Dpto. Matemática Aplicada y Estadística

Asignatura: Estadística Aplicada

Curso 2010/2011

Hoja 2. Probabilidad

1. Sean A y B dos sucesos tales que:

$$\Pr(A/B) = \Pr(B/A), \quad \Pr(A \cup B) = 0.5, \quad \Pr(\bar{A}) = \frac{3}{5}$$

Calcular las siguientes probabilidades

$$a)\Pr(A \cap B) \qquad b)\Pr(\overline{A} \cap B) \qquad c)\Pr(\overline{A} \cup \overline{B})$$

2. Sean A y B dos sucesos cualesquiera. Se sabe que $\Pr(A) = \frac{1}{3}$, $\Pr(B) = \frac{2}{5}$ y que $\Pr(A \cup B) = \frac{3}{5}$. Se pide:

a)Calcular la siguientes probabilidades : $\Pr(A \cap B)$; $\Pr(\bar{A})$; $\Pr(A \mid B)$ y $\Pr(\bar{A} \cap \bar{B})$ donde $\bar{A}$ y $\bar{B}$ representan los sucesos complementarios de A y B.

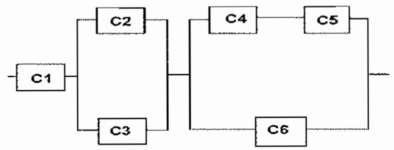
b)Indicar de forma razonada si pueden considerarse independientes. ¿Son incompatibles ambos sucesos?.

3. Consideremos dos sucesos A y B, con $\Pr(A) = 0.5$ y $\Pr(A \cup B) = 0.7$. Entonces: **(a)** Calcular $\Pr(B)$ suponiendo que A y B son independientes.**(b)**Calcular $\Pr(B)$ suponiendo que A y B son incompatibles. **(c)**Calcular $\Pr(B)$ sabiendo que $\Pr(A/B) = 0.5$.

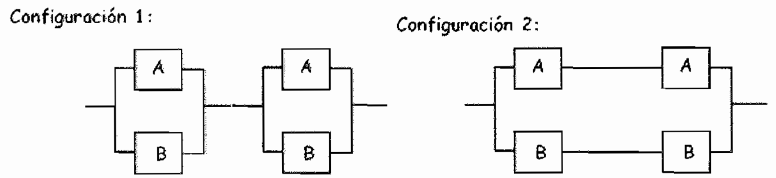
4. En la fabricación de un cierto artículo se encuentra que se presenta un tipo de defecto con una probabilidad de 0.1 y defectos de un segundo tipo con probabilidad 0.05. Sabiendo que ambos tipos de defectos son independientes. ¿Cuál es la probabilidad de que: a) un artículo tenga ambas clases de defectos? b) un artículo sea defectuoso? c) suponiéndo que el artículo es defectuoso, sólo tenga un tipo de defecto?

5. Sean A_1, A_2, sucesos tales que su unión es el espacio muestral y $A_1 \cap A_2 \neq \emptyset$ con probabilidades $\Pr(A_1)$ y $\Pr(A_2)$ conocidas y no nulas. Dado un suceso B, para el que conocemos $\Pr(B/A_1)$ y $\Pr(B/A_2)$, ¿podemos aplicar la formula de Bayes para calcular $\Pr(A_1/B)$? Razona tu respuesta.

6. El diagrama siguiente corresponde a un sistema eléctrico con 6 componentes. Sabiendo que la probabilidad de que funcione cada componente es independiente entre si, determinar la probabilidad de que el circuito funcione sabiendo que $\Pr(C_1) = \Pr(C_4) = \Pr(C_5) = 0.9$ y $\Pr(C_2) = \Pr(C_3) = \Pr(C_6) = 0.85$, siendo $\Pr(C_i)$ la probabilidad de que funcione la componente i.



7. Supongamos que tenemos dos dispositivos A y B cuyas probabilidades de funcionamiento tras 3000 horas es de 0,85 y 0,90 respectivamente. Se están estudiando dos posibles configuraciones:



(a) Determinar la probabilidad de que funcione cada cofiguración tras 3000 horas de funcionamiento.

(b) Sea cual sea la probabilidad de funcionamiento de las componentes A y B, ¿podemos afirmar que la configuración 1 es siempre más fiable que la configuración 2?. Razona tu respuesta.

8. Un sistema eléctrico consta de 2 componentes A y B. Se sabe que la probabilidad de que falle A es 0.3 y la probabilidad de que falle B es 0.2. Sabiendo que ambos componentes fallan de manera independiente:

(a) ¿Cuál es la probabilidad de que fallen simultaneamente las componentes A y B?

(b) Si para que funcione el sistema eléctrico tiene que funcionar al menos una de las dos componentes. ¿Cuál es la probabilidad de que el sistema eléctrico funcione?.

(c) ¿Cuál es la probabilidad de que la componente A no falle sabiendo que la componente B no ha fallado? Razona tu respuesta.

9. Una compañía de ámbito internacional usa tres empresas de transportes: A, B y C. Se sabe que el 40% de los embarques se asignan a la empresa A, el 35% de los embarques a la B y el resto a la C. Los embarques llegan retrasados a sus clientes en un 7% si los entrega A, en un 8% si los entrega B y en un 9% si los entrega la empresa C.

   (a) Determinar la probabilidad de que un embarque sea entregado después de su hora.

   (b) Si un embarque fue entregado después de su hora, ¿qué empresa de transporte es más probable que lo haya entregado y con qué probabilidad?

10. Una pieza producida en una empresa puede tener dos tipos de defectos. El 8% de la producción presenta el defecto de tipo A, el 5% de la producción presenta el defecto de tipo B, y se supone que no hay piezas que tengan los dos tipos de defectos. Después de ser producida cada pieza es sometida de manera automática a un test de ruptura, con las siguientes posibilidades:
    - Si la pieza tiene el defecto de tipo A, tiene una probabilidad de 0.9 de romperse.
    - Si la pieza tiene el defecto de tipo B, tiene una probabilidad de 0.95 de romperse.
    - Finalmente, si la pieza no tiene ningún tipo de defecto, tiene una probabilidad de 0.01 de romperse.

    Entonces, se pide:

    (a) Si el experimento aleatorio consiste en escoger al azar un pieza de la producción, traducir los datos del enunciado, después de haber introducido los sucesos convenientes.

    (b) ¿Cuál es la probabilidad de que una pieza escogida al azar en la producción se vaya a romper durante el test?

    (c) Si una pieza escogida al azar se ha roto durante el test, ¿cuál es la probabilidad de que no fuese defectuosa?

11. Con el fin de detectar una nueva enfermedad infecciosa se ha diseñado una prueba. Se sabe por experimentos en el laboratorio que la prueba da una respuesta positiva (la prueba indica que se padece dicha enfermedad) en el 99% de los casos sobre pacientes que se sabe que están realmente infectados, mientras que produce resultados positivos en el 0.1% de los casos sobre pacientes no infectados. Si en un momento dado se sabe que la infección afecta al 0.5% de una determinada población, se pide:

    (a) Definir de manera clara los sucesos que intervienen en este estudio así como sus probabilidades.

    (b) Determinar la probabilidad de que la prueba de una respuesta positiva.

    (c) Determinar la probabilidad de que una persona esté no infectada si la prueba dio una respuesta positiva.

12. Atendiendo al nivel de contaminación, una ciudad está dividida en tres zonas A, B y C. El 50% de la población vive en la zona A, el 40% vive en la zona B y el resto en la zona C. El nivel de contaminación influye en la incidencia de una determinada enfermedad pulmonar, dicha enfermedad afecta a 10 de cada 100 personas que viven en A, mientras que sólo afecta a 1 de cada 100 personas que viven en B y a 5 de cada 1000 en C. Se elige una persona al azar de esta población, se pide:

    (a) Define de manera adecuada los sucesos que intervienen así como sus probabilidades asociadas.

    (b) Probabilidad de que esta persona sufra la enfermedad.

    (c) Probabilidad de que esta persona no sufra la enfermedad y no viva en A.

    (d) Probabilidad de que viva en la zona B, sabiendo que está afectada por dicha enfermedad.

13. Dos amigos comparten piso. El primero prepara la comida el 40 % de los días y el resto de los días lo hace el segundo. El porcentaje de veces que se le quema al primero es el 5 %, mientras que el del segundo es el 8 %. Se pide:

    (a) Calcular la probabilidad de que un día, elegido al azar, la comida esté quemada.

    (b) Si cierto día se ha quemado, calcular la probabilidad de que haya cocinado el primero.

14. Una determinada empresa dedicada a la fabricación de automóviles está pensando lanzar un nuevo modelo para el año 2011. Evidentemente el éxito del nuevo modelo depende en gran medida de la situación económica que existe el año de su lanzamiento. Estudios económicos indican tres posibles escenarios para ese año: crecimiento económico, estabilidad y recesión, con probabilidades 0.20, 0,45 y 0,35 respectivamente. Atendiendo a lanzamientos anteriores se sabe que en momentos de crecimiento la rentabilidad en el lanzamiento de un nuevo automóvil se obtiene en el 70% de los casos, reduciendose al 50% en momentos de estabilidad y al 10% cuando la economía se encuentra en recesión. Teniendo en cuenta toda esta información:

    (a) Determinar la probabilidad de que el lanzamiento del nuevo vehículo sea rentable si se realiza en el 2011.

    (b) Supongamos que el lanzamiento es rentable en 2011, determinar la probabilidad de cada uno de los posibles escenarios económicos.

HOJA 2 : PROBABILIDAD

P.1 .- A y B sucesos tal que:

- $p(A/B) = p(B/A)$
- $p(A\cup B) = 0.5$
- $p(\bar{A}) = \frac{3}{5}$

-sol-

$p(A) = 1 - p(\bar{A}) = \frac{2}{5} = 0.4$

$p(A\cup B) = 0.5 = p(A) + p(B) - p(A\cap B)$

$$\left.\begin{array}{l} p(A/B) = \dfrac{p(A\cap B)}{p(B)} \\ \quad \| \qquad\qquad \| \\ p(B/A) = \dfrac{p(A\cap B)}{p(A)} \end{array}\right\} \Rightarrow$$

Si $p(A\cap B) \neq 0$, entonces $p(A) = p(B)$

o bien

Si $p(A\cap B) = 0$

Si $p(A\cap B) \neq 0$

$p(A) = p(B) = 0.4$

De donde, $p(A\cup B) = 0.5 = 0.4 + 0.4 - p(A\cap B)$

$\Rightarrow p(A\cap B) = 0.3$.

$p(\bar{A}\cap B) = p(B - A) = p(B) - p(A\cap B) = 0.4 - 0.3 = 0.1$

$p(\bar{A}\cup\bar{B}) = p(\overline{A\cap B}) = 1 - p(A\cap B) = 1 - 0.3 = 0.7$

ENTONCES si $p(A\cap B) \neq 0$, se tiene que:

$$\boxed{\begin{array}{l} p(A\cap B) = 0.3 \\ p(\bar{A}\cap B) = 0.1 \\ p(\bar{A}\cup\bar{B}) = 0.7 \end{array}}$$

$\boxed{\text{Si } p(A\cap B)=0}$

$$\underbrace{p(A\cup B)}_{0.5} = p(A)+p(B)-\cancel{p(A\cap B)} = 0.4+p(B)$$

$$\Rightarrow p(B)=0.1$$

$$p(\bar{A}\cap B) = p(B-A) = p(B)-\cancel{p(A\cap B)} = \underline{\underline{0.1}}$$

$$p(\bar{A}\cup\bar{B}) = p(\overline{A\cap B}) = 1 - \cancel{p(A\cap B)} = 1$$

ENTONCES Si $p(A\cap B)=0$, se tiene que:

$$\boxed{\begin{array}{l} p(A\cap B)=0 \\ p(\bar{A}\cap B)=0.1 \\ p(\bar{A}\cup\bar{B})=1 \end{array}}$$

P.2.- A y B / $p(A)=1/3$; $p(B)=2/5$; $p(A\cup B)=\frac{3}{5}$

(a).- $p(A\cap B)=?$

$$\frac{3}{5} = p(A\cup B) = p(A)+p(B)-p(A\cap B) = \frac{1}{3}+\frac{2}{5}-p(A\cap B) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{p(A\cap B) = \frac{1}{3}+\frac{2}{5}-\frac{3}{5} = \frac{2}{15}}$$

$$\boxed{p(\bar{A}) = \frac{2}{3}}$$

$$\boxed{p(A/B) = \frac{p(A\cap B)}{p(B)} = \frac{2/15}{2/5} = \frac{1}{3}}$$

$$p(\bar{A}\cap\bar{B}) = p(\overline{A\cup B}) = 1-p(A\cup B) = \boxed{\frac{2}{5}}$$

(b).- A y B son INDEPENDIENTES $\Leftrightarrow$ $p(A\cap B) = p(A) * p(B)$

Tenemos que $p(A\cap B) = \frac{2}{15} = p(A) * p(B) = \frac{1}{3}\cdot\frac{2}{5} \Rightarrow$

⇒ A y B son INDEPENDIENTES.

- Como $p(A \cap B) \neq 0 \Rightarrow$ A y B no son INCOMPATIBLES.

P. 3º: Sean A y B / $p(A) = 0.5$
$p(A \cup B) = 0.7$

⇒ Obtener $p(B)$ tal que:

(a): Si A y B son INDEPENDIENTES ⇒

$$0.7 = p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B) = p(A) + p(B) - p(A) * p(B) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0.7 = 0.5 + \underbrace{p(B) - 0.5 * p(B)}_{0.5\, p(B)}$$

$$\Rightarrow 0.7 - 0.5 = 0.5\, p(B) \Rightarrow \boxed{p(B) = \frac{0.2}{0.5} = \frac{2}{5}}$$

(b): Si A y B son INCOMPATIBLES ⇒

$$0.7 = p(A \cup B) = p(A) + p(B) = 0.5 + p(B)$$

$$\Rightarrow \boxed{p(B) = 0.2}$$

(c) : Sup. q $p(A|B) = 0.5 \Rightarrow$

$$0.7 = p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B) =$$

$$= p(A) + p(B) - p(B) * p(A|B) =$$

$$= 0.5 + \underbrace{p(B) - 0.5 * p(B)}_{0.5 * p(B)}$$

$$\Rightarrow \boxed{p(B) = \frac{0.2}{0.5} = \frac{2}{5}}$$

- Notar q, en este caso, también implica q A y B son INDEPENDIENTES pues $p(A|B) = p(A)$.

P. 4!°

$$\begin{cases} D1 \rightarrow p(D1) = 0.1 \\ D2 \longrightarrow p(D2) = 0.05 \\ D1 \text{ y } D2 \text{ son INDEPENDIENTES} \end{cases}$$

(a):- $\boxed{p(D1 \cap D2) \overset{\text{IND.}}{=} p(D1) * p(D2) = 0.005}$

(b):- $D \equiv$ Artículo defectuoso $= D1 \cup D2$

$$\boxed{p(D) = p(D1 \cup D2) = p(D1) + p(D2) - p(D1 \cap D2) = 0.145}$$

(c):- $E \equiv$ Tener un único tipo de defecto $=$

$$= (D1 \cap \overline{D2}) \cup (\overline{D1} \cap D2) \subset D$$

$$p(E / D) = \frac{p(E \cap D)}{p(D)} = \frac{p(E)}{p(D)} =$$

Incompatibles

$$= \frac{p\left[(D1 \cap \overline{D2}) \cup (\overline{D_1} \cap D2)\right]}{p(D)} = \frac{p(D1 \cap \overline{D2}) + p(\overline{D1} \cap D2)}{p(D)} \overset{\text{IND}}{=}$$

$$= \frac{p(D1) * p(\overline{D2}) + p(\overline{D1}) * p(D2)}{p(D)} = \frac{0.1 * 0.95 + 0.9 * 0.05}{0.145} =$$

$$= \frac{0.14}{0.145} = \boxed{0.9655}$$

P. 5 : Sean A_1 y A_2 / $A_1 \cup A_2 = \Omega$

$A_1 \cap A_2 \neq \emptyset$

con $p(A_1) > 0$ y $p(A_2) > 0$ y conocidas

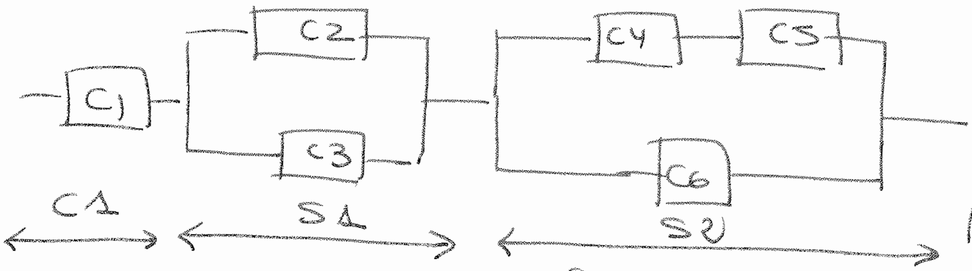
Sea B un suceso / $p(B/A_1)$, $p(B/A_2)$ las conocemos

$\Rightarrow$ [¿Podemos aplicar la fórmula de Bayes para obtener la $p(A_1/B)$?

La respuesta es NEGATIVA pues $\{A_1$ y $A_2\}$ no son una PARTICIÓN de Ω pues aunque $A_1 \cup A_2 = \Omega$ no son INCOMPATIBLES pues nos dicen que $A_1 \cap A_2 \neq \emptyset$

$\uparrow$

P. 6º



≡ sistema EN SERIE funciona ⟺ los componentes funcionan a la vez.

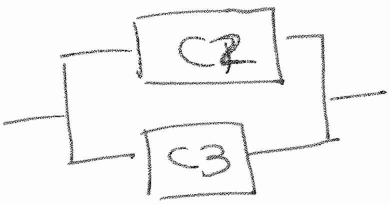
- Los componentes funcionan de manera INDE-PENDIENTES unos de otros.

$$p(\text{sistema funcione}) = p(C1 \cap S1 \cap S2) \overset{IND}{=}$$

$$= p(C1) * p(S1) * p(S2)$$

donde $p(S_i) \equiv$ prob. funcione el subsistema S_i con $i = 1, 2$.

S1 ⇝



≡ sistema EN PARALELO funciona ⟺ Al menos una componente funciona

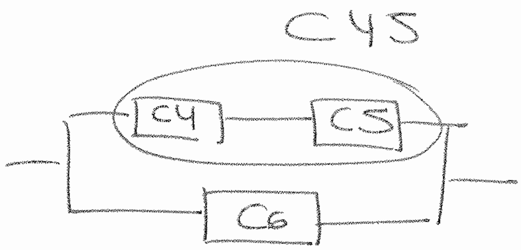
$$\boxed{p(S1) =} \; p(C2 \cup C3) \overset{IND}{=}$$

$$= p(C2) + p(C3) - p(C2 \cap C3) =$$

$$= p(C2) + p(C3) - p(C2) * p(C3) = 0.85 + 0.85 - (0.85)^2 =$$

$$= \boxed{0.9775}$$

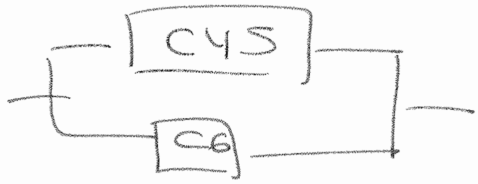
$\underline{S2}$ ~



$$p(C45 \text{ funciona}) = p(C4 \cap C5) \overset{IND}{=} p(C4) * p(C4) =$$

$$= 0.81$$

$\Rightarrow$



$$\boxed{p(S2)} = p(C45 \cup C6) = p(C45) + p(C6) - p(C45 \cap C6) \overset{IND}{=}$$

$$= p(C45) + p(C6) - p(C45) * p(C6) =$$

$$= 0.81 + 0.85 - 0.81 * 0.85 = \boxed{0.9715}$$

$$\Rightarrow \boxed{p(\text{SISTEMA funcione})} = 0.9 * 0.9775 * 0.9715 =$$

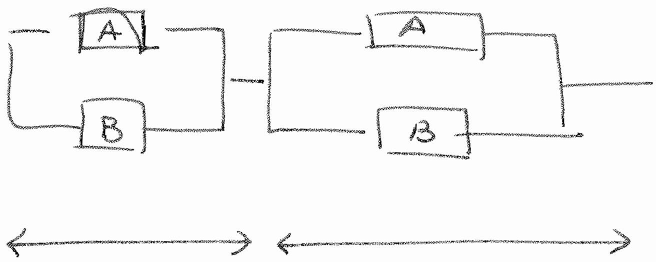
$$= \boxed{0.8547}$$

P.7 :

$\left\{ \begin{array}{l} A \equiv \text{el dispositivo A funciona tras 3000 h} \\ B \equiv \text{El dispositivo B funciona tras 3000 h} \\ \Rightarrow \begin{cases} p(A) = 0.85 \\ p(B) = 0.90 \end{cases} \end{array} \right.$

▶ suponemos que funcionan de manera INDEPENDIENTE

(a) : $\boxed{\text{CONFIGURACIÓN 1}}$:

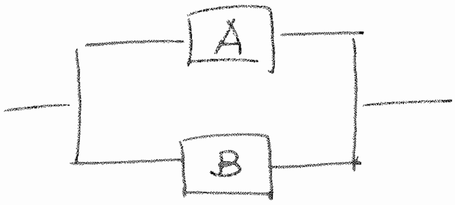


$S_1 \qquad S_2 \qquad \equiv$ EN SERIE

$$p(\text{funcione}) = p(S_1 \cap S_2) = p(S_1) * p(S_2) = (0.985)^2 =$$

$$= \boxed{0.9702}$$

$S_1 (\equiv S_2)$:

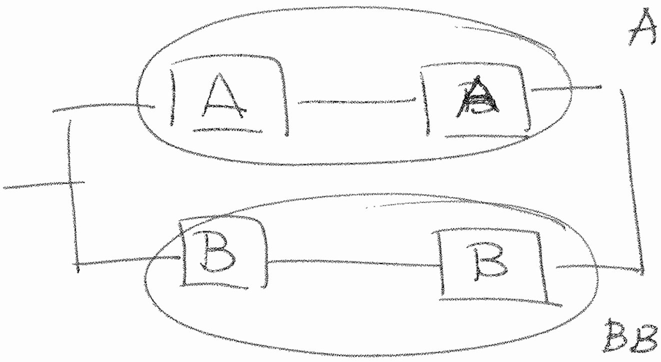


$\equiv$ EN PARALELO

$$p(S_1) = p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B) \stackrel{\text{IND}}{=}$$

$$= p(A) + p(B) - p(A) * p(B) = 0.985 \Rightarrow p(S_2) = 0.985$$

CONFIGURACIÓN 2 :



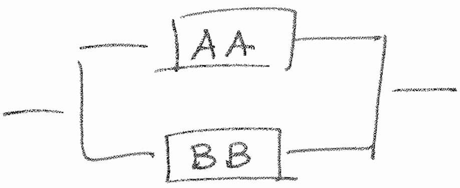
AA ≡ EN SERIE

BB ≡ EN SERIE

$$p(AA) = p(A \cap A) \overset{IND}{=} p(A) * p(A) = (0.85)^2 = 0.7225$$

$$p(BB) = p(B \cap B) \overset{IND}{=} p(B) * p(B) = (0.90)^2 = 0.81$$

$\Rightarrow$



≡ EN PARALELO

$$p(\text{funcione}) \overset{ind}{=} p(AA \cup BB) = p(AA) + p(BB) -$$

$$- p(AA) * p(BB) = 0.7225 + 0.81 - 0.7225 * 0.81 =$$

$$= \boxed{0.9473}$$

(b): Sí, pues hay más posibilidades de que funcione la configuración 1 que la configuración 2.

P. 8 :

$$\begin{cases} A \rightsquigarrow A \equiv \text{falla la componente } A \to p(A) = 0.3 \\ B \rightsquigarrow B \equiv \text{falla la componente } B \to p(B) = 0.2 \\ \text{INDEPENDIENTES} \end{cases}$$

(a) : $\boxed{p(A \cap B)} \overset{\text{IND.}}{=} p(A) * p(B) = \boxed{0.06}$

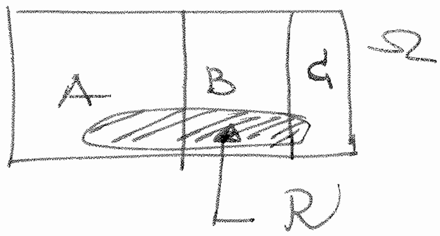
(b) : $p(\text{sistema funcione}) = p(\bar{A} \cup \bar{B}) \overset{\text{leyes de Morgan}}{=}$

$= p(\overline{A \cap B}) = 1 - p(A \cap B) = \boxed{0.94}$

(c) : $\boxed{p(\bar{A} / \bar{B})} \overset{\text{IND}}{=} p(\bar{A}) = \boxed{0.7}$

P. 9 :

$$\begin{cases} A \longrightarrow p(A) = 0.4 \\ B \longrightarrow p(B) = 0.35 \\ C \longrightarrow p(C) = 0.25 \end{cases} \Rightarrow$$



$R \equiv$ El embarque llega retrasado

$\Rightarrow p(R / A) = 0.07$

$p(R / B) = 0.08$

$p(R / C) = 0.09$

(a) : $\boxed{p(R)} \overset{\text{Tª Prob. Total}}{=} p(A) * p(R/A) + p(B) * p(R/B) +$

$+ p(C) * p(R/C) = 0.4 * 0.07 + 0.35 * 0.08 + 0.25 * 0.09 =$

$= \boxed{0.0785}$

(b):

$$p(A \mid R) \overset{T^{\underline{a}}\ Bayes}{=} \frac{p(A) * p(R \mid A)}{p(R)} = \frac{0.4 * 0.07}{0.0785} = 0.3567$$

$$p(B \mid R) \overset{T^{\underline{a}}\ Bayes}{=} \frac{p(B) * p(R \mid B)}{p(R)} = \frac{0.35 * 0.08}{0.0785} = 0.3567$$

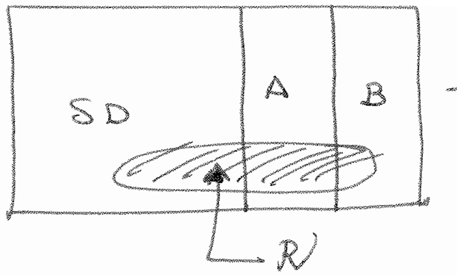
$$p(G \mid R) \overset{T^{\underline{a}}\ Bayes}{=} \frac{p(G) * p(R \mid G)}{p(R)} = \frac{0.25 * 0.09}{0.0785} = 0.2866$$

$\Rightarrow$ ES más PROBABLE que lo hayan entregado A o B y con la misma probabilidad

(a) :

P. Δ O :

$$\begin{cases} A \longrightarrow p(A) = 0.08 \\ B \longrightarrow p(B) = 0.05 \\ (A \cap B = \emptyset) \\ SD \equiv \text{Pieza sin DEFECTO} \rightarrow p(SD) = 0.87 \end{cases}$$



$R \equiv$ la pieza SE ROMPE $\rightarrow$ $p(R/A) = 0.9$

$p(R/B) = 0.95$

$p(R/SD) = 0.01$

(b) : $p(R) \overset{T^{a}\text{ Prob. Total}}{=} p(A) * p(R/A) + p(B) * p(R/B) +$

$+ p(SD) * p(R/SD) = 0.08 * 0.9 + 0.05 * 0.95 + 0.87 * 0.01 =$

$= \boxed{0.1282}$

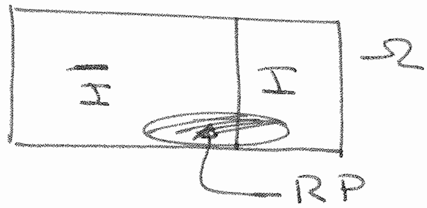
(c) : $p(SD/R) \overset{T^{a}\text{ Bayes}}{=} \dfrac{p(SD) * p(R/SD)}{p(R)} =$

$= \dfrac{0.87 * 0.01}{0.1282} = \boxed{0.0679}$

P. 11º (a):

$I \equiv$ Estar infectada $\rightarrow p(I) = 0.005$

$\bar{I} \equiv$ No estar infectada $\rightarrow p(\bar{I}) = 0.995$



$RP \equiv$ la prueba dice que padece la enfermedad

$$\Rightarrow \quad p(RP / I) = 0.99$$

$$p(RP / \bar{I}) = 0.001$$

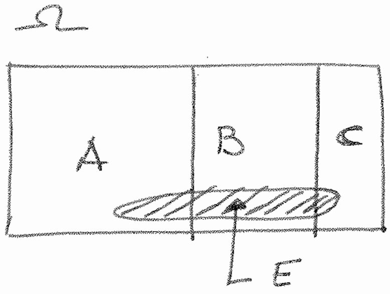
(b): $$p(RP) \overset{\text{Tª Prob. Total}}{=} p(I) * p(RP/I) + p(\bar{I}) * p(RP/\bar{I}) =$$

$$= \boxed{0.005945}$$

(c): $$p(\bar{I} / RP) \overset{\text{Tª Bayes}}{=} \frac{p(\bar{I}) * p(RP/\bar{I})}{p(RP)} = \boxed{0.1674}$$

P. 12 : (a):

$$\left\{\begin{array}{l} A \longrightarrow p(A)=0.5 \\ B \longrightarrow p(B)=0.4 \\ C \longrightarrow p(C)=0.1 \end{array}\right. \sim$$



$E \equiv$ Enfermedad pulmonar $\Rightarrow p(E/A) = 0.1$

$$p(E/B) = 0.01$$

$$p(E/C) = 0.005$$

(b): $p(E) \overset{\text{Tª Prob. Total}}{=} p(A)*p(E/A) + p(B)*p(E/B) + p(C)*p(E/C) =$

$$= 0.5*0.1 + 0.4*0.01 + 0.1*0.005 = \boxed{0.0545}$$

(c): $p(\bar{E} \cap \bar{A}) \overset{\text{leyes de Morgan}}{=} p(\overline{E \cup A}) = 1 - p(E \cup A) =$

$$= 1 - \left(p(E) + p(A) - p(E \cap A) \right) =$$

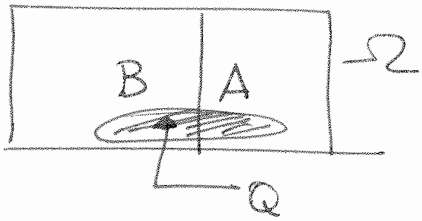
$$= 1 - \left(p(E) + p(A) - p(A)*p(E/A) \right) = \boxed{0.4955}$$

(d): $p(B/E) \overset{\text{Tª Bayes}}{=} \dfrac{p(B)*p(E/B)}{p(E)} =$

$$= \boxed{0.0734}$$

P.13º : $A \equiv$ Prepara la comida el PRIMER amigo $\rightarrow p(A) = 0.4$

$B \equiv$ Prepara la comida el SEGUNDO amigo $\rightarrow p(B) = 0.6$



$Q \equiv$ Se quema la comida $\Rightarrow$ $p(Q/A) = 0.05$

$p(Q/B) = 0.08$

(a) : $p(Q) = p(A) * p(Q/A) + p(B) * p(Q/B) =$

$= 0.4 * 0.05 + 0.6 * 0.08 = \boxed{0.068}$

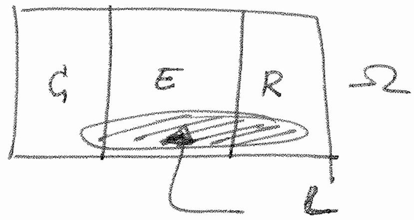
(b) : $p(A / Q) = \dfrac{p(A) * p(Q/A)}{p(Q)} =$

$= \dfrac{0.4 * 0.05}{0.068} = \boxed{0.2941}$

P. 14º

$$\begin{cases} C \equiv \text{CRECIMIENTO} \longrightarrow p(C) = 0.2 \\ E \equiv \text{ESTABILIDAD} \longrightarrow p(E) = 0.45 \\ R \equiv \text{RECESIÓN} \longrightarrow p(R) = 0.35 \end{cases}$$

$\rightsquigarrow$



L ≡ lanzamiento es RENTABLE

$$\Rightarrow \quad p(L/C) = 0.7$$

$$p(L/E) = 0.5$$

$$p(L/R) = 0.1$$

(a): $p(L) = p(C) * p(L/C) + p(E) * p(L/E) +$

$+ p(R) * p(L/R) =$

$= 0.2 * 0.7 + 0.45 * 0.5 + 0.35 * 0.1 =$

$= \boxed{0.4}$

(b): $p(C/L) = \dfrac{p(C) * p(L/C)}{p(L)} =$

$$= \frac{0.2 * 0.7}{0.4} = 0.35$$

- $p(E \mid L) = \dfrac{p(E) * p(L \mid E)}{p(L)} = \dfrac{0.45 * 0.5}{0.4} = 0.5625$

- $p(R \mid L) = \dfrac{p(R) * p(L \mid R)}{p(L)} = \dfrac{0.35 * 0.1}{0.4} =$

$= 0.0875$