Resumen 1er parcial – Estadistica Basica

Introducción a la ESTADISTICA BÁSICA. Nociones Básicas

La Estadística es una rama de la matemática aplicada que se ocupa de los métodos y técnicas con el objetivo de hallar las regularidades que se encuentran en los fenómenos de masa, buscando en las características generales de un colectivo, prescindiendo de las particulares de cada elemento.

La Estadística se divide en dos grandes ramas,

- *la Descriptiva* (o análisis exploratorio de datos) La estadística descriptiva es relacionada con la recopilación, estudio, clasificación e interpretación de un grupo de datos

- *la Inferencial.* relacionada con el proceso de utilizar datos procedentes de una determinada muestra, para tomar decisiones en el caso más general del que forman parte esos datos. Por ejemplo: analizar la edad media de los turistas a través de una muestra representativa.

Se puede definir la inferencia estadística como la extracción de conclusiones (predictivas e inseguras) a partir de ciertas informaciones, de tal forma que la verdad de dichas conclusiones venga dada por un cierto grado de confianza obtenido, utilizando para ello la Teoría de la Probabilidad.

La Teoría de la Probabilidad

es la herramienta matemática que utiliza la estadística para poder modelizar matemáticamente los fenómenos reales, posibilitando a la inferencia estadística generalizar a partir de muestras; es decir, pasar de la mera descripción a la inferencia.

En resumen, la tradicional división de la estadística aparece clara:

• Si se quiere resumir la distribución de caracteres observados, estamos ante la estadística descriptiva.

• Si, por el contrario, se espera generalizar las características obtenidas a la población, nos encontramos ante la estadística inferencial.

Unidad I: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA, EXPLORACIÓN DE DATOS

Conceptos estadísticos

- *población*

al conjunto sobre el que estamos interesados en obtener conclusiones (hacer inferencia). Normalmente es demasiado grande para poder abarcarlo en su totalidad.

- Una muestra

es un subconjunto del conjunto población, donde cada elemento es elegido al azar. El número de elementos de una muestra se llama "tamaño de la muestra".

- El conjunto de datos o valores de interés que forman una población estadística son propiedades o características medidas o descritas de ciertos objetos. Estos objetos se denominan individuos o unidades experimentales.
- Variable:

La propiedad o característica que se quiere medir

Ejemplo: Un empresario dedicado a emprendimientos turísticos registra, para su interés y entre otra información, el número de camas que posee cada uno de 20 hoteles elegidos al azar de una ciudad del norte argentino.
Estos datos son: 173, 82, 226, 137, 52, 36, 78, 61, 85, 142, 74, 53, 138, 246, 90, 42, 164, 281,
Variable:
la cantidad de camas que posee cada hotel del norte argentino.
Muestra:
Los 20 hoteles elegidos
Población:
todos los hoteles del norte argentino.
Muestra de datos estadísticos:
Estos 20 valores obtenidos a partir de la muestra
La población estadística
número de camas que posee cada uno de los hoteles del norte argentino.
Unidades experimentales:
Los hoteles son los elementos de donde se obtuvieron los datos,
Dato:
hotel "El refugio de Coquena" posee 53 camas, 53 es un dato.

Un hotel→ unidad experimental
20 hoteles → muestra
Num camas un hotel → dato
20 valores de cada hotel → muestra de datos estadísticos

Clasificación de variables.
Las cuantitativas (numéricas) son las que representan la cantidad de algo, medida en una escala numérica.
Pueden clasificarse en discretas y continuas.
- Las discretas son las resultantes de conteos, pueden tomar un número finito o infinito numerable de valores, por ejemplo: Número de turistas que pasan la aduana, cantidad de terremotos que sufre un país en una década, número de acciones vendidas en un día en la bolsa, cantidad de pasajes aéreos vendidos por temporada, etc.
- Las continuas son las variables que pueden teóricamente tomar cualquier valor numérico dentro de un intervalo real, surgen generalmente de un proceso de medición. Por ejemplo: tiempo en atender la consulta de un turista, ingreso anual, superficie, precipitación anual, periodo de tiempo entre arribos de contingentes de turistas para su atención, etc

Las cualitativas (no numéricas) son las que no tienen una interpretación cuantitativa; esto es, sólo pueden clasificarse en categorías (mutuamente excluyentes).
Pueden clasificarse en nominales y ordinales.
 Las nominales son aquellas cuyos valores no se pueden ordenar. Por ejemplo: Departamento académico al que pertenece una carrera, Nacionalidad de un turista, etc. (*dicotómica* entre dos opciones)
 Las ordinales son variables en las cuales sus valores se pueden ordenar. Por ejemplo: Cargo de un docente universitario (Ayudante B, Ayudante A, Asistente o Profesor), grado de

conformidad con la estadía un hotel (Excelente-Muy Bueno- Bueno-Regular-Malo), Intensidad de un terremoto, etc.

Datos estadísticos:

Cuando la información esté constituida por datos que puedan ser comparados, analizados e interpretados, nos referiremos a ella como conjunto de datos estadísticos.
Establecidos cuales son datos estadísticos, a los métodos utilizados para analizar la información los llamaremos métodos estadísticos y los podemos catalogar de la siguiente manera: a) Recopilación b) Organización c) Presentación de datos en tablas y gráficos d) Análisis e) Interpretación de datos estadísticos.

c) Presentación datos en tablas y gráficos.
Tablas estadísticas.

Método tabular para variables cuantitativas discretas.
Ejemplo: En un curso de Estadística se registró el número de inasistencias a clase de 30 alumnos a lo largo del cuatrimestre, obteniendo los siguientes datos:
1, 3, 5, 1, 4, 2, 4, 4, 1, 0, 3, 3, 4, 5, 2, 3, 2, 4, 3, 4, 2, 5, 4, 4, 3, 5, 2, 1, 5, 5 .
número de veces que aparece un dato: la frecuencia absoluta del valor.
fi: la frecuencia absoluta del valor xi .
Fri: frecuencia relativa con que aparecen los valores de una variable es la división entre la frecuencia absoluta de un valor de esta variable y la frecuencia total de todos los valores registrados, (dividir por el total).
Las frecuencias acumuladas se obtienen por la suma de las frecuencias absolutas.

N° de faltas	Frecuencia Absoluta	Porcentaje	Frec. Relativa	Frecuencia Acumulada
0	1	3,33%	0,03	1
1	4	13,33%	0,13	5
2	5	16,67%	0,17	10
3	6	20,00%	0,20	16
4	8	26,67%	0,27	24
5	6	20,00%	0,20	30
Total general	**30**	**100,00%**	**1,00**	**30**

Veamos cómo interpretar la información resumida en la tabla por medio de las celdas seleccionadas:
• La celda 8 indica que 8 alumnos faltaron a 4 clases.
• La celda 5/30 indica la proporción de alumnos que se ausentaron 2 clases.
• La celda 16 indica el número de alumnos que faltaron a clase a lo sumo 3 veces, es decir 0, 1, 2 o 3.
Fri: 0,27 Proporcion de alumnos encuestados que faltaron 8 veces del total (26,7%)
Fa: 16 Faltaron como máximo 16 veces.

Método tabular para variables cualitativas.
Análogamente a cómo se representan las variables cuantitativas discretas, se trabajan las cualitativas. La única consideración a tener en cuenta es que, si la variable a tabular es cualitativa nominal carecen de sentido las frecuencias acumuladas.

Método tabular para variables cuantitativas continuas o muestras grandes.
Cuando se trabaja con conjuntos de datos que provienen de variables continuas o también de variables discretas con posibilidad de valores respuesta muy diferentes entre sí.
Esto puede hacerse por medio de un proceso llamado agrupamiento que consiste en agrupar los datos en intervalos que no se superponen llamados clases.
A diferencia de las tablas para variables cuantitativas discretas, en estas tendremos en cuenta una nueva columna para la Marca de clase.
Marca de clase: suma de los extremos dividido 2
Los intervalos pueden ser construidos de la forma [cerrado, incluye menos del valor) o ( ].

Ejemplo: Veamos la tabulación de la "Altura (en cm) de los pinos de 9 años, del Vivero Municipal de la ciudad de Bariloche":
Se midieron 25 pinos de 9 años. Las alturas, en centímetros, son:
135, 12, 130, 115, 120, 140, 145, 150, 175, 160, 170, 128, 160, 165, 130, 178, 174, 165, 168, 150, 163, 175, 173, 125, 140.

Altura	f_i (N°de pinos)	fr_i	F_i	Marca de Clase
(114 ; 127]	4	4/25	4	120,5
(127 ; 140]	6	6/25	10	133,5
(140 ; 153]	3	3/25	13	147,5
(153 ; 166]	5	5/25	18	160,5
(166 ; 179]	7	7/25	25	173,5
Total	25			

F.acum: 5→ 5 miden entre 153 7 163
Fri: 13→ 13 pinos miden a lo sumo 153 cm

Graficos:
De barras: para frecuencias absolutas, relativas y acumuladas de variables cuantitativas y absolutas o porcentuales de variables cualitativas
Circular: cuando el num de clases es pequeño
De líneas: para representación de series cronológicas(unidades de tiempo: hs, días,meses,años), se pueden representar mas de una serie de datos

Resumen de datos numéricos.

Un Parámetro
es una cantidad numérica (medida) calculada sobre una población.
Ejemplos: Edad promedio de los egresados de las universidades del país. Proporción de argentinos que veranean en el exterior.

Un Estadístico
es una medida descriptiva numérica que resume el comportamiento de una muestra.
Ejemplos: edad promedio de 10 mil egresados de las universidades del país. Proporción de args entre un millón encuestados que veranean en el exterior.

Medidas de centralización

Dado un conjunto de datos estadísticos, el valor de centralización es un valor indicador de la localización de los datos; es decir, el lugar sobre la escala de datos donde éstos tienden a estar concentrados.

Las medidas de centralización estudiadas siempre quedan expresadas en la misma unidad de medida que la variable en cuestión.

a) *Media aritmética:*

Promedio. En el cálculo de la media entran todos los datos.

La media se ve influenciada- es sensible- por valores extremos

Por lo tanto, consideramos que la media aritmética es una buena medida de centralización cuando se tiene una muestra o población simétrica, sino no.

b) *Mediana:*

es el valor que divide los datos ordenados en dos subconjuntos de la misma frecuencia, (50% de los datos ≤ (menores o iguales) que la mediana y el 50% (≥) mayores o iguales.

Para el cálculo de la mediana cuando los datos están agrupados por intervalos de clase, solo indicaremos la marca de la clase donde se halla la mediana.

Si se tiene una muestra o población asimétrica entonces consideramos a la mediana como la medida de centralización más adecuada, ya que no es sensible a datos extremos.

Ejemplo: La siguiente tabla representa la cantidad de paquetes turísticos vendidos por un operador diariamente.

x_i	f_i	F_i
2	1	1
3	7	8
4	15	23
5	5	28
6	2	30
Total	30	

$O_{Mna} = (30 + 1) / 2 = 15{,}5$ Este valor se encuentra entre los valores Fi 8 y 23. Luego,

3	4	4	4	4	.....	4	4	.....	4	5	.....
8°	9°	10°	11°	12°	.....	15°	16°	.....	23°	24°	.....

En datos tabulados o agrupados en clases, se observa la frecuencia acumulada, no la absoluta.

Unidad observacional (variable) un dia

15,5 → ubicación de la mediana

4→ mediana, significa que el 50% de los días el operador vende a lo sumo 4 paquetes turísticos.

c) Modo o Moda:

La Moda se define como el valor o los valores que ocurren con mayor frecuencia.

Conjunto	Moda
1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 6, 6	3 (unimodal)
1, 1, 1, 3, 3, 3, 4	1 y 3 (bimodal)
2, 3, 4, 5, 6	no tiene moda
2, 2, 2, 1, 5, 6, 7	2 (unimodal)
4, 4, 2, 2, 1, 1, 5	4, 2 y 1 (trimodal)

Si hay una sola moda, el conjunto se denomina unimodal, si hay dos será bimodal, tres trimodal, etc, o multimodal.

Medidas de posición

Los cuartiles, indicados con q1 (primer cuartil), q2 (segundo cuartil), q3 (tercer cuartil), son los valores de la variable que dividen al conjunto de datos en cuatro subconjuntos de igual frecuencia (25% cada una). El segundo cuartil q2 coincide con la mediana.

Ejemplo: cuanto pesan a lo sumo el 75% de los turistas que suben al cerro.

Cuartil 1

$$Oq_1 = \frac{n+1}{4} = \frac{59}{4} = 14{,}75$$

El primer cuartil está entre los elementos 14° *y* 15°

Entonces se encuentra en el int*ervalo* [50,60)

nterpretación: El 25% de los turistas pesan a lo sumo 55 kg

Cuartil 3

$$Oq_3 = 3.\frac{n+1}{4} = 3.\frac{59}{4} = 44{,}25$$

El tercer cuartil está entre los elementos 44° *y* 45°

Entonces se encuentra en el int*ervalo* [70,80)

Peso por persona	fi	Fi	M. clase
[40;50)	5	5	45
[50 ; 60)	10	15	55
[60 ; 70)	21	36	65
[70 ; 80)	11	47	75
[80 ; 90)	5	52	85
[90 ; 100)	3	55	95
[100 ; 130)	3	58	115

Interpretación: El 75% de los turistas pesan a lo sumo 75 kg

Medidas de dispersión:

Midel el grado de dispercion (variabilidad) de los datos, independientemente de su causa. Solo es útil con muestras pequeñas ya que en mas grandes puede haber datos extremos

a) *Rango*:
Se define como la diferencia entre el mayor y el menor de los datos:

b) Varianza:
Las medidas más importantes de la variabilidad son la varianza y su raíz cuadrada, el desvío estándar. La Varianza representa el promedio de las distancias al cuadrado entre cada dato y la media del conjunto de datos. Y el desvío es la raíz cuadrada de la varianza.
Sacar primero media aritmetica
S: √(cada valor – media)² X frecuencia + (valor – media)……..
N – 1 (total muestral)

c) Rango intercualtilico:
Se denomina, a la diferencia entre el tercer y el primer cuartil de una distribución, es decir RQ= Q3 - Q1. Debido a que El rango intercuartílico es menos sensible a los valores extremos de la muestra que el rango, es una medida de variabilidad adecuada cuando la medida de posición

central empleada es la mediana, es decir cuando consideramos que la muestra o población es asimétrica.

d) *Coeficiente de variación*

Se usa si se desea comparar la variabilidad de dos muestras o poblaciones se utilizan los coeficientes de variación de las mismas. El coeficiente de variación se nota por C.V. y se define como: C.V.% = (desvío / media) . 100%.

Es independiente de las unidades y se expresa como porcentaje. La media se toma positiva o sea el valor absoluto de la media.

EXPLORACIÓN DE DATOS BIDIMENSIONALES.

datos bivariados

son datos que se construyen a partir de valores de dos variables diferentes que se obtienen de la misma unidad observacional de la población. Algunos de ellos suelen resumirse por medio de tablas de contingencia (o tablas de doble entrada). Las tablas de contingencia se pueden emplear para tabular dos variables cualitativas o dos variables cuantitativas agrupadas en intervalos de clase (no necesariamente deben ser de la misma especie).

Unidad II: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE PROBABILIDAD

Experimento aleatorio

Denominaremos "experimento" a la realización de un suceso. Si los resultados de un experimento dependen del azar, diremos que se trata de un experimento "aleatorio" o experimento "al azar", en caso contrario, será un experimento "determinístico". En este último caso, el resultado está "determinado" por las condiciones bajo las cuales se realiza el experimento; mientras que en un experimento aleatorio, bajo las mismas condiciones podemos obtener distintos resultados.

Observemos las características que tiene el experimento aleatorio mencionado:

- La voluntad del experimentador no interviene en la realización del experimento (no incide, por ejemplo, una posible inclinación a elegir tres alumnos preferidos).
- Todos los resultados posibles pueden ocurrir (al colocar los nombres de todos los alumnos estamos garantizando este hecho).
- El resultado no puede determinarse previamente (no sabemos de antemano, que alumnos serán los elegidos).

Espacio Muestral

Es el conjunto de todos los posibles resultados del experimento, lo notamos Ω.

El espacio muestral se dirá "*discreto*" si el conjunto Ω es finito o infinito numerable) y "*continuo*" si es infinito no numerable.

Evento

Se llama evento (o suceso) a todo subconjunto del espacio muestral. Representaremos cada evento con una letra mayúscula.

Evento elemental o simple

Llamaremos evento o suceso elemental a aquél que no puede descomponerse o no puede expresarse como unión de otros eventos. Un evento que no es simple se lo llama compuesto.

Evento imposible

El evento imposible que notaremos con $\varnothing$ es aquel que nunca puede presentarse

Evento complementario

Dado un evento A, indicaremos con –A, AC ó $\bar{A}$ al evento complementario de A, aquel que sucede cuando no sucede A.

Evento incluido (o contenido) en otro : $A \subseteq B$.

Diremos que el evento A está contenido (o incluido) en el evento B, si cada vez que ocurre A también ocurre B y lo notaremos $A \subseteq B$.

Unión de eventos

evento que se verifica cuando se verifica A ó cuando se verifica B (el "ó" no es excluyente). Esto es: se verifica A, o se verifica B, o ambos simultáneamente. notaremos $A \cup B$,

Sumar P(A) + P(B)

Intersección de eventos

definimos $C=A \cap B$ si C es el evento que ocurre cuando ocurren A y B simultáneamente.

Eventos disjuntos o excluyentes o mutuamente excluyentes:

Esto es si ocurre A, entonces no ocurre B y si ocurre B no puede ocurrir A.

NOCIÓN EMPÍRICA DE PROBABILIDAD

Concepto de probabilidad. La probabilidad de un evento es una medida de la posibilidad de ocurrencia de ese evento.

Definición axiomática de probabilidad: Sea Ω un espacio muestral y llamaremos A a cualquier subconjunto de eventos de Ω.

Sea P: A en R una función de cualquier subconjunto A de Ω en los números reales que verifica los siguientes axiomas:

A1) $P(A) \geq 0$, para todo $A \in A$. ser mayor o igual a cero

A2) $P(\Omega)=1$ resultado no mayor a 1

A3) Para toda sucesión de eventos disjuntos A1,A2, ..., An,... contenidos en A se verifica: $P(\cup \infty n=1 An) = \sum \infty n=1 P(An)$ → la probabilidad de la unión de todos es igualn a la sumatoria de los eventos por separado.

Cálculo por frecuencia relativa

Si deseamos estimar la probabilidad de un evento A, podemos repetir el experimento, bajo las mismas condiciones, un número fijo “n” de veces y contar en cuántas de estas repeticiones sucedió el evento A.

Cuanto mayor sea el número de ensayos a realizar, la frecuencia relativa resultante se acercará cada vez más a ese valor de probabilidad que buscamos. Esto se conoce como la *Ley de los Grandes Números,* uno de los teoremas fundamentales de la probabilidad.

Unidad II: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE PROBABILIDAD

Principio Multiplicativo

Si una actividad consiste en dos pasos, en donde el primer paso a realizar puede ser llevado a cabo de n maneras distintas y el segundo paso de m formas diferentes, (ambos pasos no son

excluyentes), entonces el número total de maneras distintas que puede realizarse la actividad en sí es *de n x m*.

Principio Aditivo

Bajo las mismas premisas que en el principio anterior, si las dos operaciones en cuestión no pueden hacerse juntas o en sucesión, por tratarse de operaciones mutuamente excluyentes, el número total que pueden realizarse ambas es *de n + m.*

Probabilidad condicional

La probabilidad de ocurrencia del evento A, dado que (sabiendo que- si se sabe que) ocurre B, (notaremos P(A/B)), está definida por:

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \text{ si } P(B) > 0$$

Haremos referencia a P(A/B) como: "la probabilidad del evento A condicionada al evento B".

Regla de la Multiplicación o del Producto:

probabilidad de que pase lo 2do conociendo el 1er hecho

$P(A1 \cap A2) = P(A1) \cdot P(A2/A1)$

Eventos independientes - Independencia

Se dice que dos eventos A y B son independientes cuando el resultado de la ocurrencia de un primer evento A no interviene ni afecta a la ocurrencia del segundo evento B.

Definición: "Los eventos A y B son independientes sí solo *sí $P(A \cap B) = P(A).P(B)$".*

Es decir, la Probabilidad de la intersección de los eventos "A" y "B" es igual al producto entre la Probabilidad de "A" por la Probabilidad de "B":

Propiedades:

i) Si A y B son eventos independientes, también son A C y BC , A y BC , AC y B.

ii) ii) Si los eventos de C son independientes, también serán independientes los que resulten de sustituir alguno, varios o todos los eventos de C, por sus complementos.

iii) iii) Dados dos sucesos aleatorios A y B referidos a un mismo experimento, si ambos son independientes entonces no son mutuamente excluyentes.

Unidad III: VARIABLES ALEATORIAS Y MODELOS DISCRETOS DE PROBABILIDAD.

Variable Aleatoria definida en el espacio muestral

Una variable aleatoria es una relación (función) que asocia a cada elemento del espacio muestral Ω un número real.

Se nota con las últimas letras del alfabeto en mayúsculas, por ejemplo, X, Y, W, Z.

Recorrido

El recorrido de la variable aleatoria es el conjunto de valores que puede tomar. Se denota RX. El recorrido, o valores que alcanzan cada una de las variables del ejemplo anterior:
Recorrido X = {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}
Recorrido Y = {0, 1, 2}
Recorrido Z = {1, 2, 3, 4, 5, 6}
Así, al evento elemental (3, 2); le corresponde X (3, 2) = 5, al Y(3, 2) = 0, y al Z(3, 2) = 3. Una variable aleatoria X se dirá discreta si su recorrido es un conjunto discreto. En caso que su recorrido sea un conjunto continuo se dirá variable aleatoria continua.

Distribución de probabilidad
Llamaremos Distribución de Probabilidad de la v.a. X al conjunto formado por todos los posibles pares (k ; P(X = k)), donde k es el valor de la variable aleatoria y P(X = k) su probabilidad.
Notación: se llama P(X = k) a la probabilidad de que la v. a. discreta X tome el valor numérico k.

Modelo Binomial
a) Consideremos un experimento aleatorio con dos resultados posibles, que llamamos éxito (E) y fracaso (F), siendo sus probabilidades P(E) = p, P(F) = 1- P(E) =1-p = q.
b) Al repetir el experimento, la probabilidad de éxito p y de fracaso q no varían.
c) Las repeticiones son independientes.
d) El experimento se repite n idénticas veces. (la cantidad de veces que se repite el experimento se conoce a priori)

Un experimento que verifica las tres primeras condiciones anteriores se llama experimento Bernoulli y, si además se cumple la última propiedad, será un experimento Binomial, de parámetros n y p.

La fórmula llamada función de probabilidad binomial

Tabla distribución binomial:
N=5 : catidad de veces que ocurre el experimento
P→: Prob. De éxito
X↓: Cant. Preguntada K
Geogebra: n: cant preguntada p: probabilidad de éxito
(resultado 1er num es valor de x) el resto la probabilidad
)→ menor
(→mayor
)(→fuera de rango
() →dentro del rango, entre tal y tal num

Modelo de Poisson
Consideremos un experimento aleatorio en el que se observa la aparición de sucesos puntuales sobre un espacio continuo: número de accidentes de tránsito por día en una ciudad determinada, cantidad de niños menores en cada contingente completo de turistas.

A un proceso de este tipo, si verifica las condiciones enunciadas más adelante, se lo resuelve mediante el modelo probabilístico de Poisson

En cada una de las situaciones anteriores se verifican lo siguiente:

i) Los sucesos que ocurren en un intervalo (de tiempo, región del espacio etc) son independientes de los que ocurren en cualquier otro intervalo no sobrepuesto (de tiempo, región del espacio, etc), no importando como se elije el intervalo.

ii) ii) La distribución del número de eventos, es proporcional a la longitud del intervalo.

iii) iii)La probabilidad de que dos o más sucesos se presenten en un intervalo suficientemente pequeño es despreciable

Tabla de poisson
Y→ :Parametro, promedio de sucesos de un intervalo
X↓: cant. Preguntada

Ejemplo: En una empresa que ofrece viajes exóticos se consulta por Tailandia en promedio *2 veces por día*. Calcular:
a) La probabilidad de que durante el próximo día se pidan 3 presupuestos a Tailandia.
a) X="Cantidad de consuntas recibidas por día"
X~P(2) $P(X = 3) = 0.1804$ (tabla y:2 x:3)

b) La probabilidad de que durante el próximo día se pidan al menos 4 presupuestos a Tailandia.
Y:2 x: se suman a partir del 4

c) La probabilidad de que en un período de 4 días se pidan a lo sumo 3 presupuestos para viajar a Tailandia.

Y: regla de 3, en un dia 2 presupuestos, en 4 son 8 presupuestos x:3