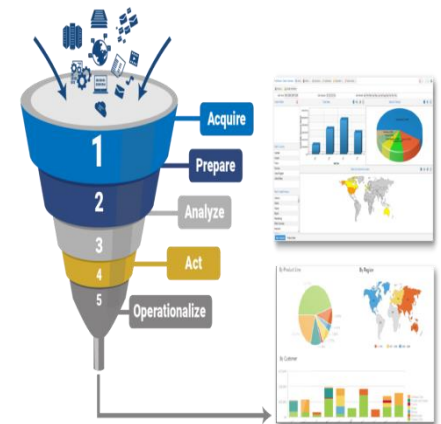


# Números absolutos, relativos y la distribución de frecuencias.

Oscar Centeno Mora

# Introducción

- A partir del presente capítulo empezaremos a conocer los análisis que se realizan a la información.
- El o los primeros temas partieron del conocimiento básico de la información (particular), para abordar las generalizaciones (general).
- Comenzaremos por los números absolutos, relativos, indicadores, índices y la distribución de frecuencias. Sin embargo el análisis de la información utiliza más las medidas de posición, variabilidad y asociación. Esto se abordará más adelante.



# Introducción

- En el análisis de la información, es importante resumir de forma efectiva y rápida la gran cantidad de datos.
- Los número absolutos, relativos, indicadores, índices y la distribución de frecuencias son dos métodos que permiten alcanzar lo anterior.
- Los números relativos se pueden entender como fórmulas matemáticas para resumir la información.
- La distribución de frecuencias son representaciones gráficas de una variable también para resumir la información.



# Índice

1

Resumir  
información

4

Indicadores e  
Índices

2

Números  
relativos

3

Distribución de  
frecuencia

# Índice

1

Resumir  
información

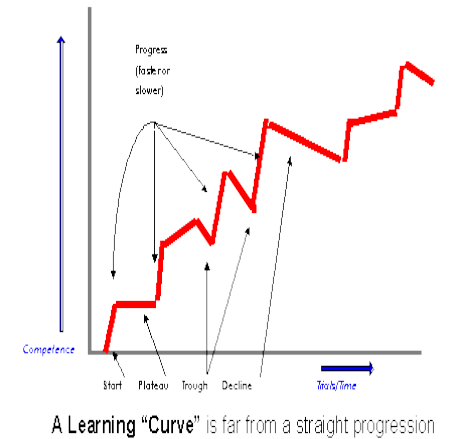
# La necesidad de resumir la información

¿Por qué es TAN importante saber resumir la información de forma efectiva?

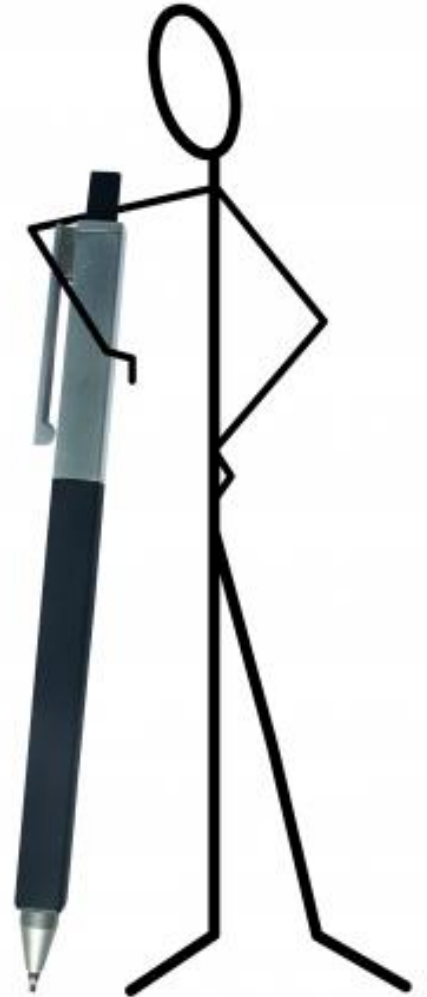


# La necesidad de resumir la información

- En las investigaciones, análisis de mercado, toma de decisiones, directrices, y otros, se tiene una gran cantidad de datos, que por si solos no tienen ningún sentido...
- Para sacar provecho de los datos es importante obtener medidas que resuman o expliquen la información. De esta forma los análisis y las interpretaciones se facilitan.
- De lo anterior la gran importancia de resumir la información para ciertas medidas con tal de obtener conclusiones e interpretaciones más rápidas y entendibles para las personas.



# La necesidad de resumir la información: ejemplo





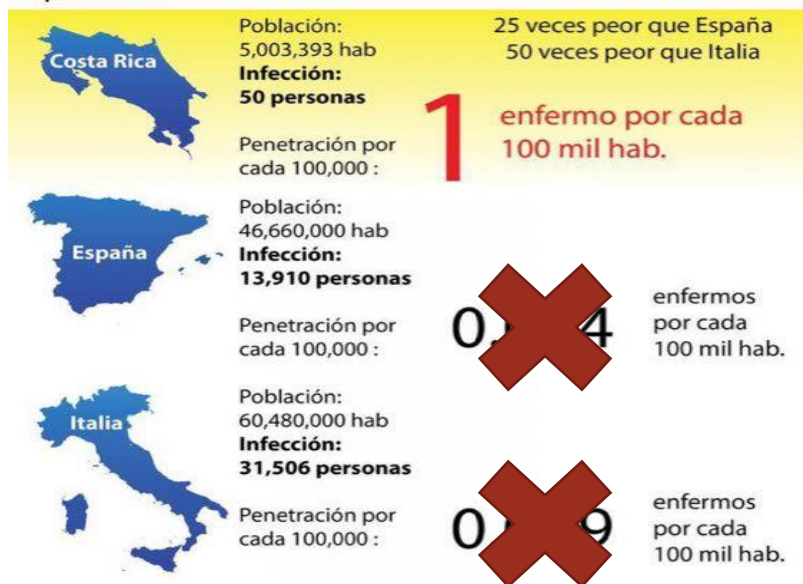
## La necesidad de saber resumir la información: ejemplo



# La necesidad de saber resumir la información: ejemplo

## Hoy 18 de marzo del 2020 Según OMS

La relación correcta para medir el relativo de la enfermedad en Costa Rica no es la comparación de absolutos con números de casos, porque somos 80 veces menos poblados que España y 120 veces menos poblados que Italia.



**No salga de su casa si no debe**

**ENTIENDA**

**Mantenga la higiene**

**Costa Rica es pobre, no podemos  
atender lo que se viene  
si usted no se cuida**

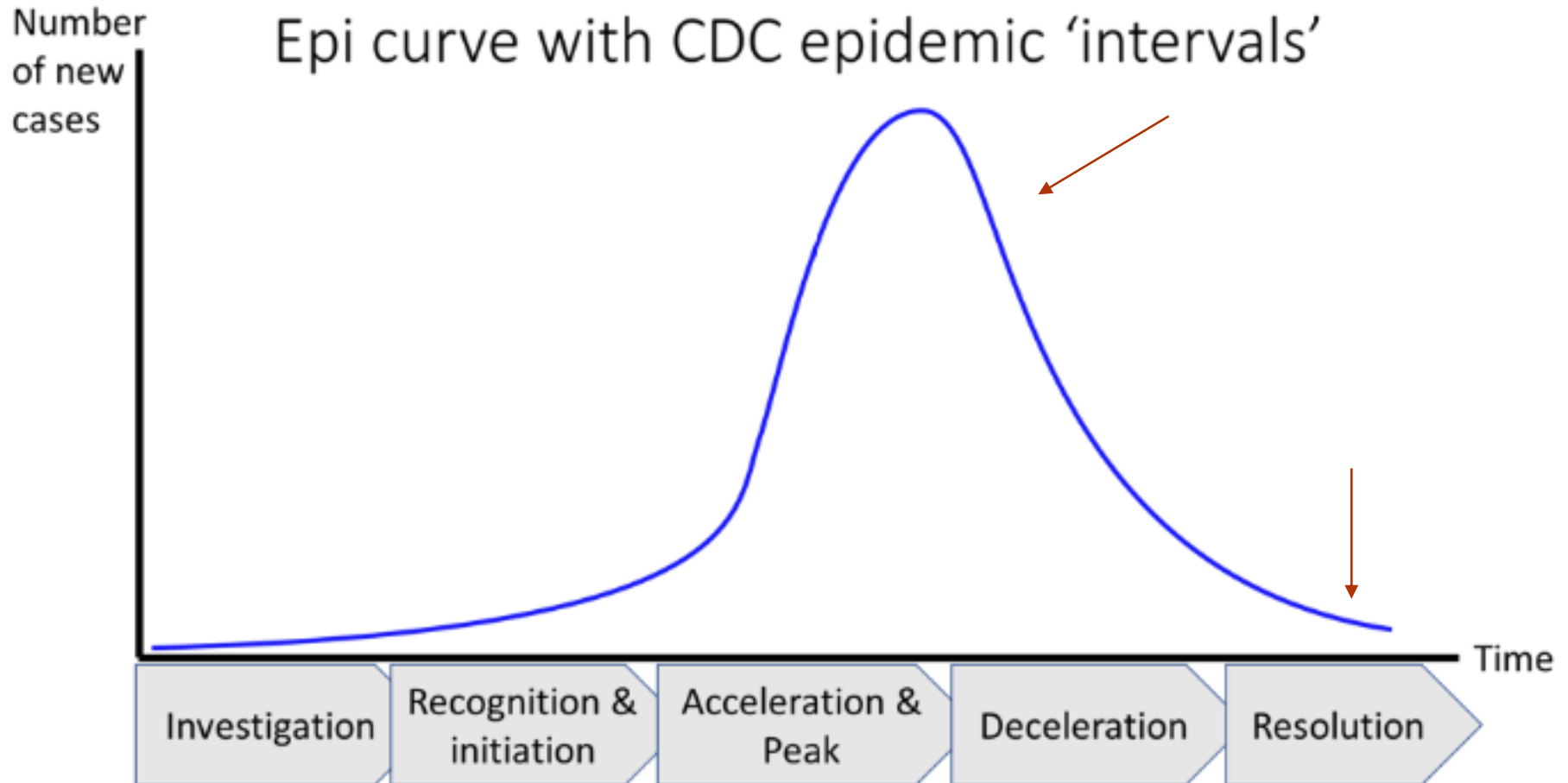
España  
29.8 casos por 100  
mil habitantes

Italia  
52 casos por 100  
mil habitantes

# La necesidad de saber resumir la información: ejemplo



# La necesidad de saber resumir la información: ejemplo

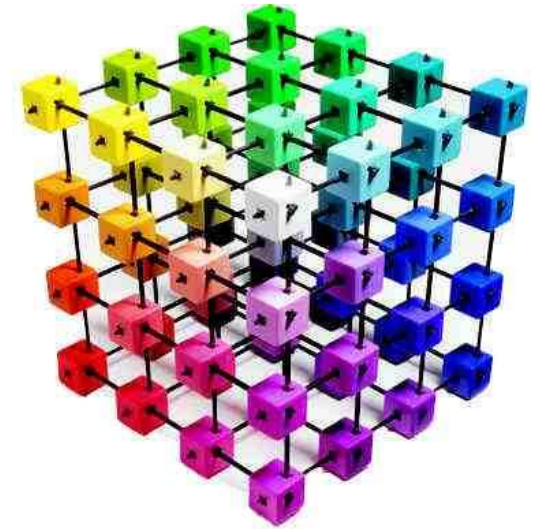


¿Sabemos numéricamente cuándo va a suceder la desaceleración y finalmente el aplanamiento de la curva?



# La necesidad de resumir la información

- Cuando se analiza la información, lo recomendable es llevar a cabo comparaciones de diversos tipos, y no únicamente utilizar cifras absolutas dado que estas pueden ser engañosas e insuficientes.
- Supongamos el siguiente enunciado de un periódico:



*“...El siguiente año, la Universidad Z recibirá la mayor cantidad de personas, pasando de 4000 a 4500 estudiantes...”*

- De buenas a primeras, la universidad se va a ver en problemas, un incremento de 500 estudiantes de bastante... Es más del 20% de su capacidad.



# La necesidad de resumir la información

¿Es informativo el anuncio anterior ? ¿Revela de buena forma el hecho que la Universidad recibirá la mayor cantidad de estudiantes ?



# La necesidad de resumir la información

- Los datos absolutos son importantes. Saber que una universidad recibirá el próximo año 4500 estudiantes en lugar de 4000 (presente año), es un dato útil para la planificación. Se debe presupuestar en:

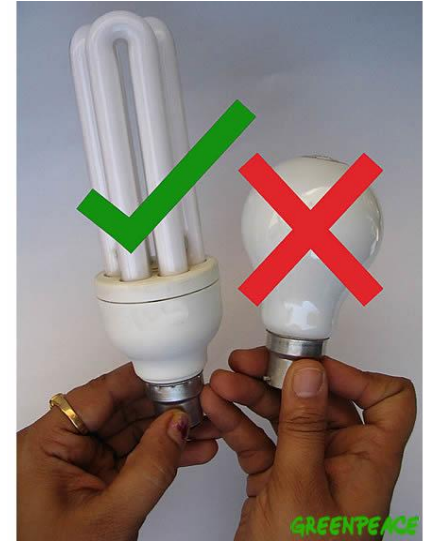
1. Profesores
2. Aulas
3. Material didáctico
4. Compra de equipo
5. Recursos administrativos, etc.....



# La necesidad de resumir la información

- Sin embargo, el número absoluto *no responde de forma exacta* al tema y puede ser engañoso. Por lo tanto, es necesario compararlo con otra información.
- Siguiendo el ejemplo, si se hubiera querido especificar:  
“*en qué medida está respondiendo la Universidad Z a las demandas de ingreso*”,

*la comparación absoluta entre 4500 y 4000 aclara que efectivamente para el presente año, hay más demanda de ingreso (el termino recibirá podría ser entonces ambiguo). Sería conveniente analizar la demanda de ingreso con respecto al número de todos los solicitantes.*





# La necesidad de resumir la información

- De acuerdo a lo anterior, si se introduce la información de cantidad de demandantes para ingresar a la Universidad Z:

$$\underline{2018}: 4000/8000 = 0.5 \rightarrow 50\%$$

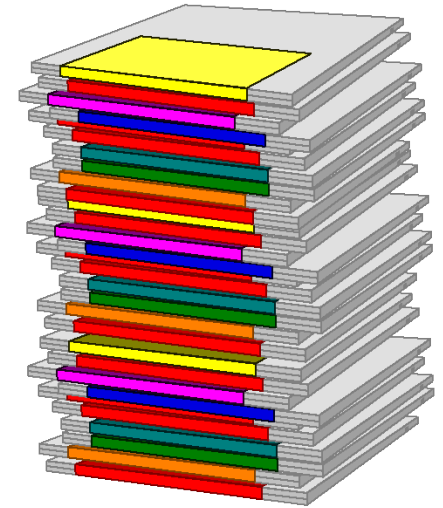
$$\underline{2019}: 4500/10000 = 0.45 \rightarrow 45\%$$

- Los porcentajes revelan que la universidad está admitiendo menos personas en el 2018, por lo que si se hubiera utilizado una cifra absoluta, está hubiera sido engañosa.



# La necesidad de resumir la información

- En el ejemplo anterior se utilizó un *números relativos* (la proporción y porcentaje), para poder saber si realmente la Universidad Z está recibiendo más estudiantes.
- Los número relativos más populares son:
  - Las tasas.
  - Las proporciones (porcentaje).
  - Las razones.
  - Distribución de frecuencias
  - Indicadores e Índice.
- La importancia de los número relativos consiste en poder resumir de mejor forma la información, además de mejorar la calidad de la representación de la información, lo cual es la gran debilidad de los números absolutos (aunque estos siguen siendo muy importantes para el análisis de la información).



# Índice

1

Resumir  
información

2

Números  
relativos

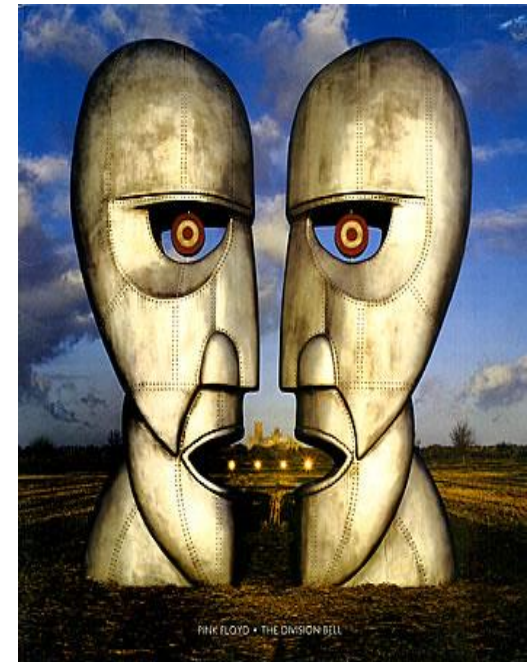
Razón

Proporción

Tasa

# Razón

- Es la relación entre dos número positivos.
- Por ejemplo, si “A” y “B” son dos número positivos, y dividimos A entre B, obtenemos la razón  $\frac{A}{B}$ .
- Esto nos dice cuántas veces A es más grande que B (si el resultado es mayor a 1), o análogamente, que cantidad de A por cada cantidad de B.
- Los datos que se relacionan pueden pertenecer al mismo universo de datos o provenir de un universo distinto.



# Proporción

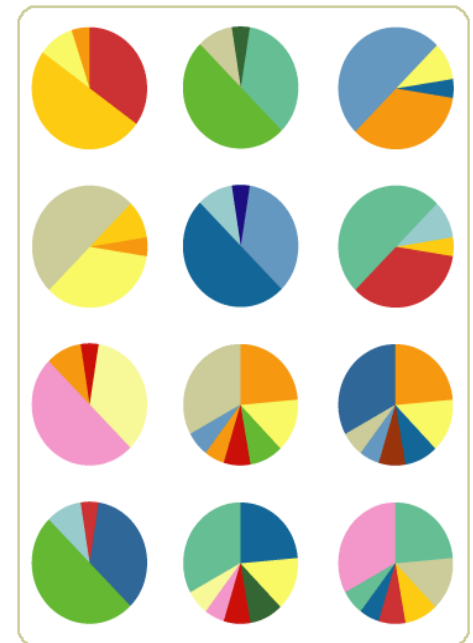
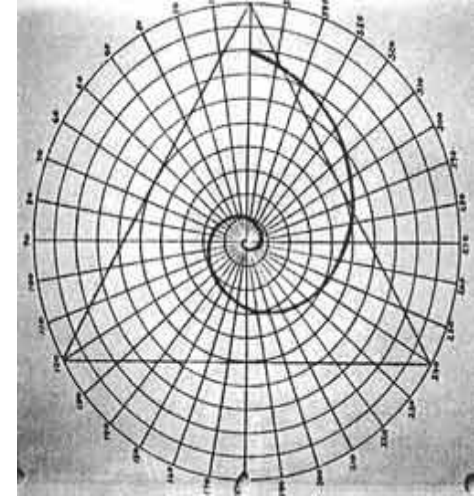
- Se puede considerar como una razón, pero con 2 características especiales:

-Relaciona 2 números del mismo universo.

-Relaciona a una parte con el todo. Por ejemplo, si tenemos los número A, B y C pertenecientes al mismo universo, una proporción sería:

$$\frac{B}{A + B + C}$$

- Como puede apreciarse, “B” numerador forma parte del total de los elementos (A,B y C). La proporción nos indica qué parte o fracción del total “A+B+C” representa B.
- Una proporción siempre va a estar entre los valore de 0 y 1.



# Ejemplo de razón y proporción

- Supongamos que se desea investigar cierta población expuesta a un tratamiento para mejorar su salud. Se cuenta con un total de 2000 personas, de los cuales 1200 son mujeres y 800 son hombres. Además 700 provienen de San José, 600 de Alajuela, 400 de Heredia y 300 de Guanacaste.
- Obtenga la razón de mujeres entre hombres y la proporción de personas que provienen de Alajuela.

Razón



Porcentaje



# Ejemplo de razón y proporción: interpretación

- De acuerdo a los resultados anteriores, la interpretación es la siguiente.

Razón: se tiene un total de 3 mujeres por cada 2 hombres.

Proporción: 0.3 o el 30% de las personas provienen de Alajuela.

**Nota:** para obtener un *porcentaje*, lo que hacemos es multiplicar el resultado de la proporción por 100, y así obtenemos el *porcentaje*.





# Factor de ampliación

- Se suele utilizar más el porcentaje que la proporción (uso corriente en la interpretación).
- De igual forma, es mejor usar el FA para las razones, ya que la mayoría de veces hablamos de muchos datos, y estos deben ser enteros.
- Cuando el valor de la razón o la proporción es muy pequeño, se suele utilizar factores de expansión de 1000 (más común) y hasta 10 000 o más.
- Los FA grandes se utilizan mucho en las tasas o en pequeñas proporciones





# Factor de ampliación

- En nuestro caso, aunque los resultados obtenidos no son incómodos de interpretar, de igual forma se puede usar un “factor de ampliación”, que se logra multiplicando el resultado por 100
- Para nuestros ejemplos:

$$\text{Razón} = \frac{1200}{800} = \frac{3}{2} * \frac{100}{100} = \frac{300}{200}$$

$$\text{Porcentaje} = \frac{600}{1200} = 0.3 \rightarrow 0.3 * 100 = 30\%$$

Razón: hay 300 hombres por cada 200 mujeres.

Porcentaje: el 30% de los paciente son de Alajuela.



# Un uso específico de la razón – COVID-19



Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE)



Total Confirmed  
**1,622,167**

Confirmed Cases by  
Country/Region/Sovereignty

**467,184** US  
**157,022** Spain  
**143,626** Italy  
**119,401** Germany  
**118,790** France  
**82,940** China  
**68,192** Iran  
**65,872** United Kingdom  
**42,282** Turkey  
**26,667** Belgium  
**24,427** Switzerland  
**23,245** Netherlands

Admin0

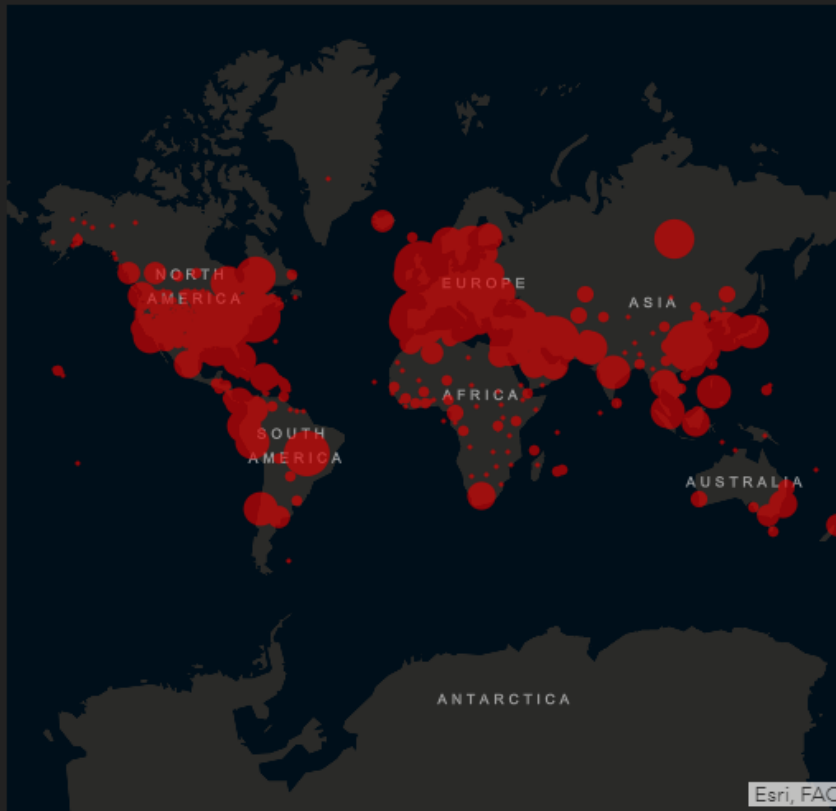
Last Updated at (M/D/YYYY)  
4/10/2020, 8:39:06 AM

185

countries/regions

Lancet Inf Dis Article: [Here](#). Mobile Version: [Here](#). Visualization: [JHU CSSE](#).  
Automation Support: [Esri Living Atlas team](#) and [JHU APL](#). [Contact US](#). [FAQ](#).  
Data

sources: WHO, CDC, ECDC, NHC, DXY, 1point3acres, Worldometers.info, BNO.



Total Deaths

**97,264**

18,279 deaths  
Italy

15,843 deaths  
Spain

12,210 deaths  
France

7,978 deaths  
United Kingdom

5,150 deaths  
New York City **New York** US

4,232 deaths  
Iran

3,216 deaths  
**Hubei** China

Total Recovered

**365,250**

**77,787** recovered  
China

**55,668** recovered  
Spain

**52,407** recovered  
Germany

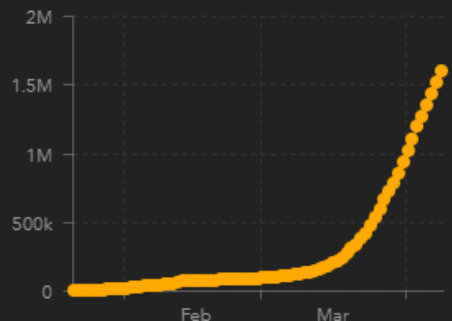
**35,465** recovered  
Iran

**28,470** recovered  
Italy

**26,522** recovered  
US

**23,469** recovered  
France

**10,600** recovered



Confirmed

Logarithmic

Daily Increase

# Un uso específico de la razón – COVID-19



Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE)



Total Confirmed

**467,184**

Confirmed Cases by

Country/Region/Sovereignty

**467,184 US**

**157,022 Spain**

**143,626 Italy**

**119,401 Germany**

**118,790 France**

**82,940 China**

**68,192 Iran**

**65,872 United Kingdom**

**42,282 Turkey**

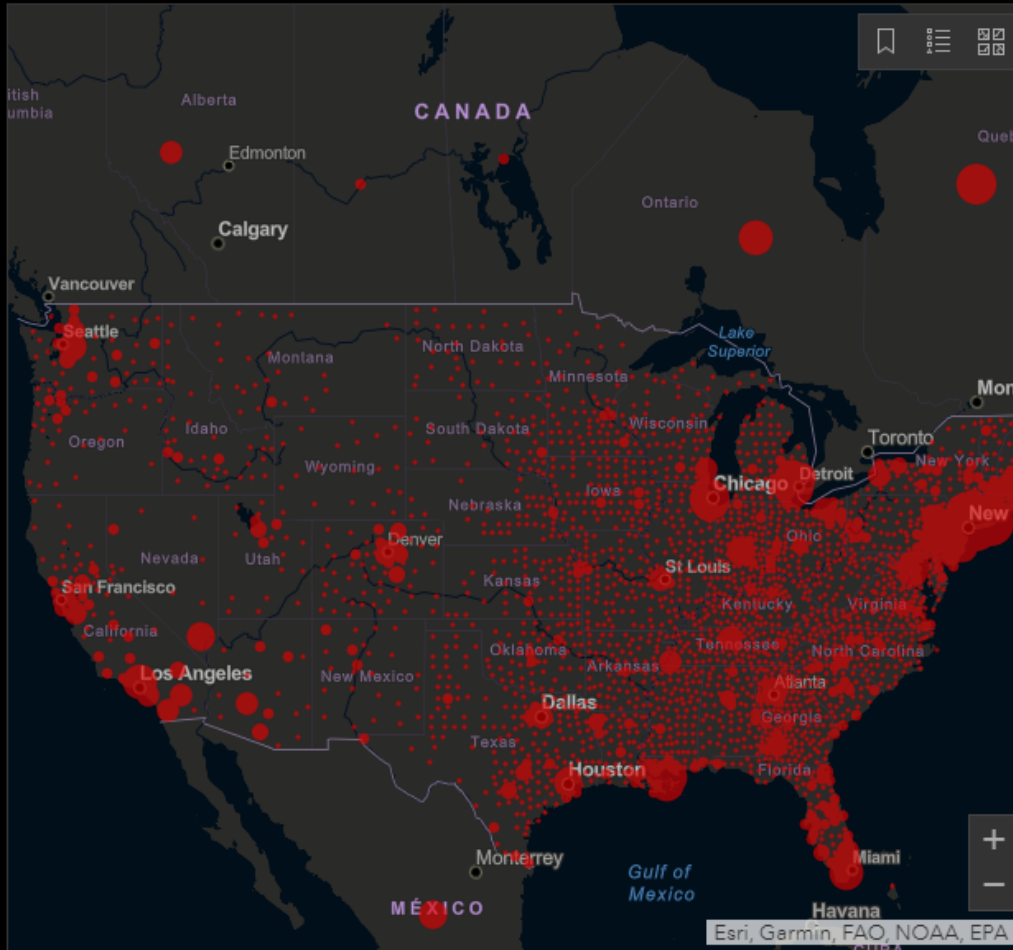
**26,667 Belgium**

**24,427 Switzerland**

**23,245 Netherlands**

Admin0

Last Updated at (M/D/YYYY)  
4/10/2020, 8:39:06 AM



Cumulative Confirmed Cases

Active Cases

**185**

Lancet Inf Dis Article: [Here](#). Mobile Version: [Here](#). Visualization: JHU CSSE. Automation Support: [Esri Living Atlas team](#) and [JHU APL](#). Contact US. [FAQ](#). Data

sources: WHO, CDC, ECDC, NHC, DXY, 1point3acres, Worldometers.info, BNO.

Total Deaths

**16,736**

5,150 deaths  
New York City **New York US**

633 deaths  
Nassau **New York US**

504 deaths  
Wayne **Michigan US**

362 deaths  
Suffolk **New York US**

359 deaths  
Westchester **New York US**

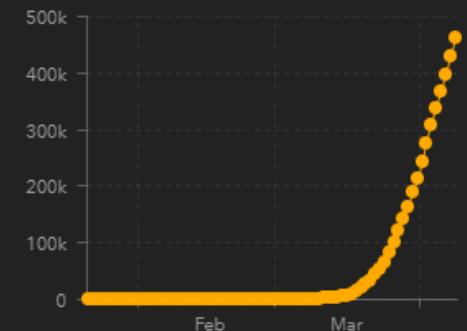
352 deaths  
Cook **Illinois US**

345 deaths

Total Recovered

**26,522**

26,522 recovered  
**US**



Confirmed

Logarithmic

Daily Increase

# Tasas

- El término de *tasa* se confunde con muchos otros números relativos .
- Por ejemplo, se suele hablar de tasa de alfabetismo, cuando en realidad se le debe atribuir a porcentaje de alfabetismo.
- La tasa se puede definir como:

*“Es la consideración de un período de referencia, o de observación, para un hecho demográfico. Las tasas indican la frecuencia relativa de un fenómeno en un período dado, generalmente un año”.*

Gómez, M.



# Tasas

- Un ejemplo: la tasa de natalidad.

$$\text{Tasa bruta de natalidad} = \frac{\text{Nacimientos vivos ocurridos durante el año } Z}{\text{Población total a mitad del año natural } Z} * 1000$$

- Para este ejemplo, la tasa indica cuántos nacimientos, por cada 1000 habitantes, se produjeron durante el natural considerado (Z), en *un cierta área*.
- Así, por ejemplo, en el 2015 ocurrieron un total de 89965 nacimientos vivos en CR, y la población total para ese año fue de 4 017 986.
- Con esto se puede calcular la tasa bruta de natalidad.

# Tasas

- Entonces, de acuerdo a la información anterior:

$$TBN = \frac{89965}{4017986} * 1000 = 22.39\text{‰}$$

- Interpretación: “En el 2015 se dieron en Costa Rica alrededor de 22 nacimientos por cada mil habitantes.
- Nótese que el factor de amplificación que se emplea es de 1000 y que por ello la tasa se expresa por mil habitantes.



# Tasas

- Ejemplo 2:

La tasa bruta de mortalidad es similar que la natalidad, con la diferencia de que en el numerador se coloca el # total de defunciones ocurridas durante el año natural Z.

- Para CR, en el 2015, hubo un total de 29356 defunciones, la tasa bruta de mortalidad sería:

$$TBM = \frac{29356}{4017986} * 1000 = 7.306\text{‰}$$

- Esto se interpreta que en Costa Rica en el 2000 hubo aproximadamente 7 muertes por cada mil habitantes.





# Tasas

## COSTA RICA TIENE LA NOVENA TASA MÁS BAJA DE MUERTES VERSUS CASOS POR CORONAVIRUS

PAÍSES CON  
MENOS FATALIDAD  
POR CORONAVIRUS

TASAS DE MORTALIDAD  
EN PORCENTAJES  
HASTA EL 3 DE ABRIL

1	Nueva Zelanda	0,001
2	Catar	0,003
3	Islandia	0,003
4	Sudáfrica	0,003
5	Singapur	0,003
6	Australia	0,004
7	Omán	0,004
8	Chile	0,005
9	<b>Costa Rica</b>	<b>0,005</b>
10	Israel	0,005



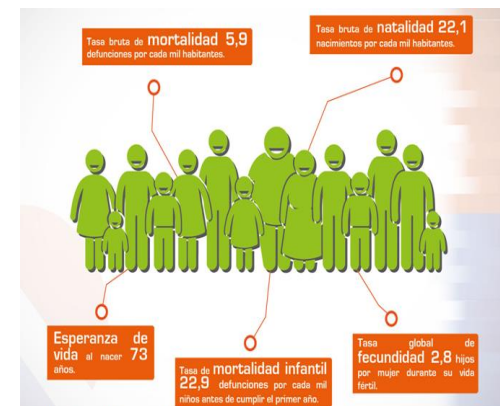
Fuente: Universidad de Oxford

LA REPUBLICA.net



# Tasas y sus otras modalidades

- El presente tema solo presente las tasas brutas, sin embargo en el análisis demográfico de la información existen múltiples tipos de tasas.
- Se encuentran: tasas brutas, tasas netas, tasas específicas, tasas generales, tasas de seguimiento, tasas de crecimiento, etc...
- Se puede consultar el siguiente documento por si se desea profundizar sobre el tema:



Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Renta 2014

<http://titulaciongeografiasevilla.es/contenidos/becarios/materiales/archivos/PRESENTACIONTASAS1.pdf>

# Índice

1

Resumir  
información

2

Números  
relativos

3

Distribución de  
frecuencia

# Distribución de Frecuencias

- La distribución de frecuencias es otra forma de resumir la información.
- Cuando los datos provienen de la operación de contar o de medir, y pueden haberse obtenido anotando el número de elementos que corresponde a una de las categorías definidas, entonces la utilización de las distribuciones de frecuencia es más recomendable.
- La DF son clasificaciones que se refieren a variables cualitativas o cuantitativas y constituyen un instrumento muy útil en el trabajo estadístico.

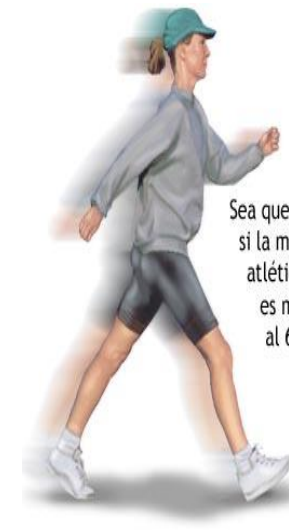


# Distribución de frecuencias

- En los datos estadísticos resulta muy valioso disponer de elementos descriptivos que den información acerca de 3 aspectos:

- La forma
- La posición (alrededor de qué)
- La dispersión

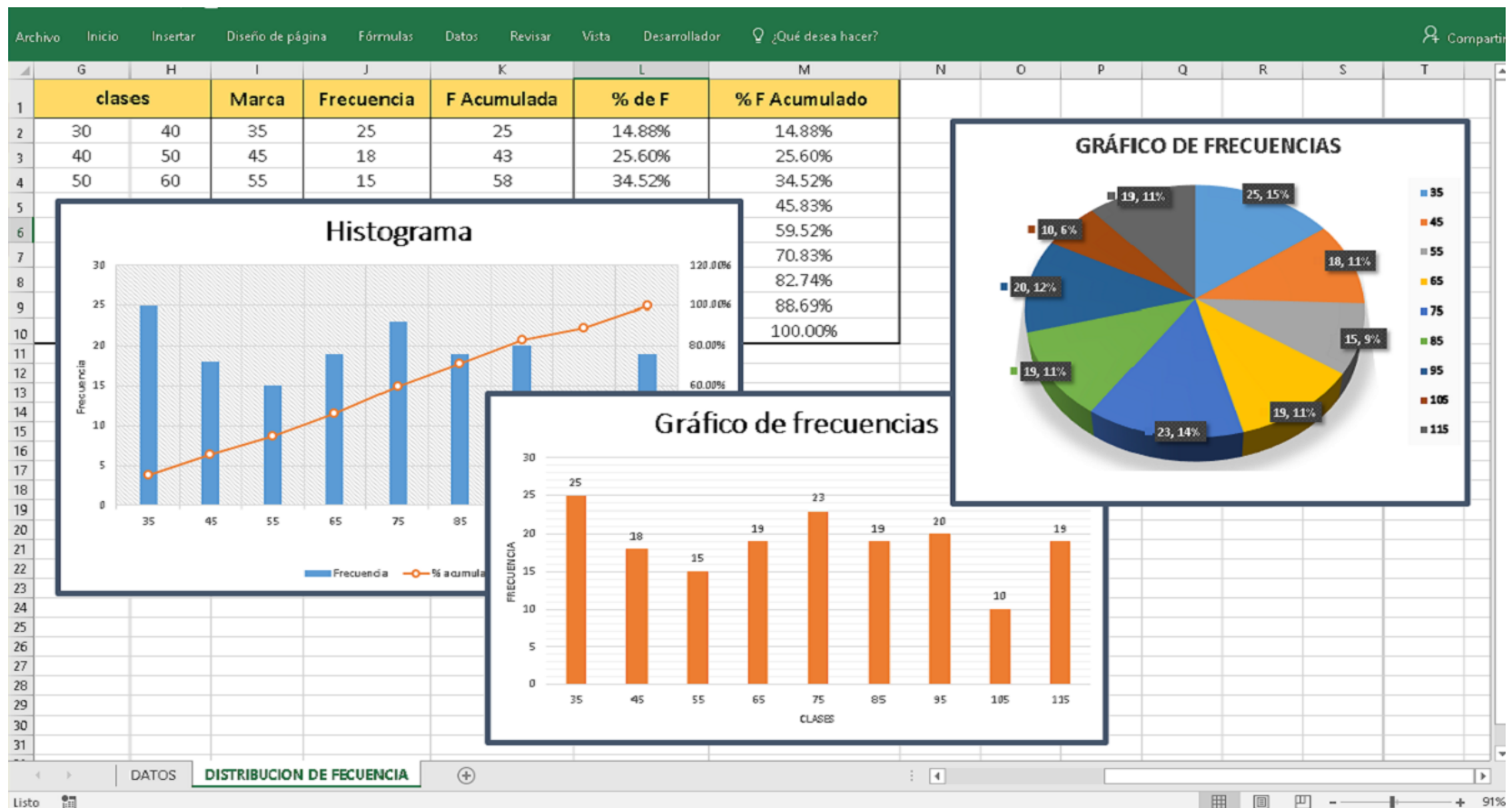
- Cuando los datos son numerosos, para conocer lo anterior se debe recurrir a agrupar estos en una distribución de frecuencias.
- La DF se define como una ordenación o arreglo de datos en clases o categorías que muestran, para cada una de las categorías, el número de elementos que contiene o frecuencia.



Sea que uno camine o trote, si la meta es el desempeño atlético y la buena forma, es mejor hacer ejercicio al 60-85% de su máximo ritmo cardíaco si su objetivo es la aptitud aeróbica

# Distribución de frecuencias

- La utilidad o la esencia de la distribución de frecuencia está en hacer primero una tabla con la información, para luego visualizar los resultados en un gráfico.



# Distribución de frecuencias

- Para ilustrar todo lo anterior, considere el siguiente ejemplo

*La información corresponde al número de veces que 25 personas van al GYM por semana. Los datos son los siguientes:*

Personas	GYM	Personas	GYM	Personas	GYM
AA	3	JB	2	MA	3
RA	5	CA	4	RC	4
AD	5	JE	7	JE	6
MM	8	LM	4	LP	2
RQ	7	PR	4	CV	8
RG	3	GG	1	AG	3
FG	2	HH	4	VH	4
RJ	4	MJ	1	MV	5
JZ	4				

# Distribución de frecuencias

- Para este tipo de datos se puede aplicar un análisis más cómodo y eficiente, agrupando las respuestas en una distribución de frecuencia, tal como aparece a continuación.

GYM por semana	Recuento	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje
1	II	2	0,08	8
2	III	3	0,12	12
3	IIII	4	0,16	16
4	IIIIIIII	8	0,32	32
5	III	3	0,12	12
6	I	1	0,04	4
7	II	2	0,08	8
8	II	2	0,08	8
Total		25	1	100

- Mediante este ordenamiento de los datos es posible “hablar de la información”.

# Distribución de frecuencias

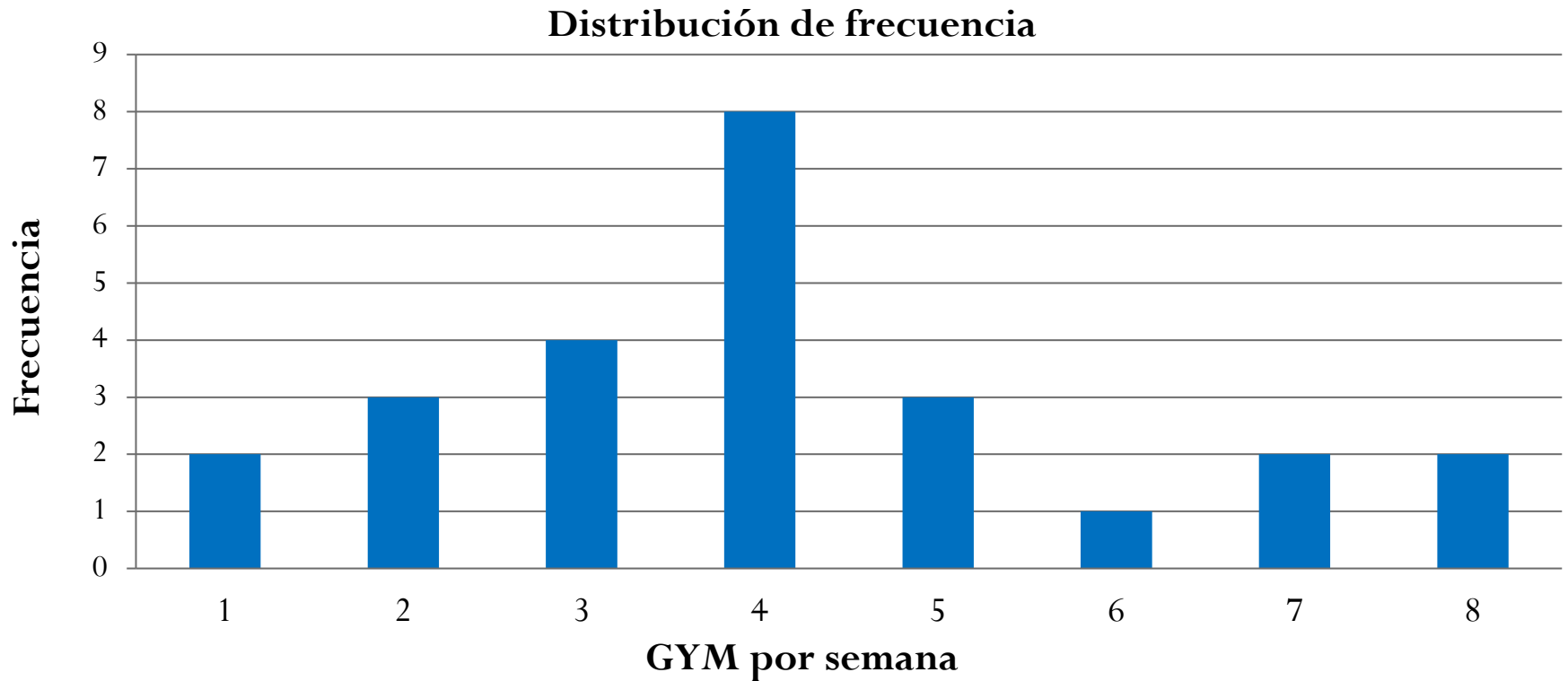
- De acuerdo al cuadro anterior, la columna del recuento permite visualizar que los datos tienen forma de campana (ver horizontalmente). Además el número más frecuente de veces que se va al GYM son 4 (posición), y que la mayoría de los alumnos (15) tienen entre 3 y 5 visitar por semana. Además parece que el número de visitas es pequeña en los extremos, pero no así en el centro.
- Una forma de visualizar y analizar mejor las visitar al GYM podría ser utilizar las frecuencias relativas, o proporciones, y trabajar entonces con los porcentajes.





# Distribución de frecuencias

- La distribución de frecuencia puede presentarse por medio de un gráfico de barras verticales, como sigue:



- En conclusión, la DF es un excelente método para hacer representaciones de la información cuando esta abunda y se quiere conocer ciertas características.

# Distribución de frecuencias

- En resumen, la creación de una distribución de frecuencias pasa por la utilización tanto de los números relativos como absolutos.

No. de vasos que consume	Frecuencia absoluta ( $f_i$ )	Frecuencia relativa ( $fr_i$ )	Frecuencia acumulada ( $fa_i$ )	Frecuencia relativa acumulada ( $fra_i$ )
0	4	$4/30=0.13$	4	$4/30=0.13$
1	7	$7/30=0.23$	$4+7=11$	$11/30=0.37$
2	4	$4/30=0.13$	$11+4=15$	$15/30=0.50$
3	7	$7/30=0.23$	$15+7=22$	$22/30=0.73$
4	4	$4/30=0.13$	$22+4=26$	$26/30=0.87$
5	3	$3/30=0.10$	$26+3=29$	$26/30=0.97$
6	1	$1/30=0.03$	$29+1=30$	$30/30=1.00$
Total	30	1.00	30	

# Índice

1

Resumir  
información

4

Indicadores e  
Índices

2

Números  
relativos

3

Distribución de  
frecuencia

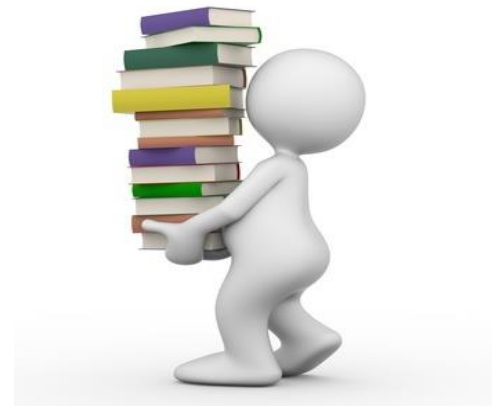
# Indicadores

- Los indicadores son también número relativos, y se suelen utilizarse en área académica, pero sobre todo en la toma de decisiones.
- Un indicador es una característica específica, *observable* y *medible* que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un programa hacia el logro de un resultado específico (en el tiempo).
- Un indicador debe ser definido en términos precisos, no ambiguos, que describan clara y exactamente lo que se está midiendo.



# Indicadores

- Un indicador posee *siempre* las siguientes características: es válido, confiable, preciso, medible, oportuno y pragmático.
- Un indicador puede ser una medida tan sencilla como una medida relativa no tan evidente.
- No existe una fórmula exacta para decir que es y no es un indicador. Estos se suelen definir de acuerdo a las necesidades.
- A continuación presentamos ciertos ejemplos.



# Indicadores

## Salud

Cobertura de  
Hospitalización

Total de personas que  
asiste a los EBAIS

Clínicas por cantón

Atención de  
emergencia en  
hospitales

## Demografía

Total de muertes por  
accidentes de carro

Nacimientos por  
provincia

Madres antes de los 18  
años

Divorcios en Costa  
Rica

## Economía

Tasa básica pasiva

Total de desempleados  
en CR

Población activa

# Indicadores



¿Qué relación hay entre las medidas de número relativos de antes y los indicadores ?



# Indicadores

- Hay múltiples tipos de indicadores, y cada área del conocimiento ha estructurado los indicadores en diferentes vertientes.
- Por ejemplo se podrá encontrar indicadores de: eficiencia, eficacia, rendimiento, seguimiento, etc...
- Al igual, hay diferentes forma de construir indicadores: simples, encadenados, generales, específicos, etc...
- En el ámbito laboral, la palabra indicador es ampliamente utilizado, sin realmente entender sobre su procedencia...





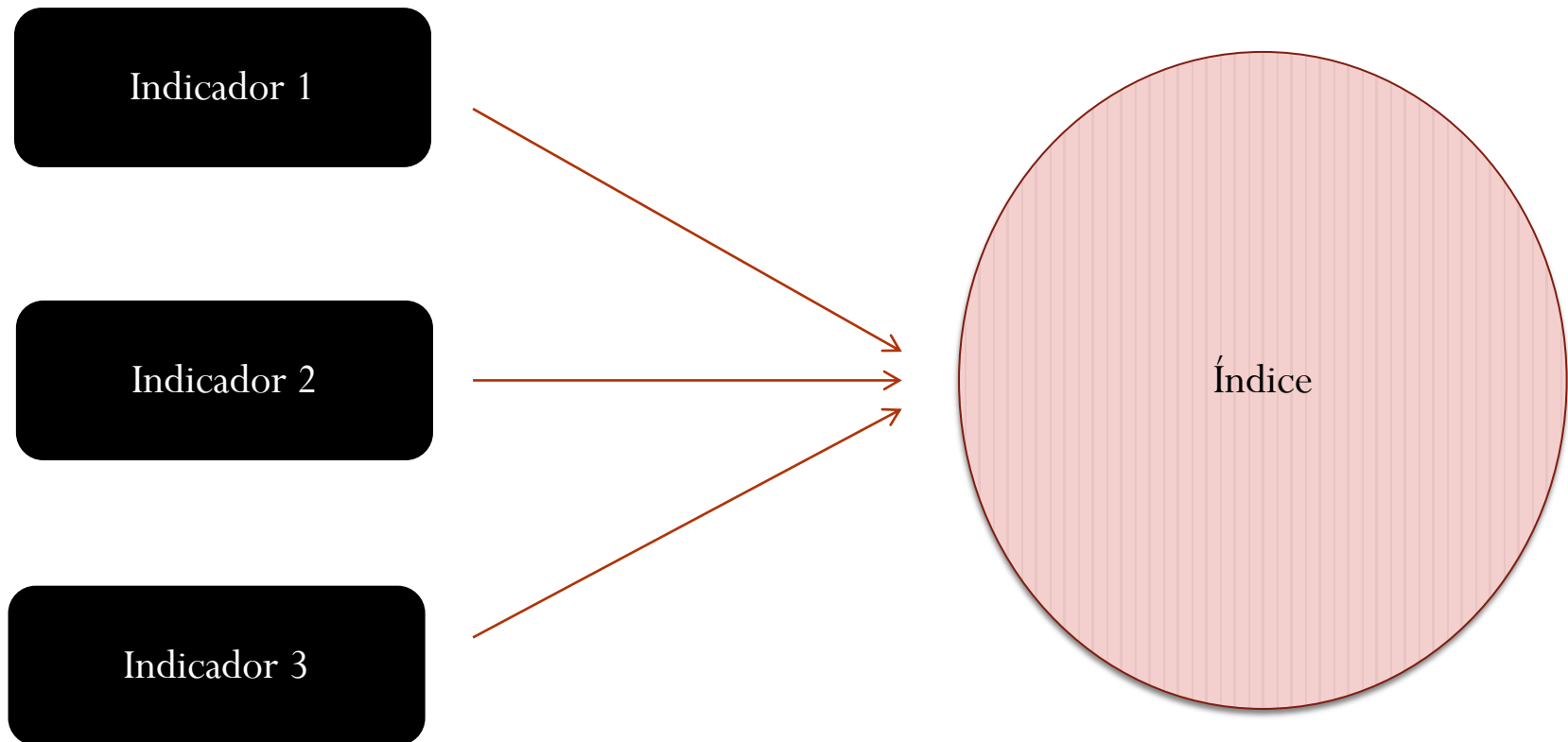
# Índices

- Los índices, al igual que la razón, proporción, tasa e indicadores, busca resumir la información en un número relativo para facilitar la información de un acontecimiento o algo por el estilo.
- Los índices, por lo general, son los números relativos más complejos y difíciles de construir. Puede ser tan simple como el IMC, o tan complejo como el IDH.
- Por lo general, un índice se construye a partir de indicadores. De igual forma, hay índice que se obtienen a partir de otros índices.



# Índices

- Esquema *general* para construir un índice es el siguiente:



# Índices

- Cualquiera que sea la situación, la palabra índice lleva implícitamente la noción de que se realizan comparaciones de las variaciones de un cierto fenómeno a lo largo del *tiempo* y del *espacio*, como para los indicadores.
- No vamos a entrar en materia dada la complejidad, sin embargo, mencionaremos alguno de los más importantes.

IDH

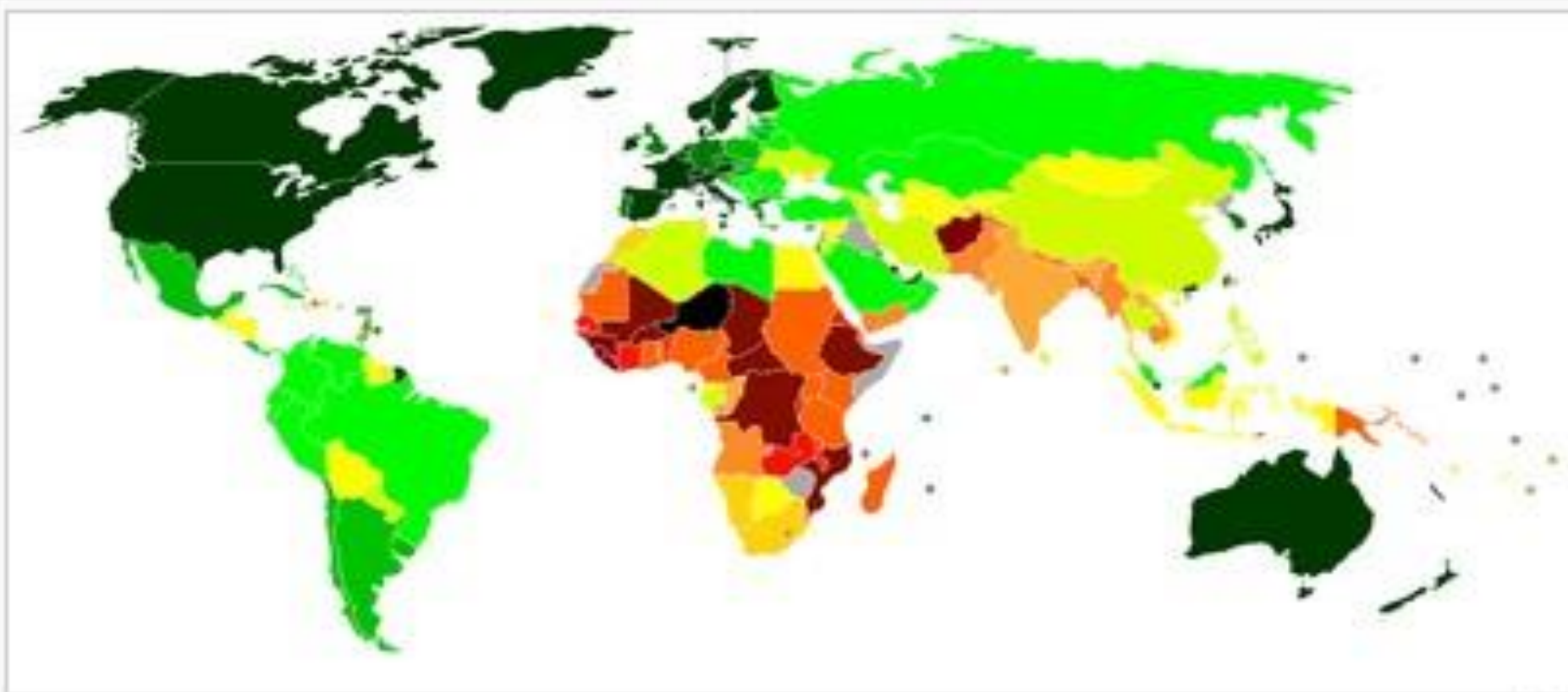
IPG

ICP

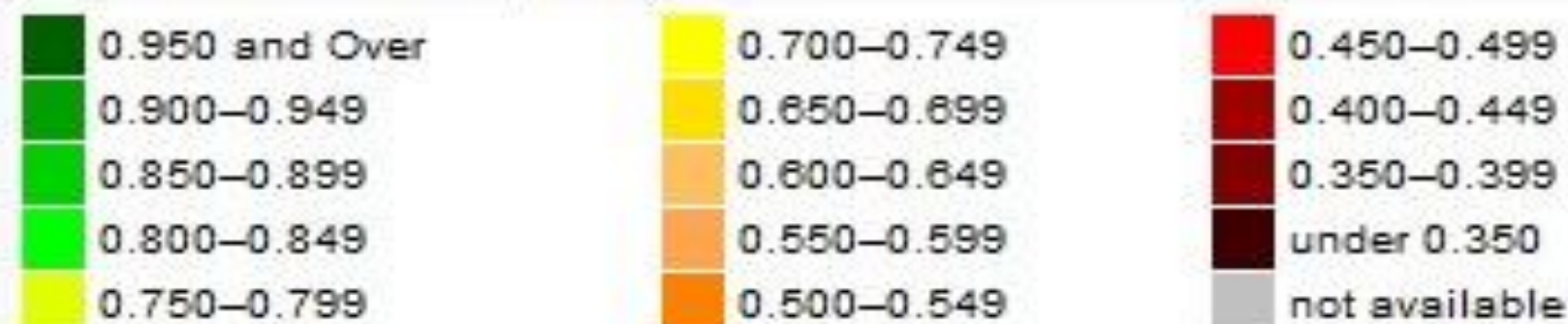
IBH

IVI

ICC



World map indicating the Human Development Index (based on 2007 data, published on October 5, 2009)

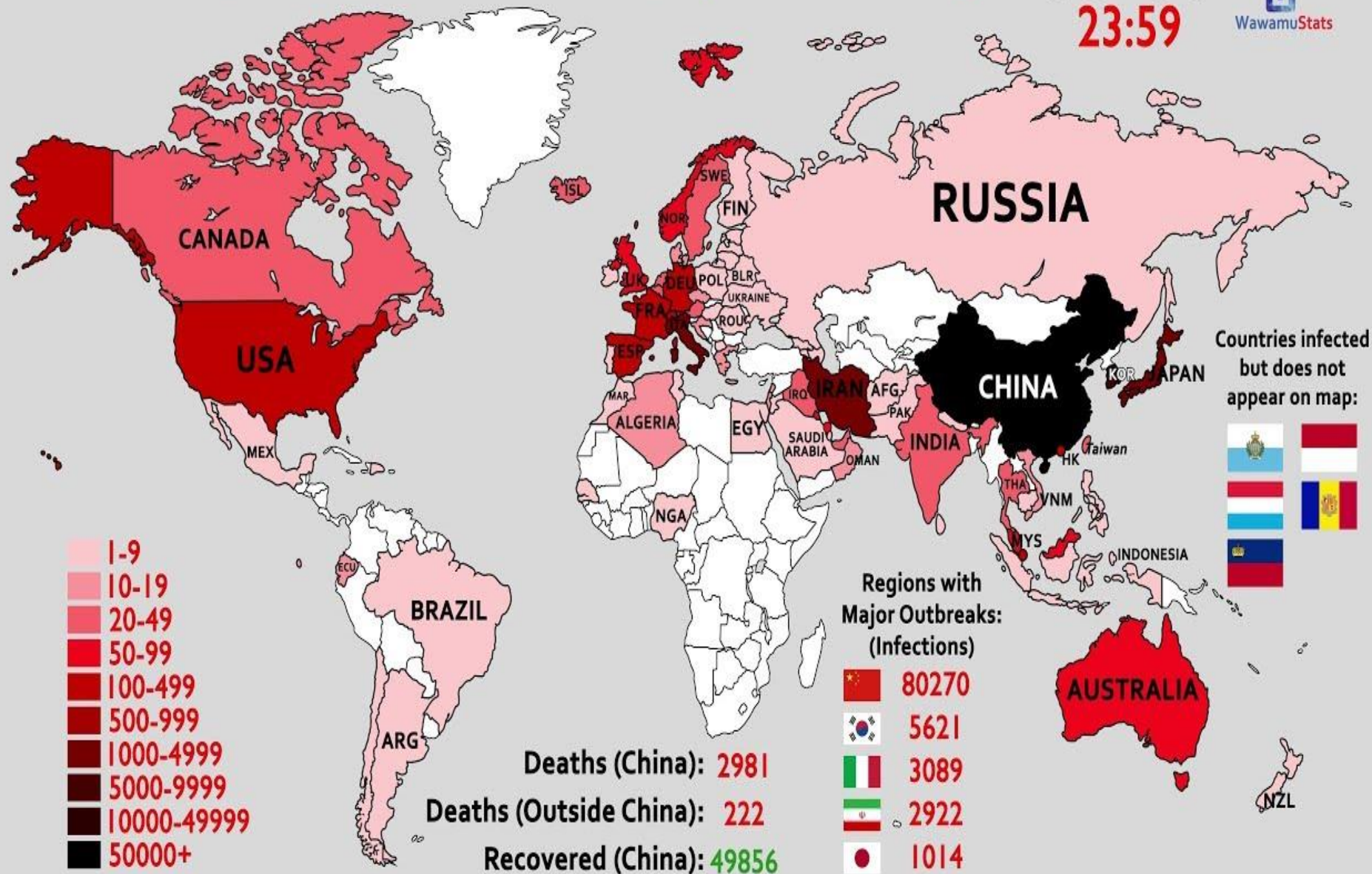


(Color-blind compliant map) For red-green color vision problems.



# Coronavirus (COVID-19)

03-03  
23:59



# Construcción del IDH



# Índices

- La construcción de los índices requiere pruebas de confiabilidad y veracidad.
- La rama de la Psicología conocida como la Psicometría se encarga de lo anterior.
- En la práctica, no mucha gente opta por los índices dada su dificultad. Para efecto pragmáticos se prefieren los indicadores.
- Para la construcción de índices véase el siguiente material:  
[https://www.istat.it/en/files/2013/12/Rivista2013\\_Mazziotta\\_Pareto.pdf](https://www.istat.it/en/files/2013/12/Rivista2013_Mazziotta_Pareto.pdf)



# Reseñas finales

- La importancia de los número relativos está en poder resumir la información con tal de brindar una mejor explicación.
- Los NR más conocidos son la razón, proporción (porcentaje), tasas, indicadores e índices.
- Las distribuciones de frecuencias son otra excelente forma de explicar la información.
- En próximos temas veremos las medidas de tendencia centra y de variabilidad, que son como los número relativos, pero más específicos y utilizados.









**The End**