



# Probabilidad y Estadística

Trabajos Colegiados Estatales Virtuales

Angélica Cabral Rodríguez  
Francisco Javier de la Paz Cimé Jiménez  
Román Alberto Cob Mendoza  
Elisa del Carmen Zapata Alonso



## Presentación

La diferencia la marca uno mismo. El compromiso y la dedicación son dos cualidades que te permitirán desarrollar tu talento. Nada se logra sin dedicación. Y pocas cosas se alcanzan sin compromiso.

Por esas razones, estos libros de trabajo te permitirán avanzar y lograr consolidar tus conocimientos.

Dedícate tiempo de forma inteligente. Invierte en tus habilidades. Haz tus horarios, organiza tus metas y ten un compromiso verdadero con tu educación. Recuerda, lo que construyes hoy es tu futuro.

Te deseo mucho éxito.

Arq. Nery Celia Rojo Aguilar

Directora General



CEGy  
TEC

# Bienvenidos

## Aspectos preliminares

Estimado alumno (a), el presente cuadernillo de trabajo tiene como finalidad evidenciar las competencias y conocimientos adquiridos en la asignatura, por lo que deberás tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Orden y limpieza
- b. Entrega en el tiempo establecido

Para el desarrollo de las actividades, este documento se ha diseñado de manera amigable con el fin de que puedas resolverlo fácilmente; a lo largo del documento observarás los siguientes símbolos:



En este espacio, se te proporcionará una breve explicación del tema.



Este símbolo indicará las actividades que debes realizar y cómo debes realizarlas.



En este espacio deberás anotar tus repuestas o responder los ejercicios indicados.



Este símbolo indica el instrumento de evaluación que contiene los criterios de evaluación con los cuales se te evaluará el aprendizaje adquirido.

¡Éxito!



Libro digital de Trabajo  
Semestre Febrero – Julio 2021

# Probabilidad y Estadística

## Segundo Parcial

Plantel: \_\_\_\_\_

Nombre del Alumno: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Carrera: \_\_\_\_\_

Semestre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

# Probabilidad y Estadística

**Contenido Central:** Manejo de la información en situaciones de la vida cotidiana.

**Contenido Específico:**

1.- Estudio de la información. ¿Qué papel juegan las medidas de tendencia central?, ¿cómo representar la información en un gráfico estadístico?, ¿cómo estudiar un gráfico estadístico?,

¿Qué papel juega la probabilidad en el manejo de la información?

2.- Cálculo de las medidas de tendencia central y su representatividad en términos de la variabilidad y contexto situacional.

3.- Construcción de gráficos estadísticos en la representación de la información.

4.- Análisis de tipos de gráficos estadísticos.

**Aprendizaje Esperado:**

Recolecta y ordena la información de alguna situación.

Interpreta y analiza la información.

**Producto Esperado:**

Resolución de dos ejercicios de distribución de frecuencias con elaboración de histograma y polígono de frecuencia (uno de frecuencia simple y otro de frecuencia agrupada)

**Instrumento de evaluación:**

LISTA DE COTEJO LC1-2P-PyE

**Ponderación:**

50%



## EXPLICACION DEL TEMA:

### MUESTREO (ESTADÍSTICA)

En la estadística, se conoce como **muestreo** a la técnica para la selección de una muestra a partir de una población estadística.

Al elegir una muestra aleatoria se espera conseguir que sus propiedades sean extrapolables a la población. Este proceso permite ahorrar recursos, y a la vez obtener resultados parecidos a los que se alcanzarían si se realizase un estudio de toda la población. En las investigaciones llevadas por empresarios y de la medicina se usa muestreo extensivamente en recoger información sobre poblaciones.

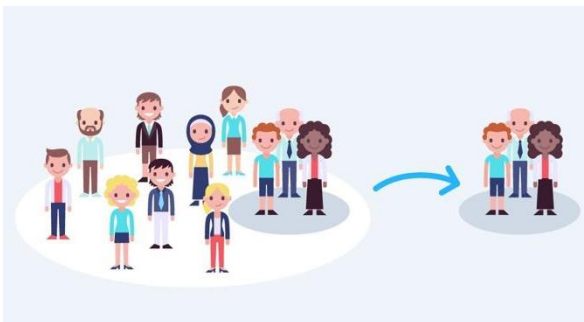


Cabe mencionar que para que el muestreo sea válido y se pueda realizar un estudio adecuado (que consienta no solo hacer estimaciones de la población sino estimar también los márgenes de error correspondientes a dichas estimaciones), debe cumplir ciertos requisitos. Nunca podremos estar enteramente seguros de que el resultado sea una muestra representativa, pero sí podemos actuar de manera que esta condición se alcance con una probabilidad alta.

En el muestreo, si el tamaño de la muestra es más pequeño que el tamaño de la población, se puede extraer dos o más muestras de la misma población. Al conjunto de muestras que se pueden obtener de la población se denomina *espacio muestral*. La variable que asocia a cada muestra su probabilidad de extracción, sigue la llamada distribución muestral.

### Técnicas de selección de muestreo

#### **Muestreo probabilístico:**



Forman parte de este tipo de muestreo todos aquellos métodos para los que puede calcularse la probabilidad de extracción de cualquiera de las muestras posibles. Este conjunto de técnicas de muestreo es el más aconsejable, aunque en ocasiones no es posible optar por él. En este caso se habla de muestras probabilísticas, pues no es en rigor correcto hablar de muestras representativas dado que, al no conocer las

características de la población, no es posible tener la certeza de que tal característica se haya conseguido. Para realizar este tipo de muestreo y en determinadas situaciones, es muy útil la extracción de números aleatorios mediante ordenadores, calculadoras o tablas construidas al efecto.



**Muestreo estratificado:**

Consiste en la división previa de la población de estudio en grupos o clases que se suponen homogéneos respecto a característica a estudiar. A cada uno de estos estratos se le asignaría una cuota que determinaría el número de miembros del mismo que compondrán la muestra.



**Muestreo sistemático:**



Es la elección de una muestra a partir de los elementos de una lista según un orden determinado, o recorriendo la lista a partir de un número aleatorio determinado.

**Muestreo por conglomerados:**

Cuando la población se encuentra dividida, de manera natural, en grupos que se supone contienen toda la variabilidad de la población, es decir, la representan fielmente respecto a la característica a elegir, pueden seleccionarse sólo algunos de estos grupos o conglomerados para la realización del estudio.



**VARIABLES ESTADÍSTICAS**



Una variable estadística es una característica de una muestra o población de datos que puede adoptar diferentes valores.

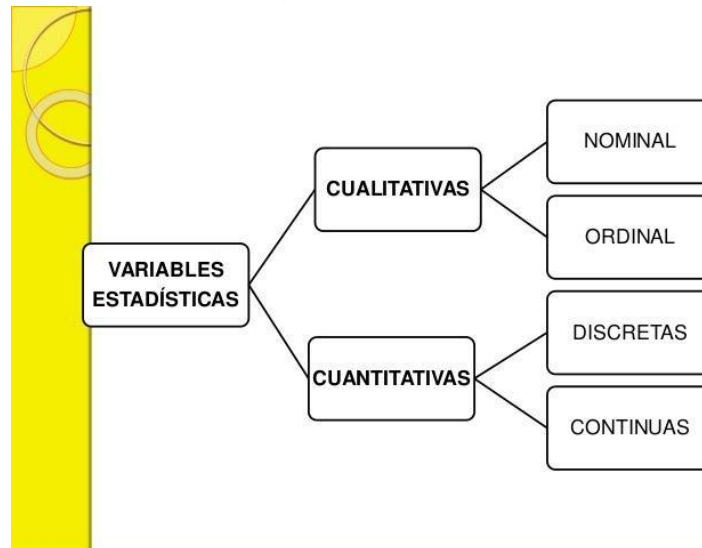
Cuando hablamos de variable estadística estamos hablando de una cualidad que, generalmente adopta forma numérica. Por ejemplo, la altura de Juan es de 180 centímetros. La variable estadística es la altura y está medida en centímetros. También podríamos, por ejemplo, decir que el beneficio de una empresa ha sido de 22,300 dólares el último año. En este caso, la variable sería el beneficio y estaría medido en dólares. Ambas variables son del tipo cuantitativo (se expresan con un número)

Claro que no todas las variables estadísticas son iguales y, por supuesto, no todas se pueden (en principio) expresar en forma de número. Así, otra variable que podríamos encontrarnos es el color de ojos de una persona. Por ejemplo, Juan tiene los ojos verdes y Andrés los tiene azules. La variable sería el color de ojos y sería una variable cualitativa. Es decir, no se expresa con número.

## Tipos de variables estadísticas

Aunque hay decenas de tipos de variables estadísticas, por norma general podemos encontrarnos dos tipos de variables:

- **Variable cuantitativa:** Son variables que se expresan numéricamente.
  - *Variable continua:* Toman un valor infinito de valores entre un intervalo de datos. El tiempo que tarda un corredor en completar los 100 metros lisos.
  - *Variable discreta:* Toman un valor finito de valores entre un intervalo de datos. Número de helados vendidos.
- **Variable cualitativa:** Son variables que se expresan, por norma general, en palabras.
  - *Variable ordinal:* Expresa diferentes niveles y orden. Por ejemplo, primero, segundo, tercero, etc.
  - *Variable nominal:* Expresa un nombre claramente diferenciado. Por ejemplo el color de ojos puede ser azul, negro, castaño, verde, etc.



## DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



### Distribución de frecuencias simple

#### *Definición de distribución de frecuencias*

La distribución de frecuencias o tabla de frecuencias es una ordenación en forma de tabla de los datos estadísticos, asignando a cada dato su frecuencia correspondiente.



## Tipos de frecuencias

### *Frecuencia absoluta:*

La frecuencia absoluta o simplemente frecuencia es el número de veces que aparece un determinado valor en un estudio estadístico. Se representa por  $f_i$ , aunque otros autores la representan como  $n_i$ .

La suma de las frecuencias absolutas es igual al número total de datos, que se representa con la letra  $N$ . Para indicar resumidamente estas sumas se utiliza la letra griega  $\Sigma$  (**sigma mayúscula**) que se lee **suma o sumatoria**.

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

### *Frecuencia acumulada*

La frecuencia acumulada es la suma de las frecuencias absolutas de todos los valores inferiores o iguales al valor considerado. Se representa por  $fa_i$ .

### *Frecuencia relativa*

La frecuencia relativa ( $fr_i$ ) es el cociente entre la frecuencia absoluta de un determinado valor y el número total de datos.

$$fr_i = \frac{f_i}{N}$$

La frecuencia relativa es un número comprendido entre 0 y 1. La suma de las frecuencias relativas es igual a 1.

### *Frecuencia relativa acumulada*

La frecuencia relativa acumulada ( $fra_i$ ) es la suma de las frecuencias relativas de todos los valores inferiores o iguales al valor considerado. También se pueden calcular como el cociente entre la frecuencia acumulada de un determinado valor y el número total de datos.

### *Frecuencia porcentual*

La frecuencia porcentual ( $fp_i$ ) es el porcentaje de la frecuencia absoluta respecto al total de datos. Y se calcula multiplicando a frecuencia relativa por 100. Se expresará en tanto por ciento.

$$fp_i = fr_i \times 100$$

### *Ejemplo:*

Un maestro del CECYTEC necesita hacer un informe sobre las calificaciones de su grupo en el último bimestre y decide hacer una tabla de distribución de frecuencias para presentar la información.

Las calificaciones que tuvieron sus 50 alumnos son los siguientes:

10, 9, 8, 8, 9, 9, 6, 5, 5, 6, 5, 8, 5, 9, 8, 8, 8, 8, 5, 9, 9, 5, 6, 6, 8, 10, 9, 5, 7, 6, 5, 5, 5, 9, 6, 10, 9, 10, 5, 7, 9, 5, 9, 7, 9, 5, 6, 7, 6, 10.

Solución:

En la primera columna se ordenan los datos ascendente o descendente. En este ejemplo lo haremos de manera ascendente (de menor a mayor):

| Calificación |
|--------------|
| 5            |
| 6            |
| 7            |
| 8            |
| 9            |
| 10           |

En la segunda columna pondremos la frecuencia absoluta, es decir, el número de veces que apareció cada calificación.

| Calificación     | Frecuencia absoluta $f_i$ |
|------------------|---------------------------|
| 5                | 13                        |
| 6                | 8                         |
| 7                | 4                         |
| 8                | 8                         |
| 9                | 12                        |
| 10               | 5                         |
| $N = \sum f_i =$ | 50                        |

En la tercera columna ponemos la frecuencia acumulada de la clase, que es la suma de la frecuencia de la clase con las frecuencias de las clases anteriores:

| Calificación     | Frecuencia absoluta $f_i$ | Frecuencia acumulada $f_{a_i}$ |                         |
|------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 5                | 13                        | 13                             |                         |
| 6                | 8                         | 21                             | $\square \quad 13 + 8$  |
| 7                | 4                         | 25                             | $\square \quad 21 + 4$  |
| 8                | 8                         | 33                             | $\square \quad 25 + 8$  |
| 9                | 12                        | 45                             | $\square \quad 33 + 12$ |
| 10               | 5                         | 50                             | $\square \quad 45 + 5$  |
| $N = \sum f_i =$ | 50                        |                                |                         |

En la cuarta columna, pondremos la frecuencia relativa que es el cociente de la frecuencia absoluta y el total de datos

| Calificación  | Frecuencia absoluta $f_i$ | Frecuencia acumulada $f_{a_i}$ | Frecuencia relativa $fr_i$ |
|---------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 5             | 13                        | 13                             | 0.26                       |
| 6             | 8                         | 21                             | 0.16                       |
| 7             | 4                         | 25                             | 0.08                       |
| 8             | 8                         | 33                             | 0.16                       |
| 9             | 12                        | 45                             | 0.24                       |
| 10            | 5                         | 50                             | 0.10                       |
| $N=\sum f_i=$ | 50                        | $\sum fr_i=$                   | 1.00                       |

13/50  
 8/50  
 4/50  
 8/50  
 12/50  
 5/50

En la quinta columna tendremos la frecuencia relativa acumulada que es la suma de la frecuencia relativa de la clase con las frecuencias relativas de las clases anteriores.

| Calificación  | Frecuencia absoluta $f_i$ | Frecuencia acumulada $f_{a_i}$ | Frecuencia relativa $fr_i$ | Frecuencia relativa acumulada $fra_i$ |
|---------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 5             | 13                        | 13                             | 0.26                       | 0.26                                  |
| 6             | 8                         | 21                             | 0.16                       | 0.42                                  |
| 7             | 4                         | 25                             | 0.08                       | 0.50                                  |
| 8             | 8                         | 33                             | 0.16                       | 0.66                                  |
| 9             | 12                        | 45                             | 0.24                       | 0.90                                  |
| 10            | 5                         | 50                             | 0.10                       | 1.00                                  |
| $N=\sum f_i=$ | 50                        | $\sum fr_i=$                   | 1.00                       |                                       |

0.26+0.16  
 0.42+0.08  
 0.50+0.16  
 0.66+0.24  
 0.90+0.10

Y por último, pondremos la frecuencia porcentual, que es multiplicar la frecuencia relativa por 100. Quedando la tabla de distribución de frecuencias de esta manera:

| Calificación  | Frecuencia absoluta $f_i$ | Frecuencia acumulada $f_{a_i}$ | Frecuencia relativa $fr_i$ | Frecuencia relativa acumulada $fra_i$ | Frecuencia porcentual $fp_i$ |
|---------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| 5             | 13                        | 13                             | 0.26                       | 0.26                                  | 26%                          |
| 6             | 8                         | 21                             | 0.16                       | 0.42                                  | 16%                          |
| 7             | 4                         | 25                             | 0.08                       | 0.50                                  | 8%                           |
| 8             | 8                         | 33                             | 0.16                       | 0.66                                  | 16%                          |
| 9             | 12                        | 45                             | 0.24                       | 0.90                                  | 24%                          |
| 10            | 5                         | 50                             | 0.10                       | 1.00                                  | 10%                          |
| $N=\sum f_i=$ | 50                        | $\sum fr_i=$                   | 1.00                       | $\sum fp_i=$                          | 100%                         |

## Distribución de frecuencias agrupadas



Las **tablas de distribución de frecuencias** se utilizan cuando se recolectan datos, con ellas se pueden representar los datos de manera que es más fácil analizarlos.

Se pueden elaborar tablas de distribución de frecuencias para datos no agrupados y para datos agrupados. Estas últimas se utiliza cuando se tienen muchos datos.

Para elaborar tablas de distribuciones de frecuencia se debe tener en cuenta lo siguiente:

Cuando hay muchos datos se agrupan en **clases**. Esto consiste en agrupar los datos en una distribución de frecuencias, que puede definirse como una ordenación o arreglo de datos en clases o categorías que muestran para cada una de ellas, el número de elementos que contiene, denominada frecuencia.

| CLASES | $x_i$ | $f_i$ | $F_i$ | $f_i \cdot x_i$ | $f_i \cdot x_i^2$ | $f_i \cdot  x_i - \bar{x} $ |
|--------|-------|-------|-------|-----------------|-------------------|-----------------------------|
|        |       |       |       |                 |                   |                             |
|        |       |       |       |                 |                   |                             |
|        |       |       |       |                 |                   |                             |

**Clase** es cada uno de los grupos en que se dividen los datos. Para determinar cuántas clases crear, se puede utilizar la siguiente fórmula (**fórmula de Sturges**)



$$\text{Número de clases} = 1 + 3,322 \log N$$

donde **N** es el número total de datos.

Si al aplicar la fórmula se obtiene un número decimal, se aproxima al siguiente entero.

El **intervalo de clase** o el **ancho de la clase (tamaño de la clase)** es el espacio que hay entre el límite superior y el límite inferior de la clase, los cuales corresponden a los valores extremos de la clase. Para obtener el ancho de clase se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Ancho de clase} = \frac{\text{dato superior} - \text{dato inferior}}{\text{número de clases}} = \frac{\text{Rango}}{\text{número de clases}}$$

La **frecuencia absoluta** es el número de veces que se repite cada dato. Cuando se agrupan los datos, es el número de datos que tiene cada clase. Se simboliza con  $f_i$

La **marca de clase** es el punto medio de la clase. Se obtiene dividiendo entre dos la suma de los valores extremos de cada clase.



El **rango** es la diferencia entre el valor mayor y el valor menor en estudio de una distribución de datos.

La **frecuencia absoluta acumulada** es la frecuencia total hasta el límite superior de cada clase. Se simboliza con  $f_a$ .

La **frecuencia relativa** de un dato da información sobre qué parte de la población o de la muestra en estudio corresponde a la característica analizada. Se obtiene dividiendo la frecuencia absoluta entre el número total de datos y se puede expresar como una fracción, como un decimal o como un porcentaje. Se simboliza con  $\frac{f_i}{N}$ , donde N es el número de datos.

La **frecuencia acumulada relativa** es la frecuencia relativa total hasta el límite superior de cada clase. Se simboliza con  $\frac{f_r}{N}$  donde N es el número total de datos.

### Límites de clase



Los límites de clase son los valores que separan a una clase en particular de la anterior y de la siguiente.

Las clases de la distribución pueden escribirse en forma de límites indicados o de límites reales. Así por ejemplo si se tiene la siguiente tabla referente a la estatura de 50 obreros en pulgadas:

| Clases      | Frecuencias |
|-------------|-------------|
| 50.5 – 53.5 | 1           |
| 53.5 – 56.5 | 2           |
| 56.5 – 59.5 | 6           |
| 59.5 – 62.5 | 11          |
| 62.5 – 65.5 | 16          |
| 65.5 – 68.5 | 9           |
| 68.5 – 71.5 | 4           |
| 71.5 – 74.5 | 1           |
| TOTAL       | 50          |

En el ejemplo anterior los límites indicados son 51 – 53, 54 – 56, etc. y los límites reales son: 50,5 – 53,5; 53,5 – 56,5; etc.

Es importante saber establecer los **límites reales**, pues con base en ellos se calcula el punto medio, magnitud que se usará para cálculos posteriores.

No hay ningún problema en establecer límites reales en variables discretas, pues en este caso los límites dados y los reales coinciden, pero si lo hay cuando se trata de una variable continua. Por ejemplo, las observaciones que están entre dos límites indicados, ¿dónde se clasifican?, ¿cómo interfiere el modo de redondeo de los datos?

Para ilustrar considérese una distribución de frecuencias de personas según edad, en años, con los siguientes límites indicados: 10 – 14, 15 – 19, 20 – 24, etc. ¿Cuáles son los límites reales de esta distribución?

**Límites reales para cada tipo de redondeo**

| LÍMITES INDICADOS | MÉTODO USUAL (Cumpleaños más cercano) | HACIA ABAJO (Edad cumplida) | HACIA ARRIBA (Próximo cumpleaños) |
|-------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 10 – 14           | 9,5 – 14,5                            | 10 a menos de 15            | más de 9 a 14                     |
| 15 – 19           | 14,5 – 19,5                           | 15 a menos de 20            | más de 14 a 19                    |
| 20 – 24           | 19,5 – 24,5                           | 20 a menos de 25            | más de 19 a 24                    |
| etc.              | etc.                                  | etc.                        | etc.                              |

**Ejemplo:**

Suponga que un investigador desea determinar cómo varía el peso de un grupo de estudiantes de primer semestre de una universidad. Selecciona una muestra de 50 estudiantes y registra sus pesos en kilogramos. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

65 63 65 63 69 67 53 58 60 61  
 64 65 64 72 68 66 55 57 60 62  
 64 65 64 71 68 66 56 59 61 62  
 63 65 63 70 67 66 57 59 61 62  
 64 64 63 69 67 66 58 60 61 62



Este diagrama facilita determinar la cantidad de veces que se repite un dato y los valores de los datos con el fin de escribirlos de manera ordenada en la tabla.

Para construir la tabla de datos no agrupados se debe calcular primero lo siguiente:

**Número de clases**

$$k = 1 + 3.322 \log(N)$$

$$k = 1 + 3.322 \log(50)$$

$$k = 6.64 \approx 7$$

**Rango**

$$R = x_n - x_1$$

$$R = 72 - 53$$

$$R = 19$$



### Amplitud de clase

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

$$I = \frac{19}{7}$$

$$I = 2.71 \approx 3$$

**Punto medio:**  $m_i$  es el valor central de la clase. Se obtiene calculando el promedio de los límites reales, sumando al límite real inferior el límite real superior y dividiendo por dos.

**Frecuencia absoluta:** Se define como el número de elementos u observaciones pertenecientes a una misma clase.

**Frecuencia relativa:** Se obtiene dividiendo la frecuencia absoluta por el número total de observaciones. Indica la importancia relativa de la clase.

**Frecuencias acumuladas:** Es la suma de las frecuencias absolutas o relativas en sentido ascendente o descendente según se quieran acumular “hacia arriba” o “hacia abajo”

Al construir la tabla de datos agrupados con la información del ejemplo, se tiene:

**Tabla de datos agrupados**

|                   | Punto medio | Frecuencia absoluta | Frecuencia absoluta acumulada | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa acumulada |
|-------------------|-------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| <b>Pesos (Kg)</b> | $m_i$       | $f_i$               | $fa_i$                        | $fr_i$              | $fra_i$                       |
| 53 - 55           | 54          | 2                   | 2                             | 0.04                | 0.04                          |
| 56 - 58           | 57          | 5                   | 7                             | 0.10                | 0.14                          |
| 59 - 61           | 60          | 9                   | 16                            | 0.18                | 0.32                          |
| 62 - 64           | 63          | 15                  | 31                            | 0.30                | 0.62                          |
| 65 - 67           | 66          | 12                  | 43                            | 0.24                | 0.86                          |
| 68 - 70           | 69          | 5                   | 48                            | 0.10                | 0.96                          |
| 71 - 73           | 72          | 2                   | 50                            | 0.04                | 1.00                          |
|                   |             | 50                  |                               | 1.00                |                               |

## HISTOGRAMAS Y POLÍGONOS DE FRECUENCIA



Un **histograma** es una representación gráfica de una variable en forma de barras, teniendo en cuenta que la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. Un histograma nos permite ver cómo se distribuyen los valores de la variable en estudio.

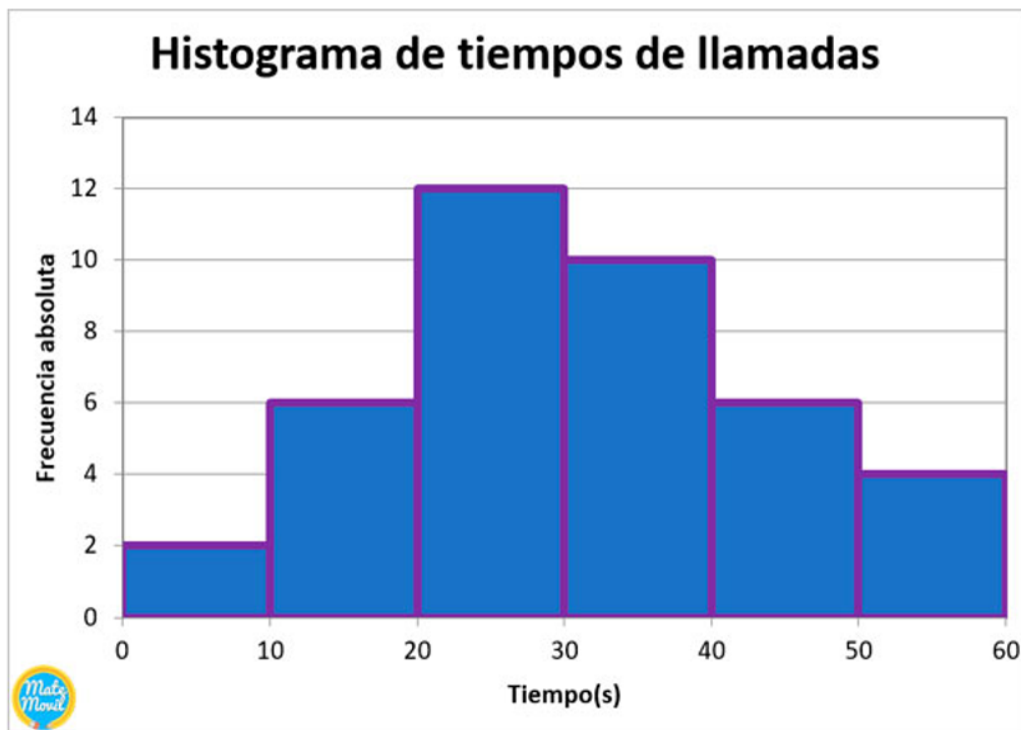
### Pasos para construir un Histograma

Partimos de una tabla de frecuencias con datos agrupados y se siguen los siguientes pasos:

1. En el eje horizontal (X), colocamos los límites de clase.
2. En el eje vertical (Y), colocamos las frecuencias.
3. Dibujamos las barras de cada clase, teniendo en cuenta que la altura de cada barra es igual a la frecuencia.

Ejemplo:

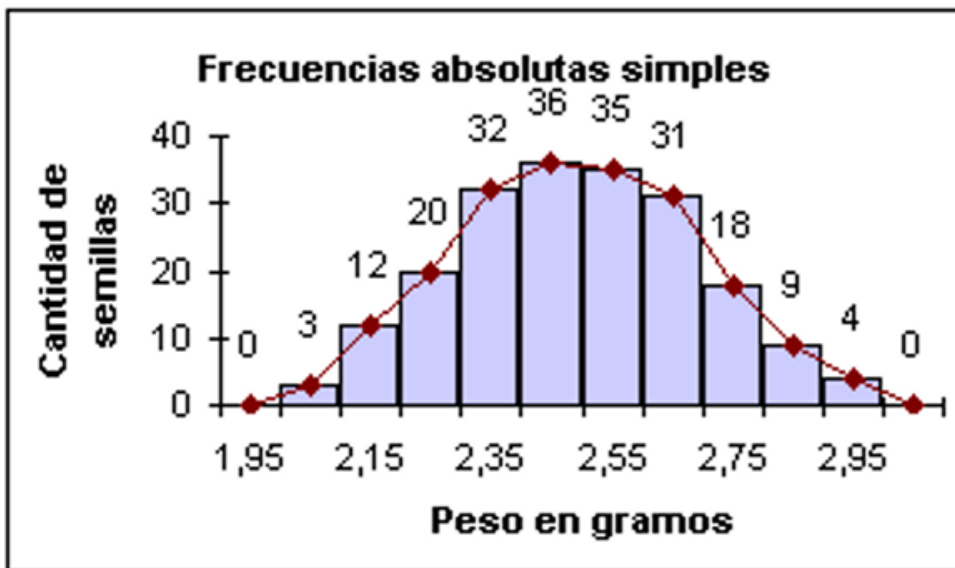
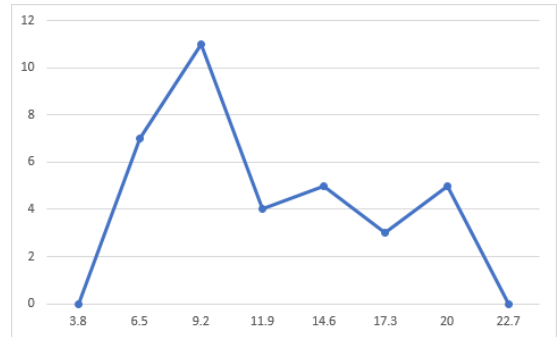
| Tiempo de llamadas | Marcas de clase | Frecuencia absoluta | Frecuencia acumulada | Frecuencia porcentual |
|--------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| [0 - 10)           | 5               | 2                   | 2                    | 5.0%                  |
| [10 - 20)          | 15              | 4                   | 6                    | 10.0%                 |
| [20 - 30)          | 25              | 8                   | 14                   | 20.0%                 |
| [30 - 40)          | 35              | 12                  | 26                   | 30.0%                 |
| [40 - 50)          | 45              | 8                   | 34                   | 20.0%                 |
| [50 - 60]          | 55              | 6                   | 40                   | 15.0%                 |
| <b>Total</b>       |                 | <b>40</b>           |                      | <b>100%</b>           |



La lectura que se da en estos histogramas son a partir de los datos, se observan los que aparecen como centrales y los de las esquinas o desviaciones. Las normas se establecen a partir de donde se concentran más los datos y los casos poco frecuentes o muy frecuentes serían los de los extremos.

Un **polígono de frecuencias** es la gráfica que se obtiene al unir en forma consecutiva con segmentos los puntos de intersección entre los puntos medios de cada clase y su frecuencia, incluyendo el punto medio anterior a la primera clase y el punto medio posterior a la última clase

Para construir el **polígono de frecuencia** se toma la marca de clase que coincide con el punto medio de cada rectángulo (La construcción de los rectángulos es igual a cuando se realiza un histograma).





**INDICACIONES PARA EL ALUMNO:**

Resuelve los siguientes ejercicios:

- Las calificaciones en matemáticas de 50 estudiantes de primaria son: 10, 10, 10, 6, 6, 7, 6, 6, 8, 8, 8, 10, 10, 6, 7, 10, 8, 8, 8, 8, 6, 9, 7, 8, 10, 7, 8, 9, 10, 8, 6, 9, 8, 8, 8, 10, 10, 6, 8, 9, 6, 7, 9, 8, 6, 10, 8, 9, 8, 6. Realiza la tabla de distribución de frecuencias y el polígono de frecuencias.

| Calificación<br>x | Frecuencia<br>f | Frecuencia<br>acumulada<br>fa | Frecuencia<br>relativa<br>fr | Frecuencia<br>relativa<br>acumulada<br>fra | Frecuencia<br>porcentual<br>fp | Frecuencia<br>relativa<br>porcentual<br>frp |
|-------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------|---|
| 6                 |                 |                               |                              |  |                                |   |
| 7                 |                 |                               |                              |  |                                |   |
| 8                 |                 |                               |                              |  |                                |   |
| 9                 |                 |                               |                              |  |                                |   |
| 10                |                 |                               |                              |  |                                |   |
|                   | N=              |                               |                              |  |                                |   |

- El peso en kg de pacientes adultos, que fueron sujetos a un tratamiento para controlar la diabetes, son: 129, 91, 86, 99, 118, 82, 116, 117, 121, 93, 109, 105, 107, 125, 103, 118, 105, 122, 89 y 122. Determina la tabla de distribución de frecuencia agrupada. Realiza el histograma y el polígono de frecuencias

| Clase     | Marca de<br>clase<br>x | Frecuencia<br>f | Frecuencia<br>acumulada<br>fa | Frecuencia<br>relativa<br>fr | Frecuencia<br>relativa<br>acumulada<br>fra | Frecuencia<br>porcentual<br>fp | Frecuencia<br>relativa<br>porcentual<br>frp |
|-----------|------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------|---|
| 120 – 129 |                        |                 |                               |                              |  |                                |   |
| 110 – 119 |                        |                 |                               |                              |  |                                |   |
| 100 – 109 |                        |                 |                               |                              |  |                                |   |
| 90 – 99   |                        |                 |                               |                              |  |                                |   |
| 80 – 89   |                        |                 |                               |                              |  |                                |   |



RESOLUCION DE EJERCICIOS:

A large, empty rectangular box with a black border, intended for the student to write the solutions to the exercises.



**EVALUACION:**



**COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE CAMPECHE  
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA  
"LISTA DE COTEJO LC1-2P-PyE"**



| <b>NOMBRE DEL ALUMNO:</b>  |                     |                         |  |               |
|--|---------------------|-------------------------|--|---------------|
| <b>CARRERA:</b>  |                     | <b>PARCIAL: SEGUNDO</b> |  |               |
| <b>CICLO ESCOLAR 2020-2021</b>   | <b>SEMESTRE: VI</b> | <b>GRUPO:</b>           | <b>APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>   |               |
| <b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b><br>Resolución de dos ejercicios de distribución de frecuencias con elaboración de histograma y polígono de frecuencia (uno de frecuencia simple y otro de frecuencia agrupada) |                     |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Recolecta y ordena la información de alguna situación.</li> <li>Interpreta y analiza la información.</li> </ul> |               |
| PLAN DE EVALUACIÓN   |                     |                         |  |               |
| NOMBRE   | TIPO                | ALCANCE                 |  | PONDERACIÓN   |
| TABLA DE FRECUENCIAS Y GRAFICAS  | Formativa           | Heteroevaluación        |  | 50%           |
| Indicadores  |                     | SÍ                      | NO   | OBSERVACIONES |
| Elaboración correcta de tabla de frecuencias   |                     |                         |  |               |
| 1. La tabla contiene límite superior e inferior  |                     |                         |  |               |
| 2. Contiene frecuencia absoluta  |                     |                         |  |               |
| 3. Contiene frecuencia absoluta acumulada  |                     |                         |  |               |
| 4. Contiene frecuencia relativa  |                     |                         |  |               |
| 5. Contiene frecuencia relativa acumulada  |                     |                         |  |               |
| 6. Contiene frecuencia porcentual  |                     |                         |  |               |
| 7. Contiene marca de clase   |                     |                         |  |               |
| 8. Los márgenes y líneas de la tabla son bien alineados  |                     |                         |  |               |
| 9. Con los datos obtenidos se realiza correctamente el histograma.   |                     |                         |  |               |
| 10. Con los datos obtenidos se realiza correctamente el polígono de freq.  |                     |                         |  |               |
| <b>COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ATRIBUTOS:</b>   |                     |                         |  |               |
| 2.1 Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas sensaciones y emociones.  |                     |                         |  |               |
| 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.  |                     |                         |  |               |
| 4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.  |                     |                         |  |               |
| 7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.   |                     |                         |  |               |
| 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.  |                     |                         |  |               |
| <b>NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN EVALUÓ:</b>   |                     |                         | <b>OBSERVACIONES:</b>  |               |
| .....<br><br>  |                     |                         |  |               |



# Probabilidad y Estadística

**Contenido Central: Manejo de la información en situaciones de la vida cotidiana.**

**Contenido Específico:**

- 1.- Estudio de la información. ¿Qué papel juegan las medidas de tendencia central?, ¿cómo representar la información en un gráfico estadístico?, ¿cómo estudiar un gráfico estadístico?, ¿Qué papel juega la probabilidad en el manejo de la información?
- 2.- Cálculo de las medidas de tendencia central y su representatividad en términos de la variabilidad y contexto situacional.
- 3.- Construcción de gráficos estadísticos en la representación de la información.
- 4.- Análisis de tipos de gráficos estadísticos.

**Aprendizaje Esperado:**

Representa la información.

Toma decisiones a partir del análisis de la información

**Producto Esperado:**

Resolución de 3 ejercicios de las medidas de tendencia central a partir de datos no agrupados

**Instrumento de evaluación:**

LISTA DE COTEJO LC2-2P-PyE

**Ponderación:**

50%



## EXPLICACION DEL TEMA:

### MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

#### La moda

Para obtener la moda ( $M_o$ ), simplemente buscamos el puntaje o categoría que ocurre más frecuentemente en una distribución. La moda puede encontrarse más fácilmente por inspección que por cálculo. Por ejemplo, en el conjunto de datos 1, 2, 3, 1, 1, 6, 5, 4, 1, 4, 4, 3, la moda es 1, ya que es el número que ocurre más que cualquier otro en el conjunto (ocurre 4 veces).

En el caso de una distribución de frecuencia simple en la que los valores de los puntajes y las frecuencias se presentan en columnas separadas, la moda es el valor que aparece más a menudo en la columna de frecuencia de la tabla.



| Valor de los puntajes | f  |
|-----------------------|----|
| 1                     | 2  |
| 2                     | 3  |
| 3                     | 4  |
| $M_o$ 4               | 5  |
| 5                     | 4  |
| 6                     | 3  |
| 7                     | 2  |
| Total                 | 23 |

Algunas distribuciones de frecuencia contienen dos o más modas. En el siguiente conjunto de datos, por ejemplo, los puntajes 2 y 6 ocurren ambos más frecuentemente: 6, 6, 7, 2, 6, 1, 2, 3, 2, 4. Gráficamente, tales distribuciones tienen dos puntos de frecuencia máxima, sugiriéndonos las jorobas del lomo de un camello. Nos referimos a estas distribuciones como bimodales, en contraste con la variedad unimodal más común, que tiene una sola joroba o punto de máxima frecuencia.

#### La mediana



Cuando los puntajes ordinales o por intervalos, se organizan por orden de tamaño, resulta posible realizar la mediana ( $M_e$ ), el punto más cercano al medio en una distribución. Por lo tanto, se considera la mediana como la medida de tendencia central que corta la distribución en dos partes iguales.

Si tenemos un número impar de casos, entonces la mediana será el caso que cae exactamente en la

mitad de la distribución. La posición del valor de la mediana puede localizarse por inspección o por fórmula.

$$\text{Posición de la mediana} = \frac{N + 1}{2}$$

Así, 16, es el valor de la mediana para los puntajes 11, 12, 13, 16, 17, 20, 25; este es el caso en que divide los números de manera que le quedan 3 números a cada lado. De acuerdo con la fórmula  $\frac{7+1}{2}$  vemos que la mediana 16 es el cuarto puntaje en la distribución, contando desde cualquiera de los dos extremos.

Si el número de casos es par, la mediana es siempre aquel punto sobre el cual cae el 50% de los casos y bajo el cual cae el otro 50% de los mismos. Para un número par de casos habrá dos casos medios. Para ilustrar, los números 16 y 17 representan los casos medios para los siguientes puntajes:

11,12,13,16,17, 20,25,26.

Por la fórmula  $\frac{8+1}{2} = 4.5$ , la mediana caerá a mitad de camino entre el cuarto y el quinto caso; el punto más cercano al medio en esta distribución resulta ser 16.5 ya que está a medio camino entre 16 y 17, los puntajes cuarto y quinto del conjunto. De igual forma, la mediana es 9 en los puntajes 2,5,8,10,11,12, nuevamente por estar situado exactamente a medio camino entre los dos casos medios  $\frac{6+1}{2} = 3.5$ . Debemos explicar e ilustrar otra circunstancia: tal vez nos pidan que busquemos la mediana de puntajes que contienen varios puntajes medios de idéntico valor numérico. La solución es simple: la mediana es el valor numérico. Por lo tanto, en los puntajes 11,12,13,16,16,16,25,26,27, el caso mediano es 16, a pesar de que ocurre más de una vez.

#### *Cómo obtener la mediana de una distribución de frecuencia simple*

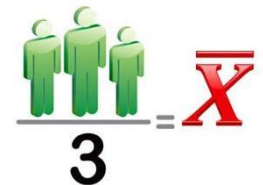
Para encontrar la mediana de puntajes ordenados en forma de distribución de frecuencia simple, comenzamos con el procedimiento que acabamos de ver. En el caso de la siguiente tabla, la mediana resulta ser el duodécimo puntaje en esta distribución de frecuencia. Para ayudar a localizar este duodécimo puntaje, podríamos construir una distribución de frecuencia acumulada como se muestra en la tercera columna de la tabla (esto puede hacerse mentalmente para un número pequeño de puntajes). Comenzando con el valor más bajo, sumamos frecuencias hasta llegar al duodécimo puntaje en la distribución. En el presente ejemplo, la mediana de los valores de los puntajes es 4.

| Valor de los puntajes | f  | fa |
|-----------------------|----|----|
| 1                     | 2  | 2  |
| 2                     | 3  | 5  |
| 3                     | 4  | 9  |
| Me□ 4                 | 5  | 14 |
| 5                     | 4  | 18 |
| 6                     | 3  | 21 |
| 7                     | 2  | 23 |
| Total                 | 23 |    |

$$\text{Posición de la mediana} = \frac{23 + 1}{2} = \frac{24}{2} = 12$$

## La media

La medida de tendencia central más comúnmente utilizada, la media aritmética  $\bar{X}$ , puede obtenerse sumando un conjunto de porcentajes y dividiendo entre el número de éstos. Por lo tanto, definimos la media más formalmente como la suma de un conjunto de puntajes dividido entre el número total de puntajes del conjunto. Por fórmula,



$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

donde  $\bar{X}$  = la media (léase X barra)

© = la suma (expresada como la letra mayúscula griega sigma)

X = un puntaje no procesado en un conjunto de datos

N = el número total de puntajes en un conjunto.

Ejemplo: Calcula la media aritmética para los números 1,2,3,5,6 y 7

$$\bar{X} = \frac{1 + 2 + 3 + 5 + 6 + 7}{6} = 4$$

Cómo obtener la media de una distribución de frecuencia simple

La fórmula  $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$  sirve para obtener la media de un pequeño número de puntajes. Sin embargo, cuando tenemos un mayor número de casos podría ser más práctico, y se gastaría menos tiempo, calcular la media de una distribución de frecuencia por la fórmula

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

en que  $\bar{X}$  = la media

X = el valor de un puntaje no procesado en la distribución

fX = un puntaje multiplicado por su frecuencia de ocurrencia

©fX = la suma de los f X 's

N = el número total de puntajes

En la siguiente tabla se ilustra el cálculo de la media de una distribución de frecuencia simple.

| X     | f | fX       |
|-------|---|----------|
| 1     | 1 | 1        |
| 2     | 3 | 6        |
| 3     | 4 | 12       |
| 4     | 4 | 16       |
| 5     | 6 | 30       |
| 6     | 5 | 30       |
| 7     | 3 | 21       |
| 8     | 2 | 16       |
| N= 28 |   | ∑fX= 132 |

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N} = \frac{132}{28} = 4.71$$



#### INDICACIONES PARA EL ALUMNO:

Resuelve los siguientes ejercicios:

1. El número de estudiantes de todos los grupos de la escuela son: 45, 38, 56, 45, 42, 44, 45, 45, 45, 48, 34, 16, 42, 36, 39, 42, 29, 22, 42, 19, 42, 38, 46, 42, 55. Determina la media aritmética, la mediana y la moda.
2. Determina las medidas de tendencia central para los siguientes datos: 30, 57, 82, 51, 53, 64, 76, 94, 95, 73, 82, 87, 29, 66.
3. Se organizó un taller de asesorías para estudiantes que no aprobaron matemáticas en el último ciclo escolar. El examen aplicado era de opción múltiple. Aquí están los aciertos de los estudiantes en un examen de 20 reactivos: 16, 12, 15, 16, 12, 15, 14, 12, 14, 15, 16, 14, 15, 12, 12, 15, 16, 16, 16, 15, 14, 12, 13, 12, 12, 12, 14, 16, 15, 13, 12, 15, 16, 12, 16. Determina la media, la mediana y la moda, utilizando una distribución de frecuencias simple.



RESOLUCION DE EJERCICIOS:

A large empty rectangular box intended for the student to write the solutions to the exercises.





**EVALUACION:**



**COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE CAMPECHE  
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA  
"LISTA DE COTEJO LC2-2P-PyE"**

| <b>NOMBRE DEL ALUMNO:</b>   |                     |                         |   |               |
|---|---------------------|-------------------------|---|---------------|
| <b>CARRERA:</b>   |                     | <b>PARCIAL: SEGUNDO</b> |   |               |
| <b>CICLO ESCOLAR 2020-2021</b>  | <b>SEMESTRE: VI</b> | <b>GRUPO:</b>           | <b>APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>  |               |
| <b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b><br>Resolución de 3 ejercicios de las medidas de tendencia central a partir de datos no agrupados. |                     |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa la información.</li> <li>• Toma decisiones a partir del análisis de la información</li> </ul> |               |
| PLAN DE EVALUACIÓN  |                     |                         |   |               |
| NOMBRE  | TIPO                | ALCANCE                 |   | PONDERACIÓN   |
| INVESTIGACIÓN DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y EJERCICIOS  | Formativa           | Heteroevaluación        |   | 50%           |
| Indicadores   |                     | SÍ                      | NO  | OBSERVACIONES |
| Resuelve correctamente los ejercicios de medidas de tendencia central para datos  |                     |                         |   |               |
| Datos simples   |                     |                         |   |               |
| 1. Encuentra la media   |                     |                         |   |               |
| 2. Encuentra la mediana   |                     |                         |   |               |
| 3. Encuentra la moda  |                     |                         |   |               |
| Para distribución de frecuencia simple  |                     |                         |   |               |
| 1. encuentra la media   |                     |                         |   |               |
| 2. Encuentra la mediana   |                     |                         |   |               |
| 3. Encuentra la moda  |                     |                         |   |               |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ATRIBUTOS:</b>   |                       |
| 2.1 Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas sensaciones y emociones.  |                       |
| 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.  |                       |
| 4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.  |                       |
| 7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos. |                       |
| 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.                |                       |
| <b>NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN EVALUÓ:</b><br><br>.....  | <b>OBSERVACIONES:</b> |

Estimado alumno(a), ahora TÚ ERES:

## EL ORGULLO DE SER CECyTEC



**¡TODOS SOMOS CECyTEC!  
¡NUNCA LO OLVIDES!**