PROBLEMAS DE DISTIBUCIÓN NORMAL CON TABLA INVERSA O INTERESANTES

1. (Aragón 2021, Ordinaria) La cantidad de hierro en suero de una mujer adulta sigue una distribución normal de media 120 µg/dl y una desviación típica de 30 µg/dl. Se considera que una mujer tiene anemia ferropénica si la cantidad de hierro no llega a 75 µg/dl.
    a. ¿Cuál es la probabilidad de que una mujer tenga este tipo de anemia?
    b. El 45% de las mujeres adultas tienen una cantidad superior a un valor k. Averigüe dicho valor.

2. (Asturias 2021, Ordinaria) Se tiene un suceso con variable aleatoria X que sigue una distribución normal de media $\mu = 10$ y desviación típica $\sigma = 2$. Calcula:
    a. La probabilidad de que $X \in [6, 10]$.
    b. Se hace una revisión de los datos y se observa que la media coincide pero la probabilidad del 80 % se alcanza en el valor $X \leq 12$. ¿Cuál es la nueva desviación típica?

3. (Murcia 2021, Ordinaria) La velocidad de los vehículos en una autopista con límite de velocidad de 120 km/h sigue una distribución normal de media µ km/h y desviación típica σ =10 km/h. Se sabe que el 69,15% de los vehículos no sobrepasan la velocidad de 130 km/h.
    a. Calcule la media de esta distribución.
    b. ¿Cuál es el porcentaje de vehículos que no sobrepasan la velocidad máxima permitida?
    c. La DGT establece una multa de 100 euros a los vehículos que viajan entre 120 y 150 km/h ¿Cuál es la probabilidad de ser sancionado con dicha multa?

4. (Asturias 2021, Extraordinaria) Se tiene un suceso con variable aleatoria X que sigue una distribución normal de media $\mu = 30$ y desviación típica $\sigma = 10$. Calcula:
    a. La probabilidad de que $X \leq 20$.
    b. Se hace una revisión de los datos y se observa que la probabilidad del 50 % se alcanza en el valor $X \leq 35$. y la probabilidad del 75 % se alcanza en el valor $X \leq 40$. ¿Cuáles son las nuevas media y desviación típica?

    NOTA: Algunos valores de la función de distribución de la distribución normal de media 0 y desviación típica 1: $F(x) = P(Z \leq x)$, $F(0) = 0.5$, $F(0.6745) = 0.75$, $F(0.8416) = 0.8$, $F(1) = 0.8413$, $F(1.375) = 0.9154$, $F(1.5) = 0.9332$, $F(2) = 0.9772$

5. (Cantabria 2021, Ordinaria) La testosterona es una hormona que se produce en el cuerpo de los hombres. En ciclismo la testosterona puede utilizarse como sustancia dopante, de forma que niveles elevados se consideran ilegales. En una población dada, la concentración de testosterona en sangre para un hombre adulto que no se haya dopado, sigue una distribución normal con media 600 µg/dl, y desviación típica 200 µg/dl.
    a. Calcula la probabilidad de que un ciclista presente más de 1000 µg/dl de testosterona en sangre sin haberse dopado.
    b. ¿Qué nivel de testosterona elegirías como límite en un control antidopaje, para que la probabilidad de acusar a un inocente sea de 1 entre 1000?

6. (Cantabria 2021, Extraordinaria) En una determinada población de adultos sanos, la concentración media de colesterol en sangre sigue una distribución normal con media 190 mg/dl y desviación típica 30 mg/dl. Un nivel elevado de colesterol puede indicar posibles problemas de salud.
    a. Calcula la probabilidad de que un adulto sano de la población tenga un nivel de colesterol superior a 250 mg/dl.
    b. Calcula qué nivel de colesterol solo superan el 1% de adultos sanos de dicha población.

7. (Castilla-León 2021, Ordinaria) El tiempo empleado, en minutos, para obtener la respuesta de un test para detectar cierta enfermedad sigue una distribución normal de media 20 y de desviación típica 4.
    a. ¿En qué porcentaje de test se obtiene el resultado entre 16 y 26 minutos?
    b. ¿Cuántos minutos son necesarios para garantizar que se ha obtenido la respuesta del 96.41% de los test?

8. (Extremadura 2021, Modelo) Una empresa cárnica produce cerdos y ha comprobado que el peso de los animales recién nacidos sigue una distribución normal de media 4,2 kg y desviación típica 0,5 kg. Calcular:
    a. La probabilidad de que un animal elegido al azar pese entre 3,7 y 4,7 kg.
    b. ¿Qué peso debería tener un animal recién nacido para que esté por encima del 30%?

9. (Extremadura 2021, Ordinaria) Las notas del examen de Matemáticas II de la EBAU siguen una distribución normal de media 6, 5 y desviación típica de 1, 5. Se elige al azar un alumno de Matemáticas II de la EBAU:
    a. Calcular la probabilidad de que un alumno haya aprobado (≥ 5).
    b. Calcular la nota que tiene que sacar un alumno para que su nota sea superior al 97,50% de las notas.

10. (La Rioja 2021, Extraordinaria) El tiempo que una persona tarda en llegar a su lugar de trabajo sigue una distribución normal de media 20 minutos. Se ha comprobado que el 84,1 % de los días llega antes de 22 minutos. Si durante el año acude a su lugar de trabajo 290 días, ¿cuántos días puede estimar que tardará menos de 18 minutos en llegar?

11. (Madrid 2021, Ordinaria) El tiempo de vida de los individuos de cierta especie animal tiene una distribución normal con una media de 8.8 meses y una desviación típica de 3 meses.
    a. ¿Qué porcentaje de individuos de esta especie supera los 10 meses? ¿Qué porcentaje de individuos ha vivido entre 7 y 10 meses?
    b. Si se toman al azar 4 especímenes, ¿cuál es la probabilidad de que al menos uno no supere los 10 meses de vida?
    c. ¿Qué valor de c es tal que el intervalo $(8.8 - c, 8.8 + c)$ incluye el tiempo de vida (medido en meses) del 98 % de los individuos de esta especie?

12. (Murcia 2021, Modelo) El tiempo de duración de las bombillas de una cierta marca, medido en horas, sigue una distribución normal de media μ y desviación típica σ. Se sabe que el 69,50% de las bombillas duran menos de 5061,2 horas, y que el 16,60% de las bombillas duran más de 5116,4 horas.
    a. ¿Cuál es la probabilidad de que una bombilla de esta marca dure entre 5061,2 y 5116,4 horas?
    b. Calcule la media y la desviación típica de esta distribución normal.

Problemas Clásicos de D. Normal

con $\boxed{\text{TABLA INVERSA}}$

$\boxed{1}$ X = "Cantidad de Fe en sangre de mujer adulta"

$X \in N(120, 30)$ $\qquad \mu = 120\ \mu g/dl$, $\sigma = 30\ \mu g/dl$ | Anemia Ferropénica $\rightarrow X < 75$

a) $P(X<75) = P\left(X' < \frac{75-120}{30}\right) = P(X' < -1'5) =$

tipificamos

$X' = \frac{X-120}{30}$

$= P(X' > a) = 1 - P(X' < a) = 1 - P(X' < 1'5) \simeq \boxed{0'0668} = \boxed{6'68\%}$

TABLA buscamos 1'5 en columna

b) $P(X > k) = \frac{45}{100} = 0'45$ $\Rightarrow P\left(X' > \frac{k-120}{30}\right) = 0'45$

para usar la tabla tipificamos $X' = \frac{X-120}{30}$

$1 - P\left(X' < \frac{k-120}{30}\right) = 1 - 0'45 = 0'55$

buscamos en la tabla 0'55 en el interior de las celdas y vemos que

- si $z_1' = 0'12 \Rightarrow P(X' < z_1') = 0'548 \simeq 0'55$ (se queda corto)
- si $z_2' = 0'13 \Rightarrow P(X' < 0'13) = 0'5517 \simeq 0'55$ (se pasa)

Hacemos el promedio de los dos valores $\frac{z_1 + z_2}{2} = 0'125$

$\Rightarrow P\left(X' < 0'125 = \frac{k-120}{30}\right) = 0'55$

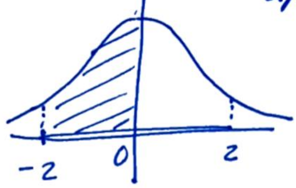
$125 = \frac{k-120}{30} \Rightarrow 30 \cdot 120 = k - 120 \Rightarrow k = 30 \cdot 120 + 120$

$k = \boxed{123'75}$ $\Rightarrow$ el 45% de las mujeres tienen MAS de $\boxed{123'75\ \mu g/dl}$ de hierro en sangre

2 $X \in N(\mu, \sigma) \quad \mu = 10, \ \sigma = 2$

$X' = \dfrac{X-10}{2} \in N(0,1)$

a) $P(6 < X < 10) \underset{\text{tipif.}}{=} P\left(\dfrac{6-10}{2} < X' < \dfrac{10-10}{2}\right) = P(-2 < X' < 0) =$



$= P(X' < 0) - P(X' < -2) = P(X' < 0) - P(X' > 2)$

$= P(X' < 0) - [1 - P(X' < 2)] =$

$= P(X' < 0) + P(X' < 2) - 1 \underset{\text{TABLA}}{=} 0'5 + 0'9772 - 1 =$

$= \boxed{0'4772} = \boxed{47'72\%}$

b) Se revisan datos $\left.\begin{array}{l}\mu' = \mu = 10 \\ \sigma' \neq \sigma\end{array}\right\}$ $P(X \leq 12) = 0'8$ calcular σ

tipificando: $P(X < 12) = P\left(X' < \dfrac{12-10}{\sigma'}\right) = 0'8 = P\left(X' < \dfrac{2}{\sigma'}\right)$

Busco la entrada para el valor 0'8 en la TABLA (tabla INVERSA) resulta que $z' = 0'84 \rightarrow P(X' < \underbrace{0'84}_{= \frac{2}{\sigma'}}) = 0'7995 \simeq 0'8 \Rightarrow \boxed{\dfrac{2}{\sigma'} = 0'84}$

NOTA: en el examen dieron datos adicionales y dijeron que $F(0.8416) = 0'8$ (valor exacto) $\Rightarrow$ en lugar de aproximar: tomo $z' = 0'8416 \Rightarrow$ para ese valor $P(X < \underbrace{0'8416}_{= \frac{2}{\sigma}}) = 0'8$ (exacto)

$\Rightarrow \quad 0'8416 = \dfrac{2}{\sigma} \Rightarrow \sigma = \dfrac{2}{0'8416} \simeq \boxed{2'3764}$ solución.

---

3 $Z =$ "velocidad en autopista de los coches" $\in N(\mu, 10)$

$69{,}15\% = P(Z < 130) \underset{\text{tipificamos}}{=} P\left(Z' < \dfrac{130-\mu}{10}\right) = 0'6915$

μ desconocida

Hacemos una consulta inversa a la tabla, buscando en las celdas el valor más próximo a 0'6915 y encontramos que para $z' = 0'5 \Rightarrow P(Z' < 0'5) = 0'6915 \Rightarrow$

$0'5 = \dfrac{130-\mu}{10} \Rightarrow 5 = 130 - \mu \Rightarrow \mu = 130 - 5$

$\boxed{\mu = 125 \ \dfrac{km}{h}}$

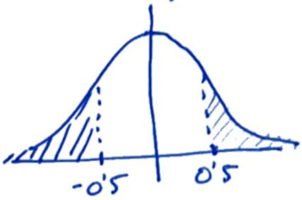
$\boxed{3}$ b) $P(Z < 120) = ?$ $Z \in N(125, 10)$

$$Z' = \frac{Z - 125}{10}$$

$$P(Z < 120) = P\left(Z' < \frac{120 - 125}{10}\right) = P(Z' < -0'5) =$$

$$= P(Z' > 0'5) = 1 - P(Z' < 0'5) \underset{\text{TABLA}}{=}$$

$$= 1 - 0'6915 = \boxed{0'3085} = \boxed{30'85\%}$$



c) DGT → multa 100€ si vas entre 120 y 150 km/h

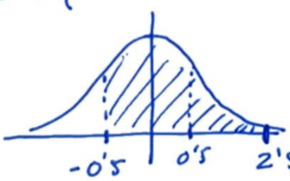
$$P(120 < Z < 150) \underset{\text{tipif.}}{=} P\left(\frac{120 - 125}{10} < Z' < \frac{150 - 120}{10}\right) =$$

$$= P(-0'5 < Z' < 2'5) = P(Z' < 2'5) - P(Z' < -0'5) =$$

$$= P(Z' < 2'5) - P(Z' > 0'5) = P(Z' < 2'5) - [1 - P(Z' < 0'5)]$$

$$= P(Z' < 2'5) + P(Z' < 0'5) - 1 =$$

$$= 0'9938 + 0'6915 - 1 = 0'6853 = \boxed{68'53\%}$$



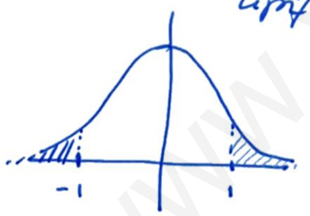
porcentaje de vehículos sancionados

$\boxed{4}$ $X \in N(30, 10)$ tipificando $X' = \frac{X - 30}{10} \in N(0,1)$

a) $P(X \leq 20) \underset{\text{tipif.}}{=} P\left(X' < \frac{20 - 30}{10}\right) = P(X' < -1) = P(X' > 1) =$

$$= 1 - P(X' < 1) \underset{\text{TABLA}}{=} 1 - 0'8413 = \boxed{0'1587}$$

$$= \boxed{15'87\%}$$



b) Revisión de datos
$$\left.\begin{array}{l} 0'5 = P(X < 35) \\ 0'75 = P(X < 40) \end{array}\right\}$$ calcular nueva μ' y σ'

$$\left.\begin{array}{l} 0'5 = P(X < 35) = P\left(X' < \frac{35 - \mu'}{\sigma'}\right) \\ 0'75 = P(X < 40) = P\left(X' < \frac{40 - \mu'}{\sigma'}\right) \end{array}\right\}$$ haciendo consulta INVERSA en la TABLA

resulta que
$$\left.\begin{array}{l} 0'5 = P(X' < 0) \\ 0'75 = P(X' < 0'6745) \end{array}\right\} \Rightarrow$$

(nos dieron datos adicionales

$F(0) = P(X' < 0)$; $F(0'6745) = P(X' < 0'67$

$$0'5 = P(X < 35) = P\left(X' < \underset{\|}{\frac{35-\mu'}{\sigma'}}\right) \quad \text{como } P(X'<0) = F(0) = 0'5 \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{35-\mu'}{\sigma'} = 0} \quad \Rightarrow \quad 35-\mu' = 0 \Rightarrow \boxed{\mu' = 35}$$

$$0'75 = P(X < 40) = P\left(X' < \frac{40-\mu'}{\sigma'}\right) \Rightarrow$$

$$\text{como } 0'75 = \underset{P(X' < 0'6745)}{\underset{\|}{F(0'6745)}} \;\Rightarrow$$

$$\boxed{\frac{40-\mu'}{\sigma'} = 0'6745} \quad \text{como } \mu' = 35 \quad \frac{40-35}{\sigma'} = 0'6745$$

$$5 = 0'6745\,\sigma'$$

$$\sigma' = \frac{5}{0'6745} = \boxed{7'4129}$$

5) $Z \in N(600, 200)$ Z= "nivel testosterona en sangre de un hombre de una población"

tipificamos $Z' = \frac{Z-600}{200} \in N(0,1)$

a) $P(Z > 1000) = P\left(Z' > \frac{1000-600}{200}\right) = P(Z' > 2) =$

$= 1 - P(Z' < 2) \underset{\text{TABLA}}{=} 1 - 0'9772 = \boxed{0'0228} = \boxed{2'28\,\%}$

b) $P(Z > z_k)$ donde z límite antidoping para ello

$$P(Z > z_k) = \underset{\frac{1}{1000}}{0'001} = P\left(Z' > \frac{z_k - 600}{200}\right) = 0'001$$

$$= 1 - P\left(Z' < \frac{z_k - 600}{200}\right) = 0'001 \Rightarrow P\left(Z' < \frac{z_k-600}{200}\right) = 0'999$$

Busco en la tabla al revés → para $\frac{z_k - 600}{200} = 3'09$

se cumple: $z_k - 600 = 3'09 \cdot 200$; $z_k = \boxed{1218\ \mu g/dl}$

6 Z = "concentración media de colesterol en sangre en un adulto sano de una cierta población" $\in N(190, 30)$ en mg/dl

a) $P(Z > 250) \underset{\uparrow}{=} P\left(Z' > \frac{250-190}{30}\right) = P(Z' > 2) =$

tipificamos

$Z' = \frac{Z-190}{30} \in N(0,1)$

$= 1 - P(Z' < 2) \underset{\uparrow}{=} 1 - 0'9772 = \boxed{0'0228} = \boxed{2'28\%}$

TABLA

b) $1\% = 0'01 = P(Z > k)$ k? Tabla inversa

tipificamos $P\left(Z' > \frac{k-190}{30}\right) = 0'01$

$1 - P\left(Z' < \frac{k-190}{30}\right) = 0'01 \Rightarrow P\left(Z' < \frac{k-190}{30}\right) = 1 - 0'01$

$P\left(Z' < \frac{k-190}{3}\right) = 0'99 \rightarrow$ busco en las celdas de la tabla el valor más próximo: para $k' = 2'33 \Rightarrow 0'9901$ (se pasa)

$k' = 2'32 \Rightarrow 0'9898$ (se queda corto)

$\left(k' = \frac{k-190}{3}\right)$ calculo el valor intermedio $\frac{2'33+2'32}{2} = 2'325$

$\Rightarrow 2'325 = \frac{k-190}{3} \Rightarrow 3 \cdot 2'325 + 190 = k \Rightarrow k = \boxed{259'75}$

---

7 Z = "tiempo empleado, en minutos, para obtener respuesta de un test que detecta una cierta enfermedad"

$Z \in N(20, 4) \rightarrow$ tipificamos $Z' = N(0,1)$

$Z' = \frac{Z-20}{4}$

a) $P(16 < Z < 26) = P\left(\frac{16-20}{4} < Z' < \frac{26-20}{4}\right) = P(-1 < Z' < 1'5)$

$= P(Z' < 1'5) - P(Z' < -1) =$

$= P(Z' < 1'5) - P(Z' > 1) =$

$= P(Z' < 1'5) - [1 - P(Z' < 1)] =$

$= P(Z' < 1'5) + P(Z' < 1) - 1 \underset{\uparrow}{=} 0'9332 + 0'8413 - 1 =$

TABLA

$= \boxed{0'7745} = \boxed{77'45\%}$

b) k'? tq. $P(Z' < k') = 96{,}41\% = 0'9641$

tabla inversa $\rightarrow k' = 1'800 \rightarrow 0'9641 \Rightarrow$

$1'8 = \frac{k-20}{4} \Rightarrow 1'8 \cdot 4 + 20 = k \Rightarrow \boxed{k = 27'2}$ MINUTOS

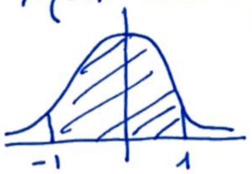
[8] Z = "peso lechones recién nacidos" $\in N(4'2, 0'5)$ pág. 6

(*) tipificamos $Z' = \dfrac{Z - 4'2}{0'5} \in N(0,1)$

a) $P(3'7 < Z < 4'7) = P\left(\dfrac{3'7-4'2}{0'5} < Z' < \dfrac{4'7-4'2}{0'5}\right) =$

$= P(-1 < Z' < 1) = P(Z'<1) - P(Z'<-1) = P(Z'<1) - P(Z'>1) =$

$= P(Z'<1) - [1 - P(Z'<1)] =$



$P(Z'<1) + P(Z'<1) - 1 = 2P(Z'<1) - 1 \underset{\text{TABLA}}{=}$

$= 2 \cdot 0'8413 - 1 = \boxed{0'6826} = \boxed{68'26\%}$

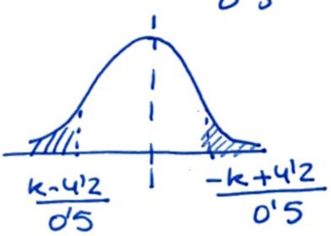
b) k? t.q. $P(Z<k) = 0'3 = 30\%$

$P\left(Z' < \dfrac{k-4'2}{0'5}\right) = 0'3 \rightarrow$ buscamos tabla inversa

Este valor no está en la tabla, el menor es 0'5

la única posibilidad es que $\dfrac{k-4'2}{0'5} < 0$

$\Rightarrow \quad \dfrac{-k+4'2}{0'5} > 0 \quad ; \quad \underset{0'3}{P}\Big(Z' < \underbrace{\dfrac{k-4'2}{0'5}}_{\text{negativo}}\Big) = P\left(Z' > \dfrac{-k+4'2}{0'5}\right) =$



$= 1 - P\left(Z' < \dfrac{-k+4'2}{0'5}\right) = 0'3$

$\Rightarrow P\left(Z' < \dfrac{-k+4'2}{0'5}\right) = 1 - 0'3 = \boxed{0'7}$

Busco en la tabla 0'7 y obtenemos:

para $\begin{cases} 0'52 \rightarrow 0'6985 & \text{se queda corto} \\ 0'53 \rightarrow 0'7019 & \text{se pasa} \end{cases}$

calculo el pto intermedio $\dfrac{0'52 + 0'53}{2} = 0'525$

$\dfrac{-k+4'2}{0'5} = 0'525 \Rightarrow -k + 4'2 = 0'5 \cdot 0'525$

$-k + 4'2 = 0'2625$ (ojo! las soluciones del tribunal tienen una errata y ponen 2'625)

$4'2 - 0'2625 = k \quad \Rightarrow \boxed{k = 3'9375} \Rightarrow$ El lechón debe pesar al menos 3'9375 kg para que esté por encima del 30%

9 Z = "Notas de Mate II en EBAU" $\in N(6{,}5;\ 1'5)$ pág. 7

$\mu = 6'5$, $\sigma = 1'5$ } tipificamos $Z' = \dfrac{Z - 6'5}{1'5} \in N(0,1)$

$P(Z > 5) = P\left(Z' > \dfrac{5 - 6'5}{1'5}\right) = P(Z' > -1) = P(Z' < 1) =$

TABLA

$\boxed{0'8413} = \boxed{84'13\%}$

(es una función PAR es simétrica con el eje Y)

b) k? t.q. $P(Z < k) = 97'50\% = 0'9750$

tipificamos $P\left(Z' < \dfrac{k - 6'5}{1'5}\right) = 0'9750 \rightarrow$ busco ese en la tabla

para $1'96 \rightarrow P(Z' < 1'96) = 0'9750$ (exacto!)

$\Rightarrow \dfrac{k - 6'5}{1'5} = 1'96 \Rightarrow k = 1'96 \cdot 1'5 + 6'5 = \boxed{9'44}$ la nota que deben sacar en el examen

—— o ——

10 Z = "tiempo que tarda una persona en llegar a su trabajo cada día (en minutos)" $\in N(20, \sigma)$

* $84'1\% = 0'841 = P(Z < 22) = P\left(Z' < \dfrac{22 - 20}{\sigma}\right) = P\left(Z' < \dfrac{2}{\sigma}\right)$

hacemos una búsqueda de tabla inversa:

para $k' = 1 \Rightarrow P(Z' < 1) = 0'8413$ (se pasa)

para $k' = 0'99 \Rightarrow P(Z' < 0'99) = 0'8389$ (se queda corto)

hacemos el promedio $\dfrac{1 + 0'99}{2} = 0'995$

$0'995 = \dfrac{2}{\sigma} \Rightarrow \sigma = \dfrac{2}{0'995} \simeq 2'009 \simeq \boxed{2'01} = \sigma$

* Durante 1 año va 290 días a trabajar ¿cuántos días puede estimar que tardará menos de 18'?

$P(Z < 18) = P\left(Z' < \dfrac{18 - 20}{2'01}\right) = P(Z' < -0'995) =$

$= P(Z' > 0'995) = 1 - P(Z' < 0'995) = 1 - P(Z' < 1) =$

la tabla sólo trae hasta las centésimas

$0'995 \simeq 1$ aprox. a centésimas

$= 1 - 0'8413 = \boxed{0'1587} = \boxed{15'87\%}$

el $15'87\%$ de los días llega antes de 18' $\Rightarrow$

100 — 15'87
290 — x } $x = 46'023 \simeq$

$\simeq \boxed{46 \text{ días}}$

$\boxed{11}$ *** completo y difícil

Z = "tiempo de vida, en meses, de una especie" $\in N(8'8, 3)$

tipificamos $Z' = \frac{Z - 8'8}{3}$

a) 1) $P(Z > 10) = P(Z' > \frac{10 - 8'8}{3}) = P(Z' > 0'4) = 1 - P(Z' < 0'4)$

$= 1 - 0'6554 = \boxed{0'3446} = \boxed{34'46\%}$ Supera los 10 meses

TABLA

2) $P(7 < Z < 10) = P(\frac{7 - 8'8}{3} < Z' < 0'4) = P(-0'6 < Z' < 0'4)$

$= P(Z' < 0'4) - P(Z' < -0'6) = P(Z' < 0'4) - P(Z' > 0'6) =$

$= P(Z' < 0'4) - [1 - P(Z' < 0'6)] = P(Z' < 0'4) + P(Z' < 0'6) - 1 =$

$= 0'6554 + 0'7257 - 1 = \boxed{0'3811} = \boxed{38'11\%}$

El 38'11% vive entre 7 y 10 meses

b) llamo éxito = "No supere los 10 meses vida"

$p = 0'6554$
$n = 4$
$q = 0'3446$

Y = "nº de individuos que no superan los 10 meses de vida, de la muestra de 4" $\in Bi(4, 0'6554)$

Claramente es una binomial
- los sucesos son independientes, (fueron elegidos al azar)
- la probabilidad es constante
- sólo se contempla éxito o fracaso

$P(Y \geq 1) = P(Y=1) + P(Y=2) + P(Y=3) + P(Y=4) =$

$= 1 - P(Y=0) = 1 - \binom{4}{0} 0'6554^0 \cdot 0'3446^4 =$

más corto menos cuentas

$= \boxed{0'9859} = \boxed{98'59\%}$ probabilidad de que al menos 1 no supere los 10 meses de vida.

c) c? t.q. $P(8'8 - c < Z < 8'8 + c) = 0'98$

$Z \in N(8'8, 3)$

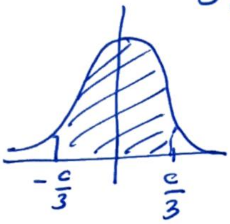
tipificamos: $P(\frac{8'8 - c - 8'8}{3} < Z' < \frac{8'8 + c - 8'8}{3}) =$

$= P(-\frac{c}{3} < Z' < \frac{c}{3}) = 0'98$

11) c) $P\left(-\frac{c}{3} < Z' < \frac{c}{3}\right) = 0'98$

$\parallel$

$P\left(Z' < \frac{c}{3}\right) - P\left(Z' > -\frac{c}{3}\right) = P\left(Z' < \frac{c}{3}\right) - P\left(Z' > \frac{c}{3}\right) =$



$= P\left(Z' < \frac{c}{3}\right) - \left[1 - P\left(Z' < \frac{c}{3}\right)\right] =$

$= 2\,P\left(Z' < \frac{c}{3}\right) - 1 = 0'98$

$2\,P\left(Z' < \frac{c}{3}\right) = 1 + 0'98$

$P\left(Z' < \frac{c}{3}\right) = \frac{1'98}{2} = 0'99$

Tenemos que hacer una búsqueda de tabla inversa t.q.

$P\left(Z' < \frac{c}{3}\right) = 0'99$

* para $z_1 = 2'32 \Rightarrow P(Z' < 2'32) = 0'9898$ (se queda corto)
* para $z_2 = 2'33 \Rightarrow P(Z' < 2'33) = 0'9901$ (se pasa)

hacemos el promedio: $\frac{z_1 + z_2}{2} = \frac{2'32 + 2'33}{2} = 2'325$

$\Rightarrow \frac{c}{3} = 2'325 \Rightarrow c = 3 \cdot 2'325 = \boxed{6'975}$ solución

Para ese valor ocurre que $\left\{ \begin{array}{l} 8'8 - c = 1'825 \\ 8'8 + c = 15'775 \end{array} \right.$

$P(1'825 < Z < 15'775) = 98\%$

Esa especie vive, con una prob. del 98%, entre los 1'825 y 15'775 meses.

---

12) Z = "tiempo (horas) duración bombillas de una marca" $\in N(\mu, \sigma)$

b) * Sabemos $69'50\% = P(Z < 5061'2) = P\left(Z' < \frac{5061'2 - \mu}{\sigma}\right)$

$\parallel$

$0'6950$

por tabla inversa $z' = 0'51 \rightarrow \boxed{\frac{5061'2 - \mu}{\sigma} = 0'51}$

* Sabemos $16'60\% = 0'1660 = P\left(Z' > \frac{5116'4 - \mu}{\sigma}\right) =$

$= 1 - P\left(Z' < \frac{5116'4 - \mu}{\sigma}\right) \Rightarrow P\left(Z' < \frac{5116'4 - \mu}{\sigma}\right) = 1 - 0'1660$

$P\left(Z' < \frac{5116'4 - \mu}{\sigma}\right) = 0'834 \Rightarrow$ usamos tabla inversa $\rightarrow$

$$\boxed{\frac{5116'4-\mu}{\sigma}=0'97}$$

Juntando las dos igualdades hacemos un sistema para μ y σ

$$\left.\begin{array}{l}\dfrac{5061'2-\mu}{\sigma}=0'51\\[2ex] \dfrac{5116'4-\mu}{\sigma}=0'97\end{array}\right\}\quad \begin{array}{l}5061'2-\mu=0'51\sigma\\ 5116'4-\mu=0'97\sigma\end{array}\Bigg\}$$

$$\left.\begin{array}{l}\mu=5061'2-0'51\sigma\\ \mu=5116'4-0'97\sigma\end{array}\right\}\quad \begin{array}{l}5061'2-0'51\sigma=5116'4-0'97\sigma\\ -0'51\sigma+0'97\sigma=5116'4-5061'2\end{array}$$

$$0'46\sigma=55'2\Rightarrow\sigma=\frac{55'2}{0'46}=\boxed{120}$$ Desviación típica (horas)

$$\mu=5061'2-0'51\cdot120=\boxed{5000}$$ Media (horas)

---

olvidé el aptdo a) se podía hacer desde el principio sin necesidad de conocer μ ni σ

$$P(5061'2<Z<5116'4)=P(Z<5116'4)-P(Z<5061'2)$$

$$\overset{*}{=}\ 0'834-0'6950=\boxed{0'139}$$ Solución $\boxed{13'9\,\%}$

$\uparrow$ son datos del ejercicio (porque como $P(X>5116'4)=1-P(X<5116'4)$

$$0'1660=P(X>5116'4)$$

$$\Rightarrow P(X<5116'4)=1-0'1660=\boxed{0'834}$$
