



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

Materia: Probabilidad y Estadística

PRÁCTICA 1

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

PRIMERA PARTE

Construcción de una tabla de frecuencias

Ingeniería: Común



Objetivos:

Al finalizar esta práctica el alumno:



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

- Construirá una tabla de distribución de frecuencias, a partir del conjunto de datos de una muestra, utilizando una hoja electrónica de cálculo, por ejemplo Excel.
- Comenzará a utilizar algunas funciones integradas de Excel.
- Utilizará el complemento de Excel: Herramientas para el Análisis, para la clasificación de datos.

Antecedentes para el alumno:

Con el propósito de que tener los conocimientos actualizados, para el desarrollo adecuado de esta práctica, por favor trata de resolver el cuestionario siguiente. Si tienes duda en algún concepto o no lo recuerdes puedes consultarlo en tus apuntes o en la bibliografía recomendada al final de la práctica.

Cuestionario previo.

1. ¿Qué estudia la estadística?
2. Indica cual es la diferencia entre población y muestra.
3. ¿Qué es una muestra representativa?
4. Los datos que constituyen una muestra pueden clasificarse en dos categorías: cuantitativos y cualitativos, ¿a qué se refiere cada una de estas categorías?
5. ¿Cuál es la utilidad de presentar los datos de una muestra en clases o categorías?
6. ¿Qué es una tabla de distribución de frecuencias (TDF) y para qué se usa?
7. Define los siguientes conceptos de una TDF: límites de clase, amplitud, marca de clase, frecuencia absoluta, frecuencia acumulada, frecuencia relativa y frecuencia relativa acumulada. Indique cómo se obtiene cada una de ellas a partir de datos agrupados.
8. Describe las reglas generales para la construcción de una tabla de distribución de frecuencias.

Equipos y materiales:

- Computadora de escritorio o portátil (notebook), que tenga instalada la aplicación Excel[®] 2007 ó 2010.
- Calculadora de tipo científico.
- Lápiz y cuaderno para efectuar anotaciones.

Desarrollo: Se recomienda dar una lectura previa a la práctica y posteriormente realizar con detenimiento cada uno de los 6 pasos de que consta, teniendo a la mano el equipo y los materiales necesarios.

CONSTRUCCIÓN DE LA TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS.

Paso 1. Tabla de datos.



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

Abra una hoja nueva en Excel, y construya una tabla que contenga, por ejemplo, una muestra de los datos (variable numérica) de las estaturas de 120 estudiantes de la Universidad. El número de datos de la muestra lo denominaremos tamaño de la muestra y lo representaremos con la letra n minúscula. Los datos no deben ordenarse sino colocarse en cada celda, según se hayan obtenido (muestra aleatoria). Procure que los datos u observaciones tengan el mismo número de decimales. Como se muestra en la figura.

Se recomienda utilizar la opción Guardar como libro de Excel, creando una nueva carpeta y asignándoles los nombres correspondientes, para evitar que se pierda el trabajo por alguna eventualidad.

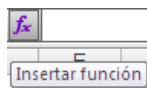
En el extremo derecho añadir dos columnas, que contendrán, en la primera el valor máximo de las observaciones del renglón o fila correspondiente y en la segunda el valor mínimo de esa fila. En la parte inferior de cada columna se consignarán, para la primera columna, el valor máximo de los valores (el máximo de los máximos) y para la segunda el valor mínimo (el mínimo de los mínimos). De esta manera habremos obtenido los valores máximo y mínimo de toda la muestra.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1													Xmax	Xmin
2	1.60	1.58	1.65	1.70	1.62	1.60	1.73	1.55	1.62	1.63	1.57	1.65	1.73	1.55
3	1.69	1.65	1.62	1.68	1.67	1.75	1.67	1.61	1.70	1.60	1.76	1.69	1.76	1.60
4	1.62	1.66	1.72	1.63	1.66	1.68	1.75	1.71	1.60	1.59	1.55	1.68	1.75	1.55
5	1.70	1.62	1.75	1.66	1.67	1.65	1.68	1.77	1.61	1.57	1.68	1.65	1.77	1.57
6	1.72	1.68	1.65	1.60	1.65	1.65	1.66	1.64	1.67	1.65	1.70	1.75	1.75	1.60
7	1.58	1.70	1.61	1.63	1.59	1.62	1.67	1.68	1.60	1.63	1.66	1.58	1.70	1.58
8	1.65	1.66	1.55	1.65	1.64	1.66	1.60	1.65	1.65	1.61	1.65	1.64	1.66	1.55
9	1.68	1.68	1.73	1.62	1.66	1.73	1.68	1.66	1.62	1.59	1.62	1.61	1.73	1.59
10	1.66	1.63	1.68	1.65	1.70	1.57	1.72	1.61	1.69	1.70	1.68	1.69	1.72	1.57
11	1.60	1.59	1.64	1.67	1.68	1.63	1.69	1.70	1.67	1.63	1.60	1.60	1.70	1.59
12												Extremos	1.77	1.55

Excel cuenta con muchas herramientas útiles, entre ellas las *funciones*, las cuales son fórmulas integradas para cálculos que van desde los más sencillos hasta los más especializados. Excel cuenta con una amplia gama de funciones específicas agrupadas en categorías, una de las cuales corresponde a las funciones estadísticas, que apoyan el análisis eficiente de datos estadísticos. En esta actividad mostraremos la forma de insertar una función vía barra de herramientas.

➤ Como insertar una función vía barra de herramientas.

a. Hacer clic en el ícono <insertar función>



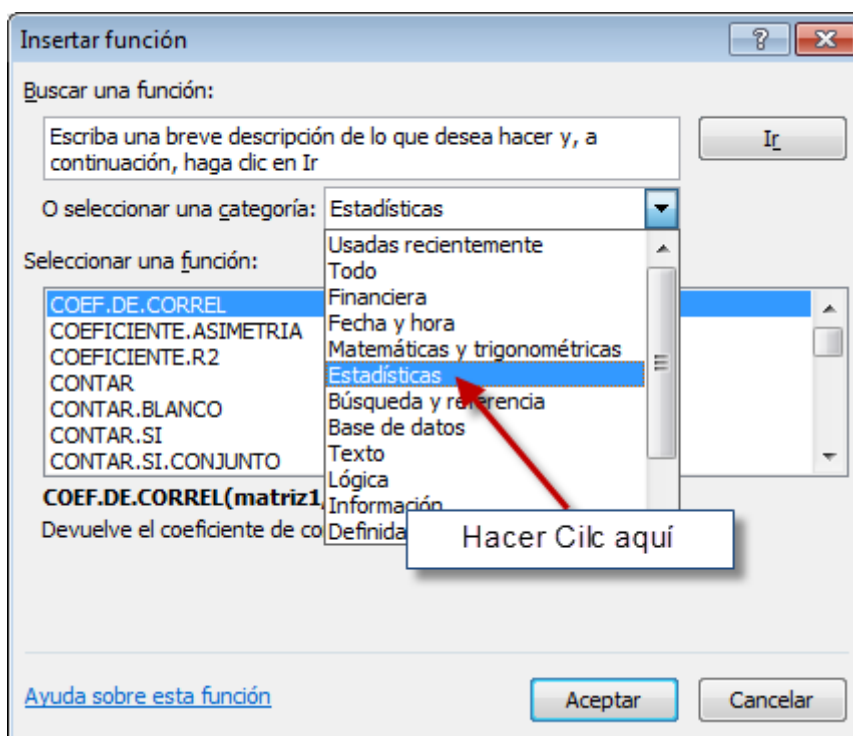
situado en la barra de fórmulas.

b. Aparecerá un cuadro de diálogo con las funciones disponibles.

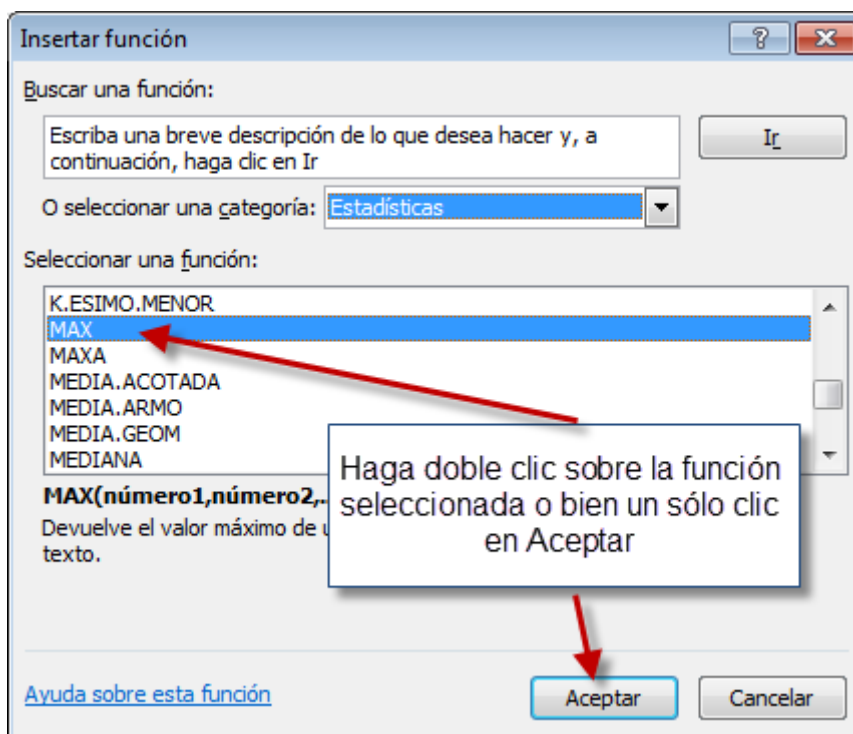
c. Señalar las funciones Estadísticas.



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.



- d. Seleccione la función deseada (por ejemplo MAX).



El procedimiento descrito se utilizará para agilizar los cálculos en la clasificación de los datos de la muestra.

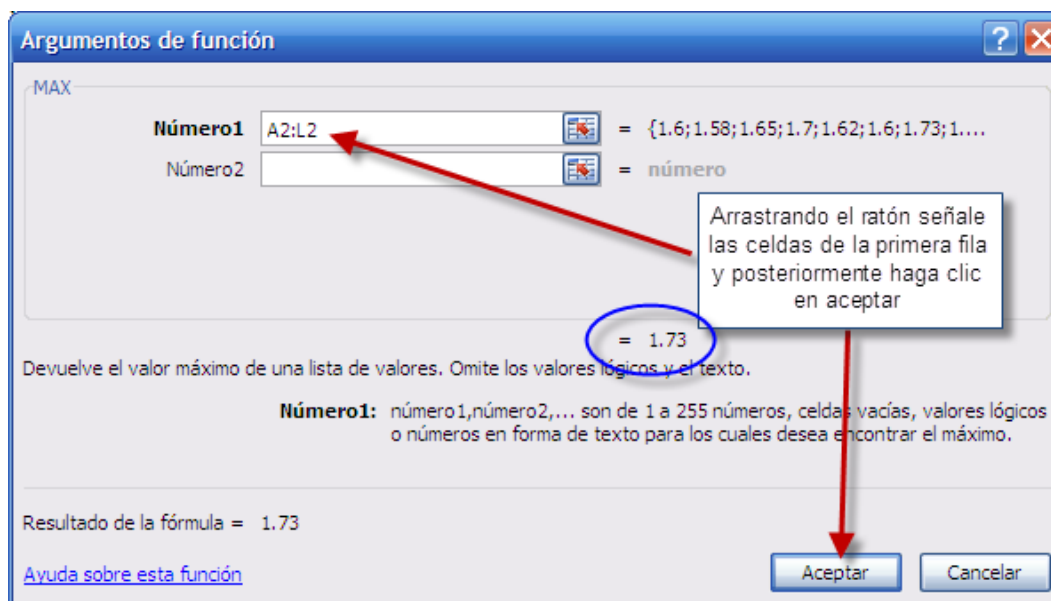


Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1													Xmax	Xmin
2	1.60	1.58	1.65	1.70	1.62	1.60	1.73	1.55	1.62	1.63	1.57	1.65	1.73	1.55
3	1.69	1.65	1.62	1.68	1.67	1.75	1.67	1.61	1.70	1.60	1.76	1.69	1.76	1.60
4	1.62	1.66	1.72	1.63	1.66	1.68	1.75	1.71	1.60	1.59	1.55	1.68	1.75	1.55
5	1.70	1.62	1.75	1.66	1.67	1.65	1.68	1.77	1.61	1.57	1.68	1.65	1.77	1.57
6	1.72	1.68	1.65	1.60	1.65	1.65	1.66	1.64	1.67	1.65	1.70	1.75	1.75	1.60
7	1.58	1.70	1.61	1.63	1.59	1.62	1.67	1.68	1.60	1.63	1.66	1.58	1.70	1.58
8	1.65	1.66	1.55	1.65	1.64	1.66	1.60	1.65	1.65	1.61	1.65	1.64	1.66	1.55
9	1.68	1.68	1.73	1.62	1.66	1.73	1.68	1.66	1.62	1.59	1.62	1.61	1.73	1.59
10	1.66	1.63	1.68	1.65	1.70	1.57	1.72	1.61	1.69	1.70	1.68	1.69	1.72	1.57
11	1.60	1.59	1.64	1.67	1.68	1.63	1.69	1.70	1.67	1.63	1.60	1.60	1.70	1.59
12													Extremos	1.77 1.55

La identificación visual de los valores máximo y mínimo de un conjunto de datos puede conducir a errores, así que procedamos con la ayuda de la computadora:

- Sitúe el cursor en la celda M2, a continuación haga clic en el ícono de insertar función, seleccione la categoría Estadísticas y posteriormente la función MAX, aparece el cuadro de diálogo siguiente:



En la celda M2 aparecerá el valor máximo de la fila seleccionada (1.73)

- De manera semejante situando el cursor en la celda N2 y seleccionando la función MIN, para el mismo conjunto de datos de la primera fila se obtendrá el de menor valor (1.55).



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

Argumentos de función

MIN

Número1: A2:L2 = {1.6;1.58;1.65;1.7;1.62;1.6;1.73;1....}

Número2: = número

= 1.55

Devuelve el valor mínimo de una lista de valores. Omite los valores lógicos y el texto.

Número1: número1,número2,... son de 1 a 255 números, celdas vacías, valores lógicos o números en forma de texto, para los cuales desea obtener el mínimo.

- c. Para obtener los valores máximo y mínimo de las filas restantes, seleccione las M2 y N2 en forma simultánea y colocando el puntero del ratón en la esquina inferior derecha para producir el puntero de arrastrar y copiar (cruz negra), arrastre el ratón hacia abajo, oprimiendo el botón izquierdo, hasta las celdas M11 y N11.

M	N
X max	X mín
1.73	1.55
1.76	1.60
1.75	1.55
1.77	1.57
1.75	1.60
1.70	1.58
1.66	1.55
1.73	1.59
1.72	1.57
1.70	1.59



- d. En forma similar se obtienen los valores máximo y mínimo de las columnas M y N respectivamente. Estos valores extremos que son el máximo y mínimo de toda la muestra quedarán situados en las celdas M12 y N12.

Extremos | 1.77 | 1.55 |

- e. Finalmente la tabla tendrá el siguiente aspecto:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1													Xmax	Xmin
2	1.60	1.58	1.65	1.70	1.62	1.60	1.73	1.55	1.62	1.63	1.57	1.65	1.73	1.55
3	1.69	1.65	1.62	1.68	1.67	1.75	1.67	1.61	1.70	1.60	1.76	1.69	1.76	1.60
4	1.62	1.66	1.72	1.63	1.66	1.68	1.75	1.71	1.60	1.59	1.55	1.68	1.75	1.55
5	1.70	1.62	1.75	1.66	1.67	1.65	1.68	1.77	1.61	1.57	1.68	1.65	1.77	1.57
6	1.72	1.68	1.65	1.60	1.65	1.65	1.66	1.64	1.67	1.65	1.70	1.75	1.75	1.60
7	1.58	1.70	1.61	1.63	1.59	1.62	1.67	1.68	1.60	1.63	1.66	1.58	1.70	1.58
8	1.65	1.66	1.55	1.65	1.64	1.66	1.60	1.65	1.65	1.61	1.65	1.64	1.66	1.55
9	1.68	1.68	1.73	1.62	1.66	1.73	1.68	1.66	1.62	1.59	1.62	1.61	1.73	1.59
10	1.66	1.63	1.68	1.65	1.70	1.57	1.72	1.61	1.69	1.70	1.68	1.69	1.72	1.57
11	1.60	1.59	1.64	1.67	1.68	1.63	1.69	1.70	1.67	1.63	1.60	1.60	1.70	1.59
12													Extremos	1.77 1.55

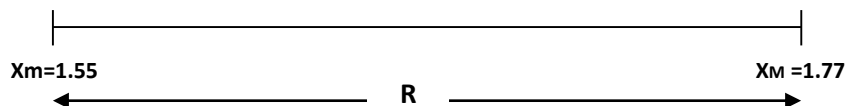


Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

Paso 2. Obtención del número aproximado de intervalos de clase.

A partir de los valores extremos $X_M = 1.77$ y $X_m = 1.55$ podemos empezar a construir nuestra tabla de distribución de frecuencias.

Imaginemos por un momento que estos valores están situados en un eje real.



A la diferencia entre los valores extremos se le denomina rango R , es decir, para nuestro ejemplo:

$$R = X_M - X_m = 1.77 - 1.55 = 0.22$$

Ahora bien, para poder efectuar la clasificación de los datos de la muestra, debemos dividir el rango en partes iguales, llamadas intervalos de clase, cuyo número k se puede determinar de acuerdo al siguiente criterio:

$$k = \sqrt{n}$$

Es decir el número aproximado de intervalos de intervalos de clase se obtiene extrayendo raíz cuadrada al tamaño de la muestra, para nuestro ejemplo:

$$k = \sqrt{120} \cong 11$$

Téngase en cuenta que el número de intervalos de clase debe ser un número entero y que el valor obtenido por medio de la fórmula anterior es sólo una referencia.

A continuación debemos definir la longitud de cada intervalo de clase, el cual denominaremos como amplitud A , para ello utilizaremos la expresión siguiente:

$$A = \frac{R}{k}$$

Es decir la amplitud se puede calcular dividiendo el rango entre el número de intervalos de clase, para nuestro ejemplo:

$$A = \frac{R}{k} = \frac{0.22}{11} = 0.02$$

El valor de la amplitud debe redondearse para que su número de decimales sea exactamente igual al de los datos originales. En nuestro caso es de dos decimales.

Vamos ahora a considerar el siguiente concepto denominado “unidad de medida” o “mínima unidad decimal”: Um . La unidad de medida se considera de acuerdo al siguiente criterio:



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

Si los datos originales son exclusivamente números enteros $Um = 1$, si sólo tienen un decimal $Um = 0.1$, si tienen dos decimales $Um = 0.01$, si tienen tres decimales $Um = 0.001$ y así sucesivamente. Para el ejemplo que nos ocupa, $Um = 0.01$, ya que nuestros datos sólo constan de dos decimales.

Paso 3. Obtención de los límites reales o fronteras de clase.

Ahora bien, ¿para qué nos sirve esto? Cada uno de los intervalos de clase deben estar definidos por valores extremos o fronteras de clase que denominaremos “límite real inferior”: Li y “límite real superior”: Ls . El cálculo de estos valores para el primer intervalo de clase se puede realizar mediante las fórmulas siguientes:

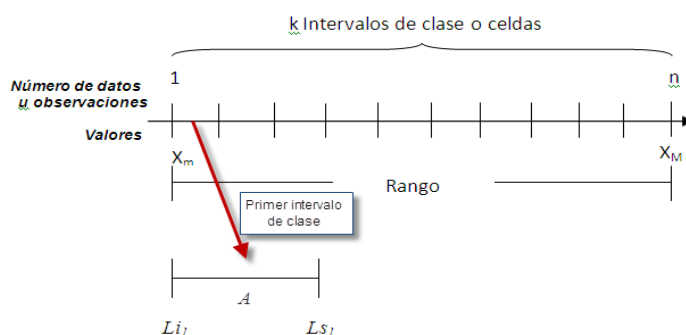
- *Límite Real inferior del primer intervalo de clase.*

$$Li_1 = X_m - \frac{1}{2}Um \qquad Li_1 = 1.55 - \frac{1}{2}0.01 = 1.545$$

- *Límite Real superior del primer intervalo de clase.*

$$Ls_1 = Li_1 + A \qquad Ls_1 = 1.545 + 0.02 = 1.565$$

Donde X_m es el valor mínimo de las observaciones y A es la amplitud.



Con estos valores podemos empezar a construir nuestra tabla de distribución de frecuencias. Para ello abra una hoja de cálculo en Excel.

C3					=A3+0.02
	A	B	C	D	E
1	Intervalos de				
2	Clase Real				
3	1.545	-	1.565		
4	1.565	-	1.585		

Las filas 1 y 2 de las columnas A, B y C, las ocuparemos para escribir el encabezado que se muestra. La columna B la reducimos de ancho para colocar guiones exclusivamente.

En la celda A3 escribiremos el valor del $Li_1 = 1.545$ y en la celda C3 escribiremos la fórmula $=A3+0.02$, que es la suma de $Li_1 + A$ cuyo resultado es 1.565.



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

	A4				
	A	B	C	D	E
1	Intervalos de				
2	Clase Real				
3	1.545	-	1.565		
4	1.565	-	1.585		

En la celda A4 escribimos =C3 que reproduce el valor 1.565. Como podrá observarse el valor del límite real superior del primer intervalo de clase es igual al del límite real inferior del segundo intervalo de clase y así sucesivamente. Estos valores tienen un decimal más que los datos originales con el objeto de facilitar la clasificación.

	A	B	C	D
1	Intervalos de			
2	Clase Real			
3	1.545	-	1.565	
4	1.565	-	1.585	
5	1.585	-	1.605	
6	1.605	-	1.625	
7	1.625	-	1.645	
8	1.645	-	1.665	
9	1.665	-	1.685	
10	1.685	-	1.705	
11	1.705	-	1.725	
12	1.725	-	1.745	
13	1.745	-	1.765	
14	1.765	-	1.785	

El último intervalo de clase contiene al valor máximo $X_M = 1.77$

Esta primera parte de la tabla puede completarse copiando las celdas correspondientes de cada columna, utilizando el puntero **+** que se produce en la esquina inferior derecha de cada celda, presionando el botón izquierdo del ratón a partir de la celda A4 y posteriormente de la celda C3 y arrastrándolo, en nuestro caso, hasta la fila 14 donde se debe tener cuidado de que el intervalo de clase definido comprenda el valor del extremo superior de la muestra, que para el ejemplo que nos ocupa es $X_M = 1.77$.

Puede observarse también que el número de intervalos de clase que resultaron finalmente es igual a 12 en lugar de los 11 estimados en un principio. Esto no es un error ya que este número que puede variar en una o dos unidades hacia arriba o hacia abajo.

Paso 4. Obtención de la marca de clase X_i o punto medio de cada intervalo.

El punto medio o marca de clase se calcula promediando los valores extremos de cada intervalo o fronteras de clase y lo podemos hacer con la ayuda de Excel.

	D3				
	A	B	C	D	E
1	Intervalos de			Marca de	
2	Clase Real			clase X_i	
3	1.545	-	1.565	1.555	
4	1.565	-	1.585	1.575	
5	1.585	-	1.605	1.595	
6	1.605	-	1.625	1.615	
7	1.625	-	1.645	1.635	
8	1.645	-	1.665	1.655	
9	1.665	-	1.685	1.675	
10	1.685	-	1.705	1.695	
11	1.705	-	1.725	1.715	
12	1.725	-	1.745	1.735	
13	1.745	-	1.765	1.755	
14	1.765	-	1.785	1.775	

Para indicar la marca de clase en un intervalo se utiliza la notación x_i ; el índice, i , expresa el orden de los intervalos, es decir, i va desde 1 hasta k (12 en nuestro ejemplo).

Utilicemos ahora la columna D con el encabezado **"Marca de clase X_i "**.

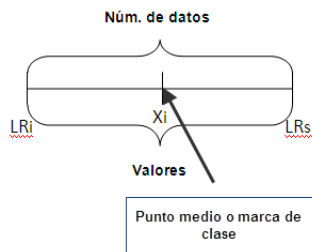
Situando el cursor en la celda D3, ingresemos la siguiente fórmula: $=(A3+C3)/2$, la que debe dar un resultado igual a 1.555.

A partir de esta celda copiamos la fórmula, arrastrando el ratón, para obtener los puntos medios de los intervalos de clase restantes.



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

La marca de clase se considera como el valor representativo de los datos comprendidos dentro de cada intervalo de clase, dicho de otro modo los 120 datos iniciales de la muestra se han



“reducido” a sólo 12 valores, al considerar las marcas de clase, que serán la base para la construcción de nuestra tabla de frecuencias.

Paso 5. Cálculo de la frecuencia absoluta f_i .

Al efectuar la clasificación de los datos de la muestra en los k intervalos de clase, puede observarse que el número de datos contenidos en cada intervalo de clase no es el mismo, por lo que será necesario realizar un recuento de datos o conteo para determinar esta cantidad, es decir obtener la frecuencia absoluta o simplemente frecuencia.

Hay varias formas de obtener la frecuencia, una de ellas es ordenar en una columna los valores de los datos de la muestra en forma ascendente e ir contando el número de datos comprendidos entre las fronteras de clase de cada intervalo. Este número es precisamente la frecuencia de cada intervalo de clase cuya suma deberá ser igual al número de datos o tamaño de la muestra n .

Empleando el complemento de Excel: **Herramientas para el análisis**, cuya instalación se ilustra en una de las prácticas anexas. Con este proceso se agiliza el conteo de datos y evita los posibles errores, sobre todo cuando la muestra tiene un número importante de datos.

Intervalos de Clase Real			
1.545	-	1.565	1.545
1.565	-	1.585	1.565
1.585	-	1.605	1.585
1.605	-	1.625	1.605
1.625	-	1.645	1.625
1.645	-	1.665	1.645
1.665	-	1.685	1.665
1.685	-	1.705	1.685
1.705	-	1.725	1.705
1.725	-	1.745	1.725
1.745	-	1.765	1.745
1.765	-	1.785	1.765

En la tabla que estamos construyendo se copian los datos de la primera columna que contiene los límites reales inferiores de los intervalos de clase, añadiendo el valor extremo de la segunda columna, y se pegan en otra columna, como se muestra en la figura. De esta manera tendremos las fronteras de todos los intervalos de clase de la muestra. Esta lista conviene copiarla y pegarla en la hoja donde está la Una vez abierta esta hoja realice los pasos siguientes:

la pestaña Datos.

- En el extremo derecho se muestra la leyenda Análisis de datos, donde nuevamente haremos clic, de esta manera aparecerá el cuadro de diálogo correspondiente.

a. En la barra de herramientas, haga clic en



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

- c. En este cuadro buscaremos el título Histograma, con un clic lo seleccionamos.
- d. Y dando otro clic en el botón Aceptar aparece el cuadro de diálogo **Histograma** mostrado a continuación

Estadística descriptiva base - Microsoft Excel uso no comercial

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas **Datos** Revisar Vista

Obtener datos externos Actualizar todo Conexiones Editar vínculos Conexiones Ordenar y filtrar Ordenar Filtro Avanzadas Validación de datos Consolidar Texto en columnas Herramientas de datos Quitar duplicados Análisis Y si Agrupar Desagrupar Subtotal Esquema Análisis

H15

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2	1.60	1.58	1.65	1.70	1.62	1.60	1.73	1.55	1.62	1.63	1.57	1.65	1.73	1.55			
3	1.69	1.65	1.62	1.68	1.67	1.75	1.67	1.61	1.70	1.60	1.76	1.69	1.76	1.60			
4	1.62	1.66	1.72	1.63	1.66	1.68	1.75	1.71	1.60	1.59	1.55	1.68	1.75	1.55			
5	1.70	1.62	1.75	1.66	1.67	1.65	1.68	1.77	1.61	1.57	1.68	1.65	1.77	1.57			
6	1.72	1.68	1.65	1.60	1.65	1.65	1.66	1.64	1.67	1.65	1.70	1.75	1.75	1.60			
7	1.58	1.70	1.61	1.63	1.59	1.62	1.67	1.68	1.60	1.63	1.66	1.58	1.70	1.58			
8	1.65	1.66	1.55	1.65	1.64	1.66	1.60	1.65	1.65	1.61	1.65	1.64	1.66	1.55			
9	1.68	1.68	1.73	1.62	1.66	1.73	1.68	1.66	1.62	1.59	1.62	1.61	1.73	1.59			
10	1.66	1.63	1.68	1.65	1.70	1.57	1.72	1.61	1.69	1.70	1.68	1.69	1.72	1.57			
11	1.60	1.59	1.64	1.67	1.68	1.63	1.69	1.70	1.67	1.63	1.60	1.60	1.70	1.59			
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	

Extremos 1.77 1.55

Análisis de datos

Funciones para análisis

- Coefficiente de correlación
- Covarianza
- Estadística descriptiva
- Suavización exponencial
- Prueba F para varianzas de dos muestras
- Análisis de Fourier
- Histograma**
- Media móvil
- Generación de números aleatorios
- Jerarquía y percentil

Aceptar Cancelar Ayuda

Histograma

Entrada

Rango de entrada: \$A\$2:\$L\$11

Rango de clases: \$C\$13:\$C\$25

☐ Rótulos

Opciones de salida

☒ Rango de salida: \$E\$13:\$F\$25

☐ En una hoja nueva:

☐ En un libro nuevo

☐ Pareto (Histograma ordenado)

☐ Porcentaje acumulado

☒ Crear gráfico

Aceptar Cancelar Ayuda

En cuyas celdas en blanco del cuadro de Entrada y seleccionando con la ayuda del ratón, se anotan los siguientes valores para el **Rango de entrada**:

Rango de entrada: \$A\$2:\$L\$11



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

Que corresponden a la selección de los valores de la tabla de datos

Rango de clases:

El **Rango de clases** se obtiene de la selección de la lista de fronteras de clase recién elaborada

Rango de salida:

Clase	Frecuencia
1.545	0
1.565	3
1.585	6
1.605	14
1.625	15
1.645	11
1.665	25
1.685	20
1.705	13
1.725	4
1.745	3
1.765	5
1.785	1
y mayor...	0

En Opciones de salida, conviene elegir **Rango de salida** resulta de la selección de un conjunto de celdas de la misma hoja de cálculo, con el objeto de que ahí aparezcan los resultados.

☒ Crear gráfico

Señalamos en la casilla de la esquina inferior izquierda **Crear gráfico**.

e. Finalmente daremos otro clic en el botón Aceptar. De inmediato aparece la tabla mostrada y la gráfica de un histograma que por el momento no tomaremos en cuenta.

Volviendo a nuestro ejemplo, podemos interpretar los resultados de la tabla de la manera siguiente:

El número de datos en el primer intervalo de clase está definido entre las fronteras de 1.545 a 1.565 y este número, que en nuestro caso es igual a 3, corresponde a la frecuencia absoluta de dicho intervalo.

La frecuencia en el segundo intervalo de clase, cuyas fronteras van de 1.565 a 1.585, es igual a 6 y así sucesivamente. Es importante comprobar que la suma de las frecuencias absolutas debe ser igual al número de datos o tamaño de la muestra. (120 en nuestro ejemplo)

Paso 6. Obtención de la frecuencia relativa y las frecuencias acumulados.

Continuando con la construcción de la tabla, primeramente completemos la rotulación de las columnas de la forma siguiente:

Intervalos de Clase Real	Marca de clase X_i	Frecuencia absoluta f_i	Frecuencia relativa h_i	Frecuencia acumulada F_i	Frec. Relativa acumulada H_i
--------------------------	----------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	--------------------------------

Los valores de la frecuencia absoluta obtenidos en el paso anterior se pueden copiar de la tabla y pegar en la columna correspondiente de nuestra tabla de frecuencias para poder completarla.



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

f_x	=SUMA(E3:E14)	
D	E	
Marca de clase X_i	Frecuencia absoluta f_i	Frecuencia relativa h_i
1.555	3	
1.575	6	
1.595	14	
1.615	15	
1.635	11	
1.655	25	
1.675	20	
1.695	13	
1.715	4	
1.735	3	
1.755	5	
1.775	1	
	120	

En nuestro caso, la suma de los valores de la frecuencia absoluta, se colocó en la celda al final de la columna empleando la función: =SUMA(E3:E14), que responde a la expresión matemática:

$$\sum_{i=1}^k f_i = n$$

Donde k es el número de intervalos de clase y n es el tamaño de la muestra

También esta suma se puede obtener utilizando el botón  situado en la esquina superior derecha de la barra de herramientas de inicio.

La frecuencia relativa se define como el cociente entre la frecuencia absoluta y el número de datos, n . Se representa por h_i , es decir:

f_x	=E3/\$E\$15	
	E	F
de X_i	Frecuencia absoluta f_i	Frecuencia relativa h_i
55	3	0.025
75	6	
95	14	
15	15	
35	11	
55	25	
75	20	
95	13	
15	4	
35	3	
55	5	
75	1	
	120	

$$h_i = \frac{f_i}{n}$$

En nuestra tabla la frecuencia relativa se puede establecer de la siguiente forma: En la primera celda de la columna correspondiente escriba la fórmula =E3/\$E\$15, que corresponde al cociente de la frecuencia absoluta del primer intervalo de clase entre el tamaño de la muestra, o sea 0.025. El símbolo \$ se puede insertar pulsando la tecla F4 en el teclado y sirve para anclar el valor contenido en la celda \$E\$15 (120) y no se produzca error, cuando se arrastre el ratón con el objeto de copiar la fórmula al resto de las celdas de la columna.

La columna quedará completada de la manera que se presenta donde se presentan únicamente tres cifras decimales. Al final de la columna se comprobó que la suma de las frecuencias relativas debe ser igual a la unidad, o sea:



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

$$\sum_{i=1}^k h_i = 1$$

f_x	=G3+E4			
	E	F	G	
de	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frec.
Xi	absoluta fi	relativa hi	acumulada Fi	relativa
	3	0.025	3	
	6	0.050	9	
	14	0.117		
	15	0.125		
	11	0.092		
	25	0.208		
	20	0.167		
	13	0.108		
	4	0.033		
	3	0.025		
	5	0.042		
	1	0.008		
	120	1.000		

Para completar nuestra tabla de distribución de frecuencias, faltaría agregar las columnas de las frecuencias acumuladas:

La frecuencia absoluta acumulada de un valor Xi (marca de clase) es la suma de las frecuencias absolutas de los valores menores o iguales que Xi. Se representa por Fi y equivale a

$$F_i = f_1 + f_2 + \dots + f_i = \sum_{k=1}^i f_k$$

Asimismo, la frecuencia relativa acumulada de un valor Xi es la suma de las frecuencias relativas de los valores menores o iguales que Xi. Se representa por Hi y equivale a:

$$H_i = h_1 + h_2 + \dots + h_i = \sum_{k=1}^i h_k$$

f_x	=H3+F4			
	E	F	G	H
de	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frec. Relativa
Xi	absoluta fi	relativa hi	acumulada Fi	acumulada Hi
	3	0.025	3	0.025
	6	0.050	9	0.075
	14	0.117	23	
	15	0.125	38	
	11	0.092	49	
	25	0.208	74	
	20	0.167	94	
	13	0.108	107	
	4	0.033	111	
	3	0.025	114	
	5	0.042	119	
	1	0.008	120	
	120	1.000		

Con la ayuda de Excel, procedamos en la siguiente forma:

Para el ejemplo que se presenta, en la primera celda (G3) de la columna de la frecuencia acumulada, escribamos =E3, que refleja el valor 3 que corresponde a la frecuencia absoluta del primer intervalo de clase también en la celda G4 se escribirá =G3+E4, lo que produce la suma 3 + 6 = 9.

Posteriormente arrastramos el ratón con el puntero **+** a partir de

la celda G4, para completar la columna. Note que el último valor corresponde a 120 que es igual la suma de las frecuencias absolutas o tamaño de la muestra.



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

De manera semejante, para obtener los valores de la columna de la frecuencia relativa acumulada, en la primera celda (H3), escribamos $=F3$, que refleja el valor 0.025 y en la celda H4 se escribirá $=H3+F4$, que produce la suma $0.025 + 0.050 = 0.075$.

Arrastrando el ratón con el puntero **+** a partir de la celda H4, completamos la columna. El último valor de la columna es igual a 1 que es la suma de todas las frecuencias relativas.

De esta manera hemos logrado nuestro objetivo. La tabla completa de distribución de frecuencias tendrá el siguiente aspecto:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Intervalos de			Marca de	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frec. Relativa
2	Clase Real			clase X_i	absoluta f_i	relativa h_i	acumulada F_i	acumulada H_i
3	1.545	-	1.565	1.555	3	0.025	3	0.025
4	1.565	-	1.585	1.575	6	0.050	9	0.075
5	1.585	-	1.605	1.595	14	0.117	23	0.192
6	1.605	-	1.625	1.615	15	0.125	38	0.317
7	1.625	-	1.645	1.635	11	0.092	49	0.408
8	1.645	-	1.665	1.655	25	0.208	74	0.617
9	1.665	-	1.685	1.675	20	0.167	94	0.783
10	1.685	-	1.705	1.695	13	0.108	107	0.892
11	1.705	-	1.725	1.715	4	0.033	111	0.925
12	1.725	-	1.745	1.735	3	0.025	114	0.950
13	1.745	-	1.765	1.755	5	0.042	119	0.992
14	1.765	-	1.785	1.775	1	0.008	120	1.000
15					120	1.000		

Ejercicio 1:

Completar la siguiente tabla de distribución de frecuencias:



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

k	Fronteras de clase		X_i	f_i	h_i	F_i	H_i
1	3.50	8.95	6.225	3	0.0196	3	0.0196
2	8.95	14.40	11.675	4		7	0.0458
3	14.40	19.85	17.125	5	0.0327	12	0.0784
4	19.85	25.30	22.575	10	0.0654		
5		30.75	28.025	19			
6	30.75	36.20	33.475	43			
7	36.20	41.65	38.925	32	0.2092		
8	41.65		44.375	17	0.1111		0.8693
9	47.10	52.22	49.66	11	0.0719		0.9412
10	52.22	58.00	55.11	7	0.0458	151	0.9869
11	58.00	63.45	60.725	2	0.0131	153	1.0000

153

1.0000

Ejercicio 2:

Los siguientes datos representan la cantidad de bebida gaseosa en una muestra de 50 botellas de 2 litros.

2.11	2.00	2.08	1.97	2.01
2.04	1.98	2.03	1.95	1.99
2.02	1.96	2.01	2.06	1.97
2.01	1.89	2.00	2.03	1.94
1.98	2.07	1.98	2.01	2.04
1.96	2.03	1.95	2.00	2.02
1.91	2.01	2.07	1.97	2.01
2.09	2.00	2.03	1.94	1.99
2.04	1.98	2.01	2.05	1.97
2.01	1.95	2.00	2.02	1.94

Construya una tabla de distribución de frecuencias agrupando los datos en 6 intervalos de clase.

Resultados

Cuestionario Final



Conclusiones

Referencias

Montgomery, Douglas y George C. Runger (2004). Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. México: Ed. Noriega-Limusa.

Walpole, Ronald E. *et al.* (2005). Probabilidad y estadística para ingenieros. México: Ed. Pearson.

Pérez López, César (2004). Estadística aplicada a través de Excel. Madrid: Ed. Pearson

Recuerda que la siguiente sesión debes entregar, por equipo, a tu profesor un Reporte de Práctica a computadora que contenga:

- Integrantes del equipo y grupo
- Número y título de práctica
- Resumen y Abstract
- Objetivos
- Material y equipo empleados
- Desarrollo experimental
- Resultados y discusión

Esta sección la complementarás al investigar en la bibliografía y explicar lo que sucedió en cada uno de los experimentos que realizaste.

Actividad 2



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.

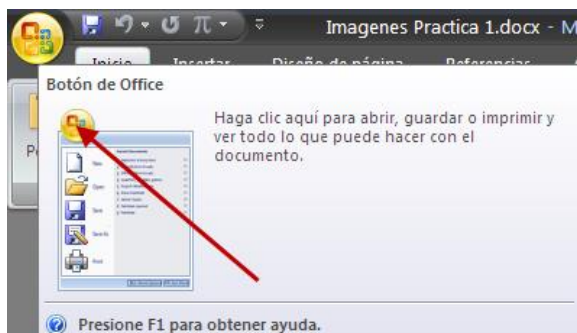
Instalación del complemento: Herramientas para el análisis.

Nota importante: Los procedimientos y las imágenes presentadas se refieren a la versión de Microsoft Office Excel 2007

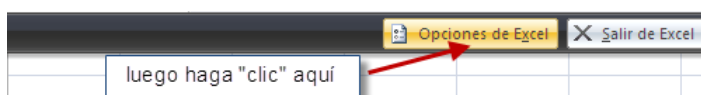
Generalmente este complemento no viene instalado, así que procederemos a realizarlo:

Primeramente abra una hoja nueva en Excel.

Paso 1.



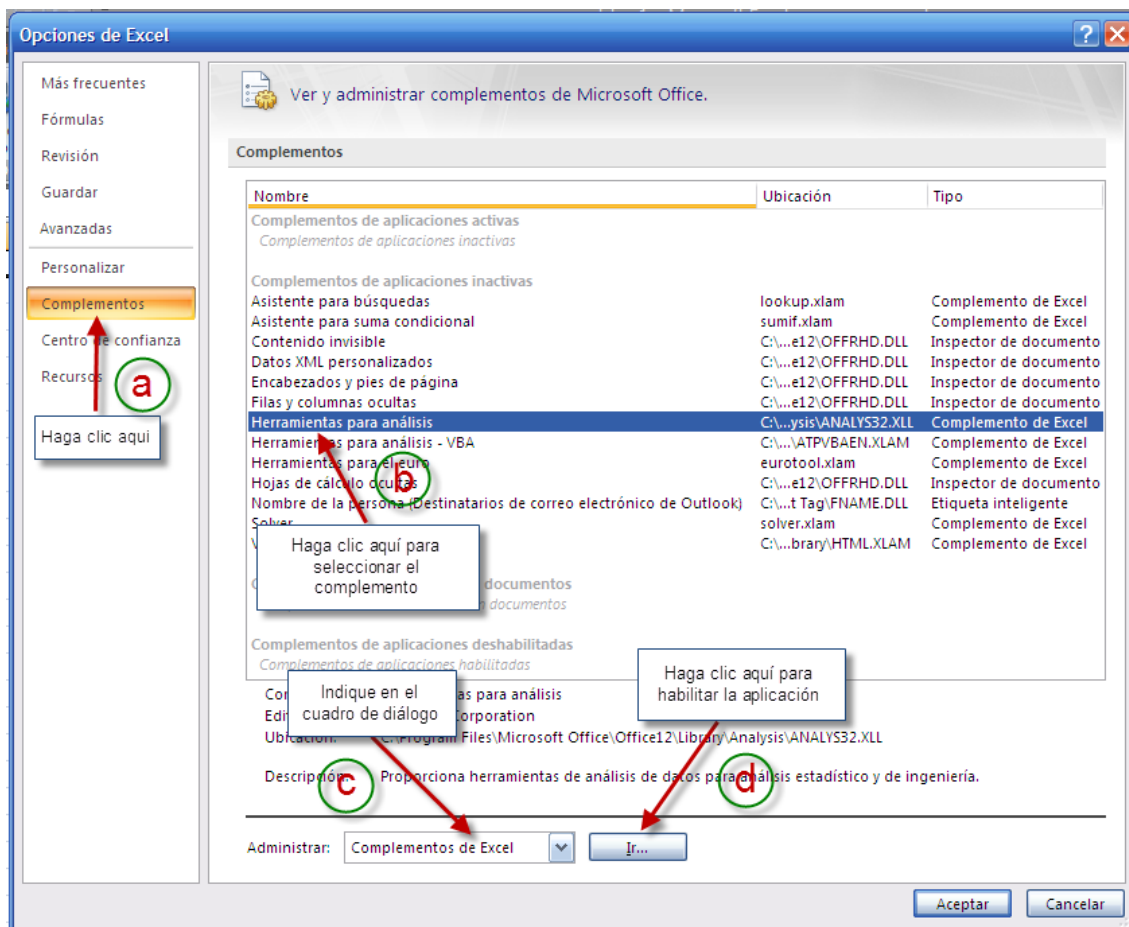
Paso 2.



Paso 3.



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.



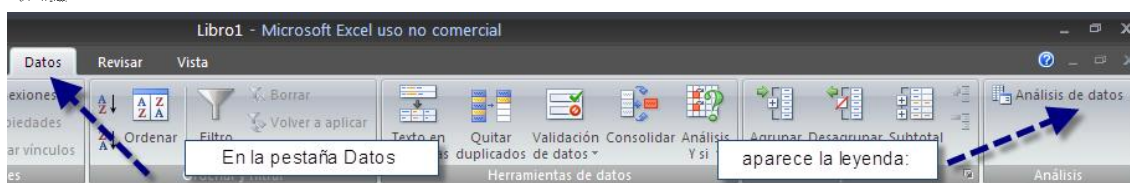
Paso 4.



Paso 5.



Laboratorio de Probabilidad y Estadística. Práctica 1.



De esta manera queda instalado el complemento Herramientas para el análisis, bajo el título Análisis de datos que utilizaremos posteriormente.