contaminar) y los grupos A, B y C corresponden respectivamente a animales que han consumido agua con contaminación ligera (0.25 partes por millón), moderada (1.5 ppm) y alta (1100 ppm), respectivamente.

La siguiente tabla muestra las frecuencias obtenidas en cada grupo, en lo que respecta a la aparición de individuos con anomalías cardíacas congénitas:

	0	A	B	C
Individuos con malformaciones	15	5	9	11
Individuos sin malformaciones	591	105	172	94

¿Hay evidencia estadística, a un nivel de significación 0.01, de la influencia del TCE en la aparición de malformaciones?. Enunciar con precisión la hipótesis que se contrasta.

Observaciones:

- Todos los problemas (y, en cada problema, todos sus apartados) tienen la misma valoración.
- Se puede utilizar la calculadora, el formulario "oficial" (sin anotaciones adicionales) y las tablas estadísticas. La duración máxima del examen será de tres horas.