

# 9

# ANÁLISIS DE LOS DATOS

## ● LOS 10 PASOS DE LA INVESTIGACIÓN ●

### Objetivo

Comprender los principales métodos estadísticos desarrollados para el análisis de los datos, así como como la forma de interpretar sus resultados.

### Manual de clases

**Paso 9 de:**

**LOS 10 PASOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**Edison Coimbra G.**

Última modificación:  
07 de febrero de 2015

# 1.- ANÁLISIS DE LOS DATOS

Es el Paso 9 de la investigación científica

(Sampieri, 2010)



- 7. Seleccionar la muestra
- 6. Diseñar la investigación
- 5. Formular hipótesis
- 4. Alcance de la investigación
- 3. Marco teórico
- 2. Problemas Objetivos
- 1. Idea

Pasos del diseño metodológico

Pasos del planteamiento del problema

Pasos de la ejecución

El resultado del análisis de los datos se usa para comprobar el grado de validez de la hipótesis.



ANÁLISIS DE LOS DATOS
Descripción
● <b>Analizar los datos</b> implica generar resultados que aporten evidencia en favor de la <b>hipótesis</b> , o en contra.
● Los <b>datos</b> se analizan con <b>métodos estadísticos</b> , pues son el producto de mediciones que se representan por números.

Si los datos se recolectan de una muestra probabilística, sus resultados se infieren a toda la población.

# Modelo matemático preliminar

Es habitual que se tenga un modelo matemático preliminar

(Sampieri, 2010)

## MODELO MATEMÁTICO PRELIMINAR

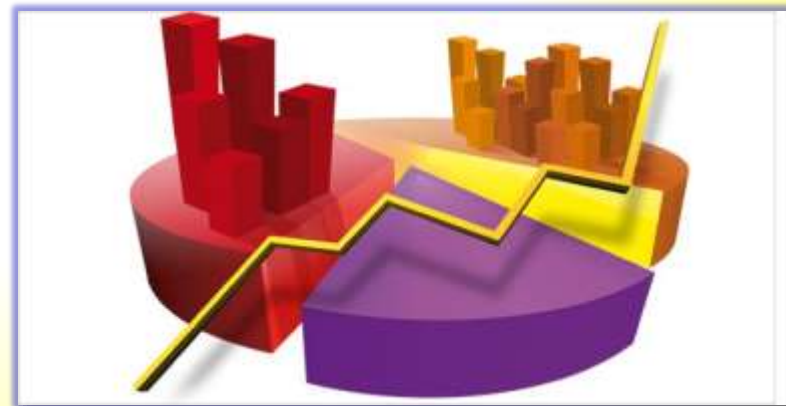
### Característica

● **Tipo de patrón**  
Primero se decide qué tipo de patrón se busca en los datos.

● **Propósito final**  
Otra decisión importante se refiere al propósito final.

### Preguntas a responder

- ¿Se quieren usar las variables para **clasificar** casos o individuos?
- ¿O se desean analizar variables inconexas, o bien las **relaciones** entre diversas variables?
- ¿Se desea **describir** cómo es el actual estado del objeto de investigación?
- ¿O se desea **descubrir** cómo debe ser el objeto de investigación: qué grado de las cualidades medidas sería óptimo?



El modelo matemático preliminar guarda relación con los objetivos de la investigación.



# Programas para analizar datos

¿Cuál es el programa más difundido?

## PROGRAMAS PARA ANALIZAR DATOS

● Existen diversos programas computacionales para el análisis estadístico; uno de los más difundidos es el **SPSS** de **IBM**.

¿Cómo funcionan estos programas?

Incluyen 2 partes

Descripción

● **Matriz de variables**

● Donde se **definen** las variables, explicando los valores de la codificación ítem por ítem.

● **Matriz de datos**

● Donde se **introducen** los datos. Es una hoja de cálculo.



(IBM, 2010)

## Matriz de variables

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdido
1	v1i	Numérico	8	0	1:Hago bien los trabajos escolares	Ninguna	Ninguna
2	v2i	Numérico	8	0	2:Hago fácilmente amigos	Ninguna	Ninguna
3	v3i	Numérico	8	0	3:Tengo miedo de algunas cosas	Ninguna	Ninguna
4	v4i	Numérico	8	0	4:Soy muy criticado en casa	Ninguna	Ninguna
5	v5i	Numérico	8	0	5:Me cuido físicamente	Ninguna	Ninguna
6	v6i	Numérico	8	0	6: Mis profesores me consideran un bue...	Ninguna	Ninguna
7	v7i	Numérico	8	0	7: Soy una persona amigable	Ninguna	Ninguna
8	v8i	Numérico	8	0	8: Muchas cosas me ponen nervioso	Ninguna	Ninguna
9	v9i	Numérico	8	0	9: Me siento feliz en casa	Ninguna	Ninguna
10	v10i	Numérico	8	0	10: Me buscan para realizar actividades ...	Ninguna	Ninguna
11	v11i	Numérico	8	0	11: Trabajo mucho en clase	Ninguna	Ninguna

## Matriz de datos

	AF2I	AF2IC	AF3I	AF3IC	AF4I	AF4IC	AF5I	AF5IC	Notas
1	7.58	65	4.83	50	8.87	70	8.47	99	80
2	8.33	85	3.47	20	9.27	95	6.98	80	82
3	7.42	60	4.08	30	8.32	65	7.67	50	80
4	9.68	99	6.15	60	9.20	95	9.22	99	76
5	7.67	65	7.33	85	8.65	80	6.38	70	90
6	7.08	50	3.92	30	7.90	60	7.82	95	55
7	5.25	15	5.00	35	8.67	80	7.08	85	95
8	7.65	65	7.00	80	7.58	50	4.33	40	82
9	8.67	90	5.83	50	8.55	70	7.50	90	99
10	6.48	40	4.08	30	8.92	80	7.77	90	77
11	8.08	75	2.92	20	8.28	65	6.67	80	82
12	6.92	50	4.28	40	6.58	20	7.33	93	85

El programa SPSS es el más difundido.

# Proceso del análisis de datos

Se esquematiza en 3 fases

(Sampieri, 2010)

## FASES DEL PROCESO DEL ANÁLISIS DE DATOS – RESUMEN GENERAL

Fase	Descripción	Recursos
● <b>A. Analizar</b> la estadística descriptiva para cada variable.	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Se describen</b> los datos, valores, puntuaciones y distribución de frecuencias para cada variable. Se representan mediante tablas y gráficos.</li><li>● <b>Se calculan</b> las medidas de tendencia central y de variabilidad o dispersión.</li></ul>	<p><b>Principales estadísticas descriptivas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Medidas de tendencia central:</b> media, mediana, moda, suma.</li><li>● <b>Medidas de variabilidad o dispersión:</b> desviación típica y rango.</li><li>● <b>Varianza:</b> varianza.</li></ul>
● <b>B. Evaluar</b> la confiabilidad del instrumento de medición.	● <b>La confiabilidad</b> se calcula y evalúa para todo instrumento utilizado. Si el instrumento contiene varias escalas para diferentes variables, la confiabilidad se establece para cada escala.	<p><b>Procedimientos más utilizados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Medida de estabilidad:</b> se aplica 2 veces.</li><li>● <b>Medida de consistencia interna:</b> Alfa de Cronbach.</li></ul>
● <b>C. Analizar</b> la hipótesis mediante pruebas estadísticas.	● <b>En la estadística inferencial</b> , la hipótesis es una proposición respecto a uno o varios parámetros. El análisis consiste en determinar si la hipótesis es congruente con los datos de la muestra.	<p><b>Análisis más utilizados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Paramétricos:</b> coeficiente de correlación de Pearson, regresión lineal, prueba t, análisis de varianza.</li><li>● <b>No paramétricos:</b> Chi cuadrada, coeficientes de correlación.</li></ul>

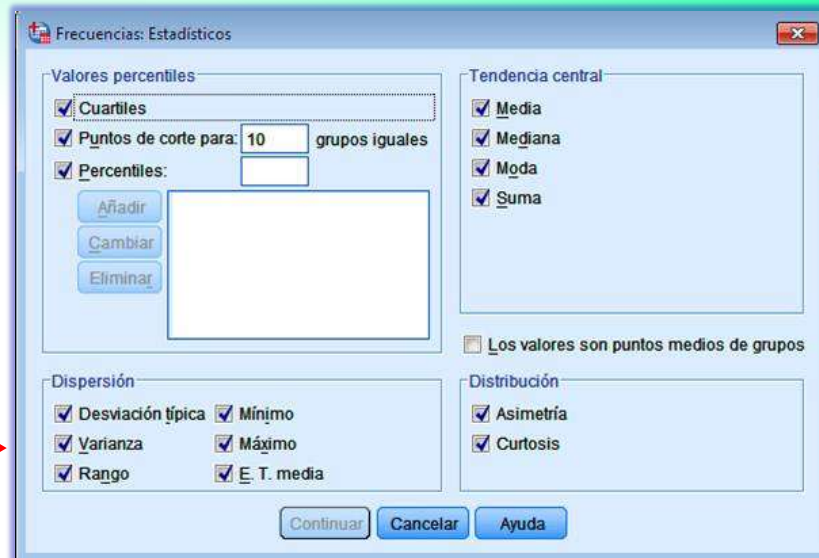
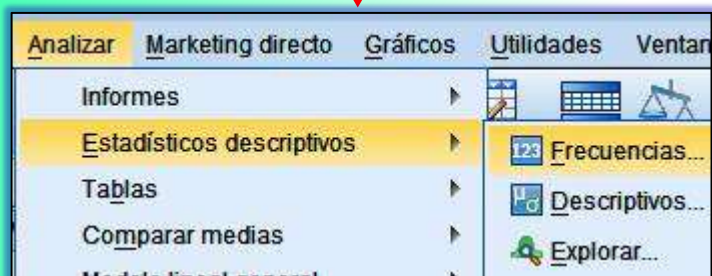
El análisis se efectúa sobre la matriz de datos, la cual se guarda como archivo.

# 2.- ANÁLISIS DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

¿Cómo se generan las estadísticas en el SPSS?

(IBM, 2010)

Analizar ► Estadísticos descriptivos ► Frecuencias ►  
 Seleccionar variable ► Estadísticos:.... ► Continuar ►  
 Gráficos:... ► Continuar ► Aceptar.



## PRINCIPALES ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Tipos	Descripción	Principales
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Medidas de tendencia central</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Son los <b>valores medios</b> o <b>centrales</b> de una distribución de frecuencias que la ubican dentro de la escala de medición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Media,</li> <li>● Mediana, ● Moda,</li> <li>● Suma.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Medidas de variabilidad</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Son intervalos que indican la <b>dispersión de los datos</b>. Responden a la pregunta: ¿dónde están diseminados los valores?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desviación típica (o estándar),</li> <li>● Rango.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Varianza</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Es la <b>desviación estándar al cuadrado</b>. Es un concepto estadístico; muchas de la pruebas se fundamentan en ella.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Varianza.</li> </ul>

Los resultados se presentan en tablas y gráficos.

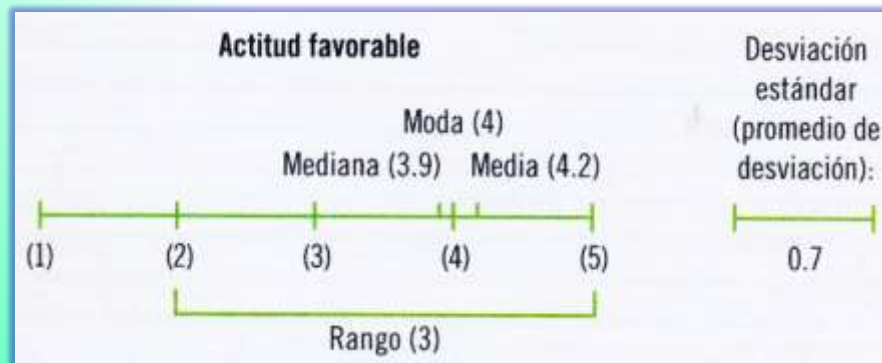


# Ejemplo con estadística descriptiva

## Medición de actitud con escala Likert

### Ejemplo 1.- Actitud hacia el alcalde de Sucre

Encuesta	Resultados	Interpretación
<b>● Ítem.-</b> ¿Qué opinión tiene sobre el alcalde de Sucre?  5. Totalmente favorable 4. Favorable 3. Indiferente 2. Desfavorable 1. Totalmente desfavorable.	<b>● Media = 4,2</b>	<b>●</b> En promedio, las opiniones se ubican en <b>4.2</b> , es decir la actitud hacia el Alcalde es favorable.
	<b>● Mediana = 3,9</b>	<b>●</b> El 50% opinó por encima de <b>3.9</b> , y el restante por debajo.
	<b>● Moda = 4,0</b>	<b>●</b> La respuesta que más se repitió fue <b>4</b> .
	<b>● Desviación típica = 0,7</b>	<b>●</b> Los valores se desvían de 4.2, un promedio de <b>0.7</b> unidades.
	<b>● Rango = 3,0</b> <b>● Mínimo = 2,0</b> <b>● Máximo = 5,0</b>	<b>●</b> Las puntuaciones tienden a ubicarse en valores medios o elevados. <b>●</b> Nadie opinó en forma totalmente desfavorable ( <b>1</b> ).



Los resultados se pueden presentar en tablas

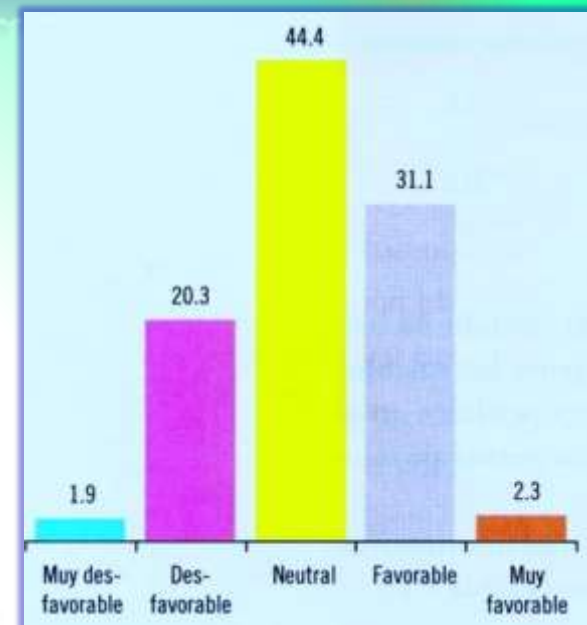
# Ejemplos con estadística descriptiva

## Interpretación de resultados

(Sampieri, 2010)

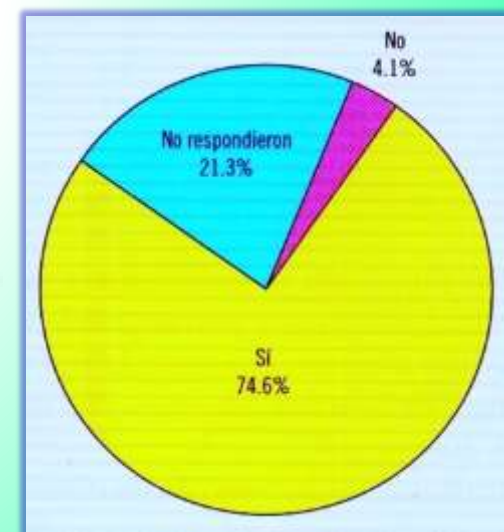
### Ejemplo 2.- Actitud hacia el alcalde de Riberalta

Encuesta	Resultados	Interpretación
<p>● <b>Ítem.</b>- ¿Qué opinión tiene sobre el alcalde de Riberalta?</p> <p>5. Totalmente favorable 4. Favorable 3. Indiferente 2. Desfavorable 1. Totalmente desfavorable.</p>	<p>● Los resultados se presentan en un <b>gráfico</b> de barras que muestra porcentajes.</p>	<p>● Solo el <b>33,4 %</b> de los ciudadanos expresa una opinión positiva (favorable o muy favorable)</p>



### Ejemplo 3.- Docentes comprometidos con diseño curricular

Encuesta	Resultados	Interpretación
<p>● <b>Ítem.</b>- ¿Está usted comprometido con el nuevo diseño curricular de la UTC?</p> <p>1. Si 2. No 3. No responde</p>	<p>● Los resultados se presentan en un gráfico de sectores que muestra porcentajes.</p>	<p>● El <b>74.6 %</b> (3/4 partes) de los Docentes está comprometido.</p> <p>● Llama la atención que el <b>21.3%</b> (más de una 1/5 parte) no quiso comprometerse con su respuesta.</p> <p>● Los 4 motivos de no compromiso fueron: “falta de interés”, “rechazo al cambio”, “falta de concientización” y “conformismo”.</p>



Los resultados se pueden presentar en gráficos.



# 3.- EVALUACIÓN DE CONFIABILIDAD

¿Cuáles son los procedimientos más utilizados?

(Sampieri, 2010)

## EVALUACIÓN DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

● Criterio de evaluación

● Todos los procedimientos utilizan fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad que oscilan entre **0** (nula confiabilidad) y **1** (máxima confiabilidad).

Procedimientos	Preguntas a responder	Más utilizados
● <b>Medida de estabilidad</b>	● ¿Responden las unidades muestrales de una <b>manera similar</b> a un instrumento si se administra dos veces?	● El instrumento se aplica <b>2 veces</b> . Si la correlación entre ambos resultados es cercana a <b>1</b> , se lo considera confiable.
● <b>Medida de consistencia interna</b>	● ¿Las respuestas a los ítems del instrumento son <b>coherentes</b> ?	● El instrumento se aplica <b>una sola vez</b> y se calcula el coeficiente de confiabilidad <b>Alfa de Cronbach</b> para variables de escala.



Todos los procedimientos utilizan fórmulas estadísticas.

# Ejemplo con evaluación de confiabilidad

## Medida de consistencia interna

(Gargallo, 2009)

### Ejemplo 4.- Medida de consistencia interna del Test AF5

● Instrumento a evaluar

● El Test AF5 utilizado para medir el autoconcepto de 306 estudiantes (tamaño de la muestra) de la UAGRM. La evaluación se realiza con el **coeficiente Alfa de Cronbach**.

● Se generan los coeficientes para cada dimensión del autoconcepto y total.

Analizar ► Escala ► Análisis de fiabilidad ► Seleccionar variable ► Seleccionar modelo para el cálculo: alfa ► Escribir la etiqueta de la escala ► Aceptar.

### Coeficientes de confiabilidad para cada dimensión del autoconcepto y total

	Académico	Social	Emocional	Familiar	Físico	Total
● <b>Alfa de Cronbach</b>	0,83	0,71	0,47	0,59	0,72	<b>0,81</b>
● Participantes	306					

● **Pregunta:** ¿las respuestas a los ítems del instrumento son coherentes?

● **Respuesta:** todos los valores son más que **aceptables** (cercaos al 1), salvo los de las dimensiones Emocional y Familiar, cuyos coeficientes no son demasiado altos, 0,47 y 0,59 respectivamente.

● Interpretación

El autoconcepto se presenta con 5 dimensiones.

# 4.- ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS

Se realiza mediante pruebas estadísticas

(Sampieri, 2010)

## ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS MEDIANTE PRUEBAS ESTADÍSTICAS

● Criterio de la prueba

● Determinar si la **hipótesis** es congruente con los datos de la muestra. Algunos procedimientos utilizan fórmulas que producen coeficientes de correlación que oscilan entre **-1.00 (correlación negativa perfecta)** y **+1.00 (correlación positiva perfecta)**.

Análisis

Límites

Más utilizados

● **Paramétrico**

● Para variables de **escala** en hipótesis correlacional y causal.

● Coeficiente de correlación de Pearson, ● Regresión lineal, ● Prueba t, ● Análisis de varianza.

● **No paramétrico**

● Para variables **ordinales** y **nominales** en hipótesis correlacional.

● Chi cuadrada, ● Coeficientes de correlación.



Los análisis producen coeficientes de correlación.



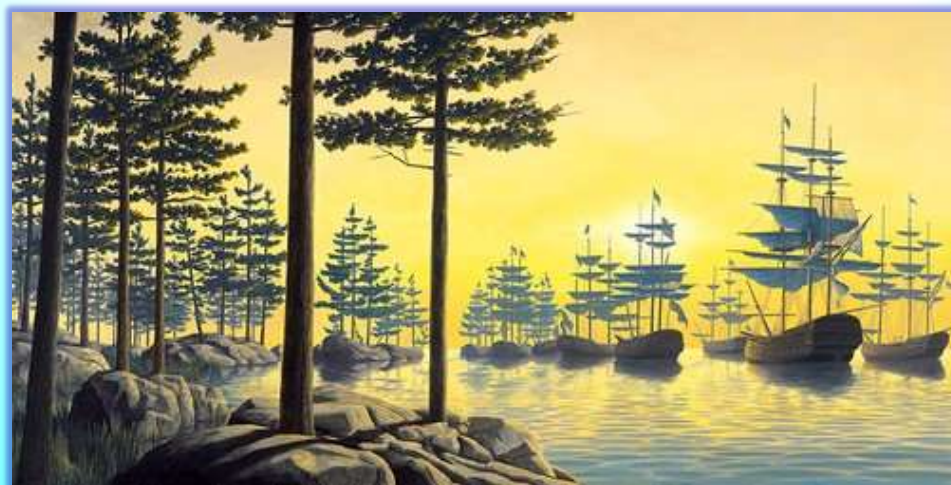
# Análisis paramétrico de la hipótesis

Se utiliza el coeficiente de correlación de Pearson

(Sampieri, 2010)

## COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

Evento	Descripción
● Análisis	<ul style="list-style-type: none"><li>● Se analiza la relación entre 2 variables de escala de hipótesis causal o correlacional del tipo “A mayor X, mayor Y”, “A mayor X, menor Y”.</li><li>● La prueba no considera variables independiente ni dependiente; la noción de causa-efecto se establece teóricamente.</li></ul>
● Valores del coeficiente	<ul style="list-style-type: none"><li>● Se calculan a partir de la relación entre las puntuaciones recolectadas de una variable con las recolectadas de la otra. Puede variar entre <math>-1,00</math> y <math>+1,00</math>.</li><li><math>-1.00</math> = Correlación <b>negativa</b> perfecta (A mayor X, menor Y).</li><li><math>-0.50</math> = Correlación <b>negativa</b> media.</li><li><math>0.00</math> = No existe correlación alguna entre las variables.</li><li><math>+0.50</math> = Correlación <b>positiva</b> media.</li><li><math>+1.00</math> = Correlación <b>positiva</b> perfecta (A mayor X, mayor Y)</li></ul>



Las pruebas no evalúan causalidad, solo relación.



# Resultado del análisis de la hipótesis

¿Qué aporta el resultado del análisis?

(Sampieri, 2010)

## RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS

### Descripción

- El **resultado** obtenido en el análisis aporta evidencia en **favor** de la hipótesis, o en **contra**.
- Una hipótesis **probada**, es decir con evidencia a su favor, tiene un impacto en el **conocimiento disponible**, que puede modificarse y, por consiguiente, pueden surgir nuevas hipótesis (Williams, 2003).

## UTILIDAD DE LA HIPÓTESIS

Utilidad	Descripción
● Guía la investigación	● Proporciona <b>orden</b> y <b>lógica</b> a la investigación durante el proceso de la investigación. Las sugerencias que formula pueden ser <b>soluciones</b> al problema investigado.
● Proporciona explicaciones	● Cada vez que una hipótesis recibe evidencia a su favor, el conocimiento sobre el fenómeno al que hace referencia se <b>incrementa</b> . Si es en contra, se <b>descubre</b> algo acerca del fenómeno que no se sabía.
● Refuerza teorías	● Cuando varias hipótesis de una teoría reciben evidencia positiva, la teoría se hace más <b>robusta</b> .
● Sugiere teorías	● Llega a suceder que, como resultado de la prueba de una hipótesis, se pueda <b>construir</b> una teoría o las bases para ésta.

Las hipótesis son instrumentos para el avance del conocimiento.



# Ejemplo con resultado del análisis

Se debe resaltar el conocimiento que aporta

## Ejemplo 6.- Influencia del autoconcepto

Hipótesis probada	Conclusiones
<ul style="list-style-type: none"><li>● “El autoconcepto de estudiantes universitarios tiene una relación positiva con su rendimiento académico”.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Los resultados del análisis corroboran la <b>relevancia</b> del autoconcepto como un constructo interesante en educación que tiene relación positiva con el rendimiento académico; y específicamente dos tipos de autoconcepto: el <b>académico</b> y el <b>familiar</b>.</li><li>● Estos resultados ayudan a los Docentes a <b>tomar conciencia</b> de la importancia de apoyar el desarrollo de un buen autoconcepto en los <b>estudiantes universitarios</b>.</li><li>● En último término, el <b>autoconcepto</b> se revela como una variable que no se debe despreciar de cara a <b>potenciar</b> el ajuste del estudiante y su buen desempeño.</li></ul>



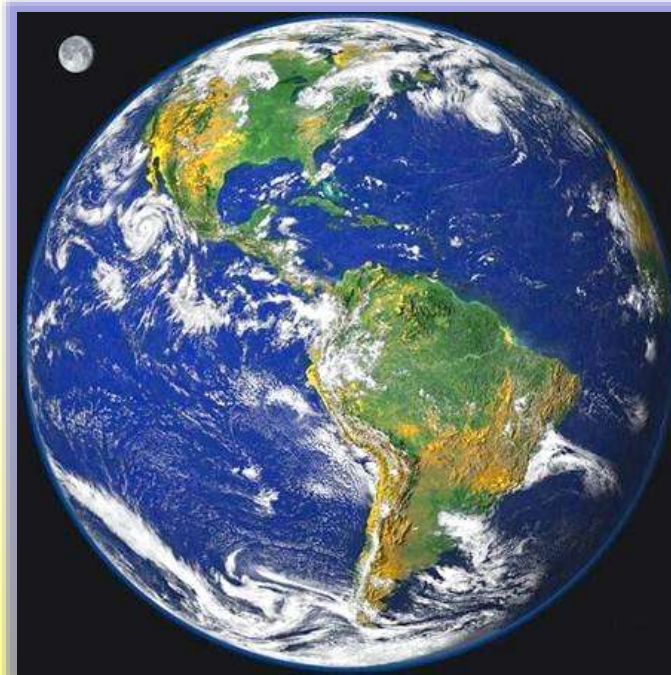
Es importante mencionar que la confiabilidad del instrumento de medición respalda los resultados obtenidos.

# Referencias bibliográficas

¿Cuáles son las referencias bibliográficas?

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gargallo, B., Garfella, P., Sánchez, F. & otros. (2009). La influencia del autoconcepto en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *REOP. Vol. 20, Nº 1, 1er Trimestre, 2009*, 16-28.
- Hernández Sampieri, R. & otros (2010). *Metodología de la Investigación - Quinta Edición*. México: McGraw Hill.
- IBM SPSS. (2010). *Manual del usuario del sistema básico de IBM SPSS Statistics 19*. Madrid: SPSS, Inc.



# FIN

Paso 9 de:  
LOS 10 PASOS DE LA  
INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA

Edison Coimbra G.