

# Introducción a la Ciencia y sus Métodos

Prof. R. Nitsche C.  
Física Medica – UDO Bolívar

# PRIMERA PARTE - CIENCIA



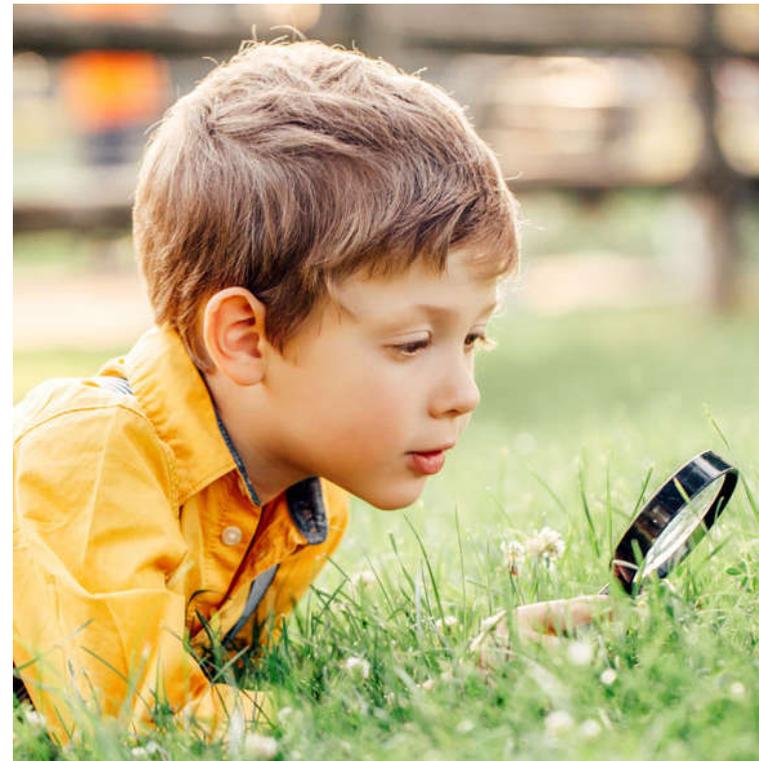
# Ciencia (definición) (1)

- **Ciencia** es el conjunto de conocimientos sistemáticamente estructurados obtenidos mediante la observación de patrones regulares, de razonamientos y de experimentación en ámbitos específicos, de los cuales se generan preguntas, se construyen hipótesis, se deducen principios, se elaboran leyes generales y esquemas metódicamente organizados.



# Ciencia (características) (1)

- La **ciencia** es una actividad colectiva, una operación mental y manual que sigue un registro ordenado, una crítica y una verificación, además de que siempre se le puede agregar algo nuevo.
- Esto supone que su enseñanza requiere no sólo la explicación de conceptos sino también la demostración de estos, es decir, poner los conocimientos en práctica.



# Ciencia (ramas) (1)

- La **ciencias formales** estudian los sistemas formales (estructuras como los números, los conjuntos y las relaciones que sigue ciertas reglas). Validan sus teorías con base en proposiciones, definiciones, axiomas y reglas de inferencia. Incluyen a: la lógica, la matemática, la informática, la teorías de conjuntos, la teoría de los juegos y teoría de los sistemas, entre otras. No son ciencias en si, ya que no explican el mundo; sin embargo son las herramientas para hacer ciencia.



# Ciencia (ramas) (2)

- La **ciencias empíricas** estudian al mundo que nos rodea, parten de lo particular y van a lo general.
- Se basan en la experimentación y la lógica empírica (uso de hipótesis y medidas), que junto a la observación de fenómenos y su análisis estadístico explican el mundo que nos rodea. Son ciencias en el sentido estricto de la palabra. Se dividen en dos grupos: naturales y humanísticas (o sociales).



# Ciencia (ramas) (3)

- La **ciencias naturales** son aquellas ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza, siguiendo por lo general la modalidad de los métodos experimentales.
- Entre sus ramas más importantes se encuentran la física, la química, las ciencias de la tierra (geología, cartografía, geografía, mineralogía, oceanografía, meteorología, etc.), ciencias de la vida (biología, botánica, zoología, medicina, etc.) y la astronomía.



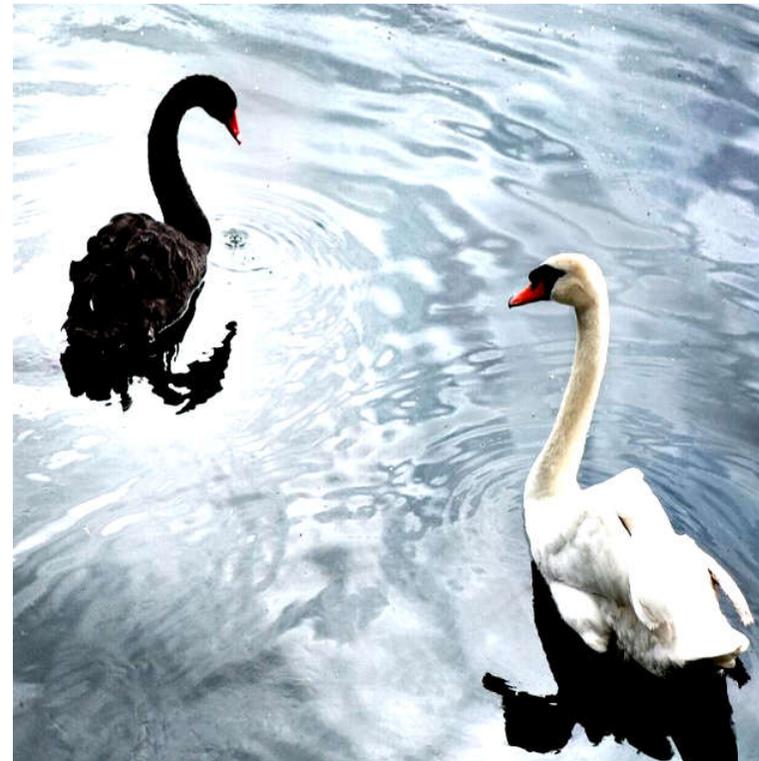
# Ciencia (ramas) (4)

- La **ciencias humanísticas o sociales** estudian el comportamiento y las actividades humanas, tanto de sus manifestaciones materiales, como las inmateriales; usando distintos métodos para estudiar sus objetos de estudios.
- Incluyen a ciencias vinculadas a la interacción social (antropología, historia, economía, sociología...), a lo cognitivo (lingüística y psicología,...), o a su evolución social (arqueología, demografía...)



# Ciencia (límites) (1)

- Una de las grandes preocupaciones de la ciencia fue el **problema de la inducción** que se preocupaba por hasta donde se debe repetir un experimento, para que sus resultados se acepten como ciertos. La solución vino con el **racionalismo crítico** al señalar a que no hay que buscar demostrar que algo es cierto (repetir indefinidamente un experimento), sino demostrar que no lo es, esto es demostrar que es falso (*demostrar que no todos los cisnes son blancos*).



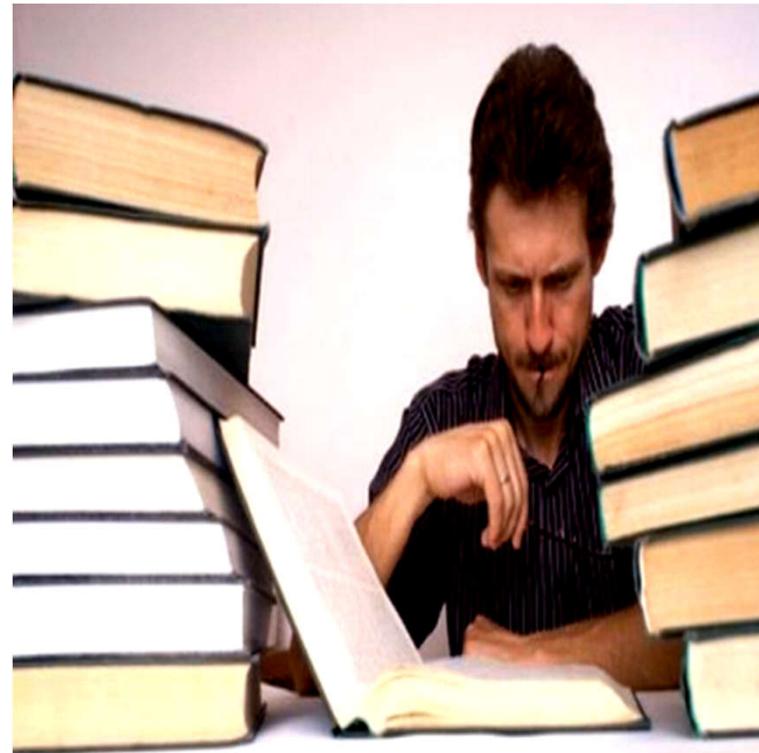
# Ciencia (límites) (2)

- El **problema de la demarcación** busca establecer los límites entre lo científico y lo no científico. La solución vino con el **empirismo lógico** al señalar que algo es científicamente cierto si puede ser probado empíricamente (*medirse*); y lo que no puede ser refutado no es científico. Eso permite separar la actividad científica de las pseudo-ciencias como: astrología, homeopatía, programación neurolingüística, psicoanálisis, quiropráctica, reflexología, dietas milagrosas, teoría de cuerdas, etc., etc., etc.



# Conocimiento (Definición)

- La ciencia es un conjunto de conocimientos, y a su vez el **conocimiento** es un conjunto de datos sobre hechos, **verdades**, o de información almacenada a través de la experiencia, o del aprendizaje (**a posteriori**) (ejemplo: *los ancianos son tranquilos*, requiere confirmarlo con alguna observación), o a través de introspección o el pensamiento (**a priori**)” (ejemplo: *los solteros no están casados*, no requiere ninguna investigación para demostrar su verdad.)



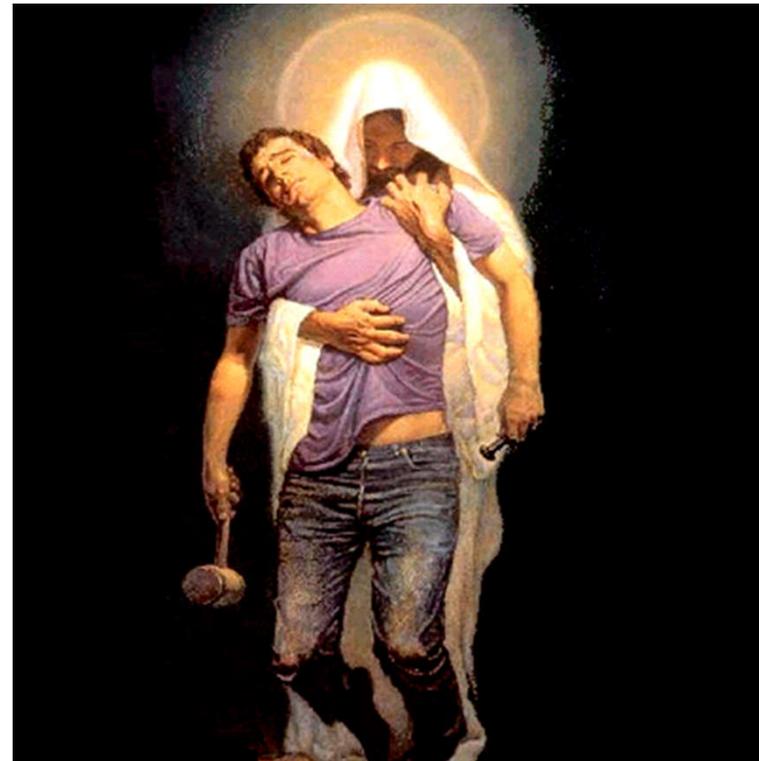
# Verdad (1)

- La **verdad** es un termino que proviene de “fiel” o “fidelidad”, se vincula así con la moral, pero también con: el conocimiento, la lógica, la religión, etc.
- La **verdad en la moral** representa el respeto a las virtudes (justicia, paz, tolerancia, orden, fuerza, ...) Una persona es “veraz” cuanto más respeto y constancia tenga en su forma de vivir en el mundo.



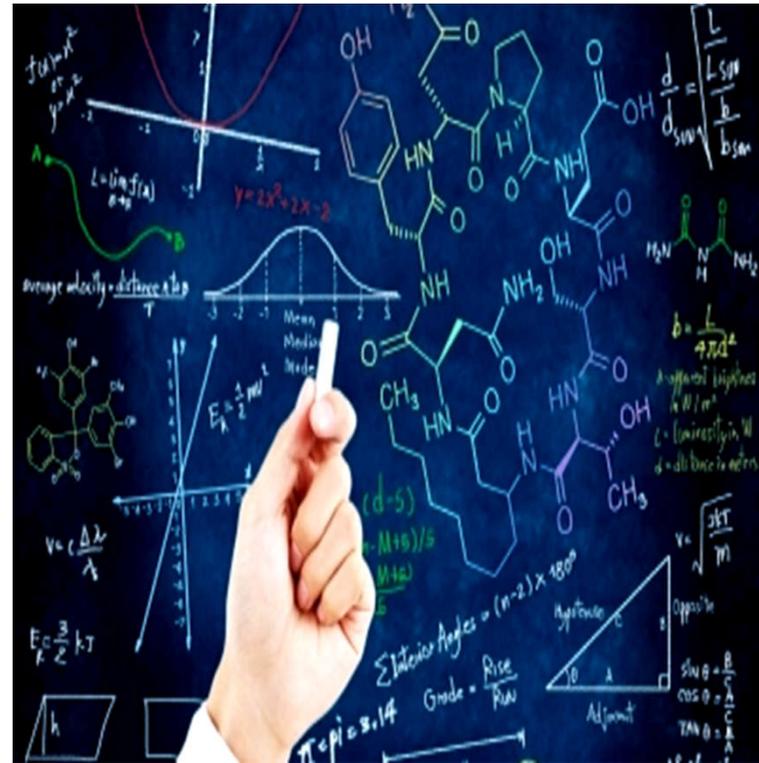
# Verdad (2)

- La **verdad religiosa** es la esencia de un dogma o creencia; es una afirmación, absoluta e incuestionable; por ejemplo: poner en duda que Cristo resucito destruye la fe cristiana.
- La **verdad lógica o formal** responde a relaciones entre las sentencias o afirmaciones para confirmar o negar su relación; por ejemplo: todos los hombres mueren, Carlos es un hombre, por lo tanto Carlos morirá, es una verdad lógica o formal.



# Verdad (3)

- La **verdad científica** es una afirmación que la ciencia acepta como cierta, más se sabe que es no absoluta, ni irrefutable en el tiempo (las verdades de hoy son las mentiras del mañana)
- Las verdades de la ciencia se mueven entre lo objetivo y lo subjetivo, entre lo absoluto y lo relativo



# Conocimiento (Grados)

- **Ignorancia total:** no se conoce nada y por lo tanto no puede afirmar o negar algo.
- **Duda:** ante una verdad (afirmación) aceptada, la duda afecta la validez o la fe en esa verdad.
- **Opinión:** afirmación emitida que no ha sido validada y es afectada muchas veces por las creencias, las tradiciones, la cultura, el poder, etc.
- **Certeza:** afirmación, sin sombra de duda, de que es aceptado como un conocimiento verdadero. (Ejemplo:  $2+2=4$ )



# Conocimiento (tipos)

- El conocimiento puede ser **descriptivo** o **explicativo**, por ejemplo el primero nos dice que las nubes pueden tomar varios colores, del blanco al gris, el segundo hace relación entre la causa y el efecto, nubes oscuras son indicativo de lluvia y tormentas.



# Niveles de la explicación (1)

- La **conjetura** es un juicio que se forma de las cosas o sucesos por indicios y observaciones, que se suponen ciertas, pero que no ha sido probado ni refutado hasta la fecha.
- Ejemplo: el juicio de Jesús se baso en indicios y observaciones, pero ¿había pruebas para condenarlo?



# Niveles de la explicación (2)

- La **hipótesis** es una proposición aceptable que ha sido formulada a través de la recolección de información y datos; y aunque no esté confirmada sirve para responder de forma tentativa un problema.
- Ejemplo: ¿Cuál es una explicación tentativa de la imagen? ¿Puede haber más de una explicación? ¿Cuántas puede proponer que sean lógicas y factibles?



# Tipos de hipótesis

- Las **hipótesis** pueden ser:
  1. **Descriptivas**, ejemplo: todos los pacientes con resfriado sufren de altas fiebres y dolores de cabeza.
  2. **Correlacionales**: ejemplo: a mayor fiebre, entonces mayor riesgo de problemas posteriores
  3. **Causales o explicativas**: ejemplo: los problemas de desnutrición en los niños son causa de existir problemas económicos en el hogar



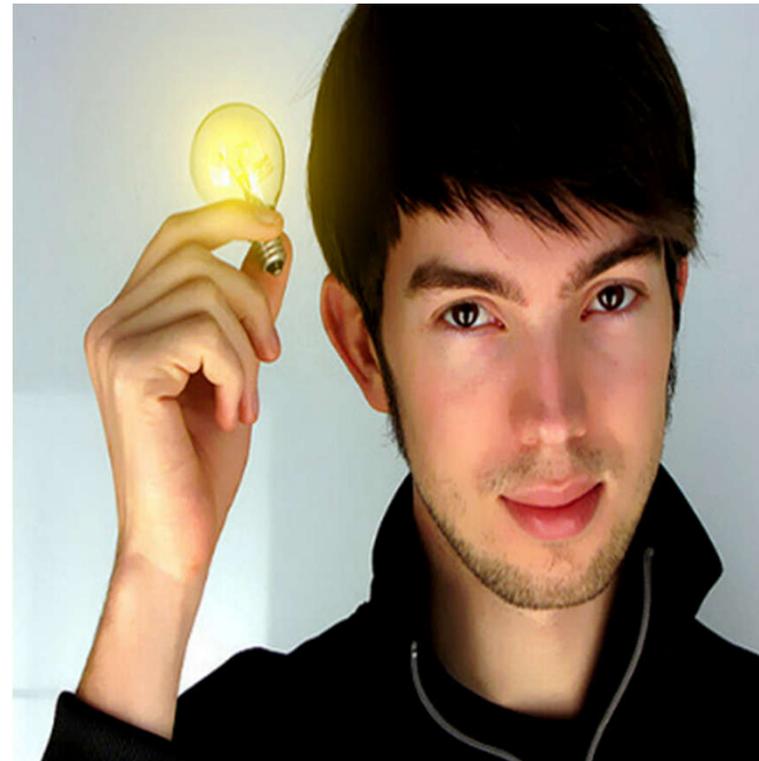
# Conocimiento (niveles) (1)

- El **conocimiento perceptual** es aquel que se obtiene a través de los sentidos.
- Ejemplo: diferenciamos el rojo del azul y el verde porque hemos visto los colores rojo, azul y verde; sabemos del frío y el calor porque los hemos sentido al tacto, diferenciamos el olor de una rosa del olor del huevo podrido por que los 'conocemos' por el olfato.



# Conocimiento (niveles) (2)

- El **conocimiento conceptual** aparece cuando a las sensaciones percibidas por los sentidos se les asigna un nombre o concepto (palabra/logos), y se vuelven una idea. (Al decir “limón” o “uva” sabemos de que nos hablan).
- Las ideas se combinan para dar nuevas ideas (es el **pensamiento**), pensamos en palabras y no en imágenes. Los conceptos pueden ser de conceptos reales o cosas (manzana, zapato, casa, ...), o de conceptos ideales o mentales o constructos (justicia, paz, idea, números, amor, dos, ...)



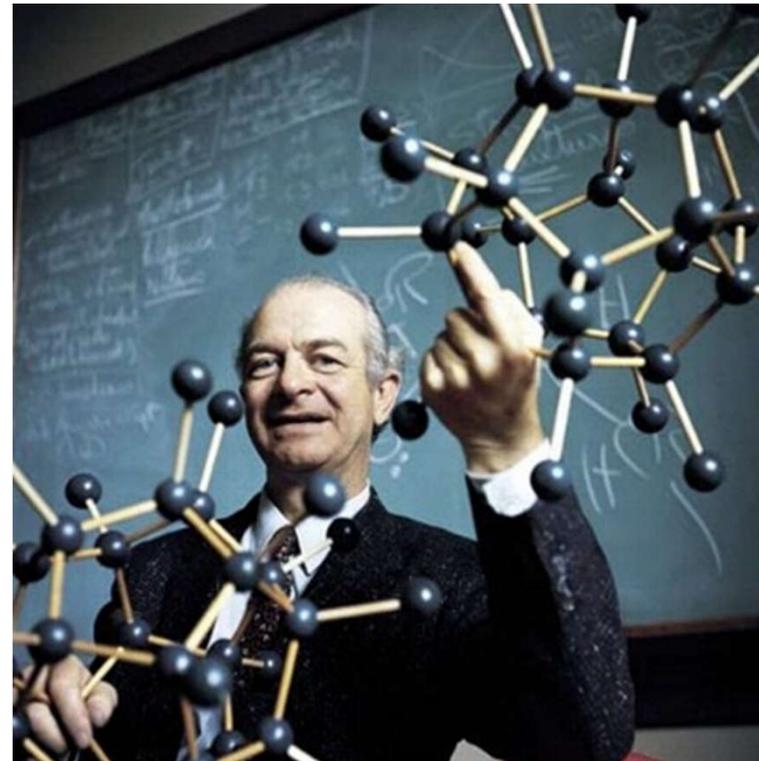
# Conocimiento (niveles) (3)

- El **conocimiento científico** a diferencia del conocimiento común, donde una misma palabras tiene múltiples significados, en la ciencia las **ideas o conceptos científicos** sólo tienen un único significado por ciencia y este conocimiento sólo puede derivar del estudio sistemático de la naturaleza.
- Ejemplo: Vector en biología es el organismo que transporta al patógeno y en geometría es un segmento de recta orientado.



# Conocimiento (niveles) (4)

- El **conocimiento teórico** ya no usa conceptos sino teorías. Las teorías son modelos que explican el mundo que nos rodea; pero una teoría supera la imagen del mismo mundo y plantea nuevas posibilidades nunca antes vistas.
- Ejemplo: en el mundo físico existen sólo tres dimensiones física (alto, largo y ancho =  $x, y, z$ ); pero la teoría no impide que imaginemos o pensemos en espacios con más dimensiones físicas, aunque no las veamos.



# Las verdaderas teorías

- No hay teorías falsas o verdaderas, la aceptación de una teoría depende de cual explique mejor el mundo, o cual es más sencilla en su explicación.
- Ejemplo: el modelo heliocéntrico superó al geocéntrico en la explicación sobre el sistema solar porque era simplemente más sencillo que su predecesor.



# Conocer y Saber

- El **conocer** implica tener contacto con el objeto observado (requiere de la experiencia por los sentidos).
- Está limitado a lo percibido por los sentidos.
- El conocer tiene grados (se puede conocer mucho poco o nada a Caracas).
- No se puede transferir o comunicar a otro, cada experiencia y sensación es única y particular para cada individuo.

- El **saber**, además del conocer, implica que lo conocido debe encajar dentro de un sistema coherente de significado y de sentido, conocido como realidad (una teoría del mundo).
- No tiene más límites que la imaginación humana.
- El saber no tiene grados, se sabe o no se sabe (Caracas es capital de Venezuela).
- Se puede comunicar o transferir a otros, se puede enseñar, la ciencia enseña saberes.

# SEGUNDA PARTE DE LÓGICA Y MÉTODOS



# Nociones de Lógica

- La **lógica** es una ciencia formal (como las matemáticas) y una rama de la filosofía que estudia los principios de la demostración e inferencia válida.
- Un sistema lógico es un conjunto de cosas, que nos ayudan en la toma de decisiones que sean lo más convenientemente posible
- Tipos de Lógica:
  - Lógicas clásicas
  - Lógicas modales
  - Lógicas no clásicas



# Lógica clásica proposicional

- Está lloviendo (**A**)
- No está lloviendo ( **$\neg A$** )
- Carlos es gordo y Ana es rubia ( **$C \wedge D$** )
- Quieres comer chino o italiano ( **$E \vee F$** )
- Si apruebas física entonces vamos al cine ( **$G \rightarrow H$** )
- Apruebas si y solo si sacas cinco o más puntos ( **$G \leftrightarrow J$** )

De la serie "Se encuentra un hombre normal a un profesor de lógica proposicional dentro de un ascensor"

¿Sube o baja?



# Lógica Modal Aletica o Clásica

## (De necesarios y posibles)

- El agua es **necesaria** para la existencia de vida en la Tierra ( $\Box A$ ).
- **Posiblemente** existe Pie Grande ( $\Diamond B$ ).
- Es **imposible** (*no es posible*) que sea de día y noche a la vez ( $\neg \Diamond C$ ).
- **No es necesario** (*es innecesario*) que riegues porque llovió ( $\neg \Box D$ ).



# Lógica Modal Deóntica

(Lógica Ética, entre la obligación, lo prohibido y lo permitido)

- Es **obligatorio** pagar los impuestos ( $\bigcirc A$ ).
- **No es obligatorio** comerse todo el plato ( $\neg \bigcirc B$ ).
- Esta **prohibido** el matrimonio gay ( $\bigcirc C$ ).
- Está **permitido** (*no está prohibido*) bañarse en este lugar ( $\neg \bigcirc D$ ).



# Razonamientos Lógicos (1)

- Las ciencias formales parten de elementos y axiomas básicos, (establecen un **sistema lógico**), que sirven en la toma de decisiones que sean lo más convenientemente posible.
- Ejemplo: *las piezas y el tablero de ajedrez son los elementos, y la reglas del juego son los axiomas; el como jugamos es cuestión personal. Para 'jugar' sólo se requiere usar la lógica.*



# Razonamientos Lógicos (2)

- En la lógica pueden aparecer:

## 1. Argumentos lógicos:

- Homero es un hombre
- Todos los hombres mueren
- Homero por tanto morirá

## 2. Falacias (mentiras):

- Si Carlos estudia entonces aprobará el examen
- Carlos aprobó el examen
- Por lo tanto Carlos estudio.

## 3. Paradojas:

- La frase siguiente es cierta
- La frase anterior es falsa



# Razonamientos Lógicos (3)

- El **razonamiento inductivo**, es el más común de estas formas, y es propio de las ciencias empíricas (naturales o sociales), parte de una serie de observaciones individuales para llevar a una conclusión más general.
- Por ejemplo: un equipo deportivo jugó hace dos semanas y gana, volvió a jugar la semana pasada y volvió a ganar, hoy jugó y gana; por tanto la próxima semana jugará y ganará.



# Razonamientos Lógicos (4)

- El **razonamiento deductivo**; es más común en las ciencias formales como la matemática y la lógica. Parte de una premisa general y lo lleva a lo particular.
- Un ejemplo sería: Al salir un medico de la casa de un vecino, una vecina se pregunta si hay alguien enfermo en la misma; ella parte de la premisa general que los médicos y las enfermedades van asociados.



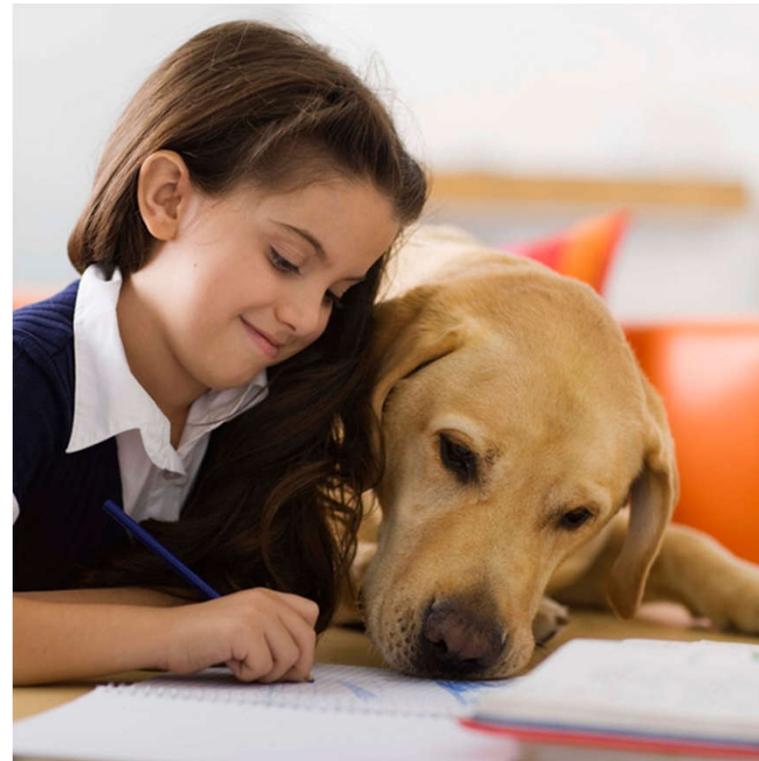
# Razonamientos Lógicos (5)

- El **razonamiento abductivo**, muchas veces descrito como el **acto de conjeturar**; por ejemplo: una calle esta mojada, es porque hay una tubería rota o llovió, como no se ve tubería rota, entonces es porque llovió.
- Esta forma trabaja con premisas previas (como la deducción), pero requiere la observación empírica (como la inducción).



# Razonamientos Lógicos (6)

- El **razonamiento analógico** se diferencia de los tres anteriores porque no relacionan hechos particulares con ideas más generales, este caso relaciona hechos particulares entre sí.
- Por ejemplo: Charlie es una mascota bien querida, alimentada, cuidada y sana; por tanto Coral, que es una mascota querida, alimentada y cuidada, debe ser una mascota sana



# Principios del Ser (1)

- 1. Principio de identidad:  $(A \equiv A)$**   
*toda identidad es idéntica a si misma.*
  - Él se llama Carlos
  - Es de día
- 2. Principio de No Contradicción:**  
 **$\neg(A \wedge \neg A)$**  *nada es cierto y falso al mismo tiempo.*
  - Juan no es Carlos
  - La noche no es el día
- 3. Principio del tercero excluido:**  
 **$(A \vee \neg A)$**  *algo sólo puede ser cierto o falso, no hay más.*
  - O es de día, o no lo es
  - Él es Carlos, él no es Juan



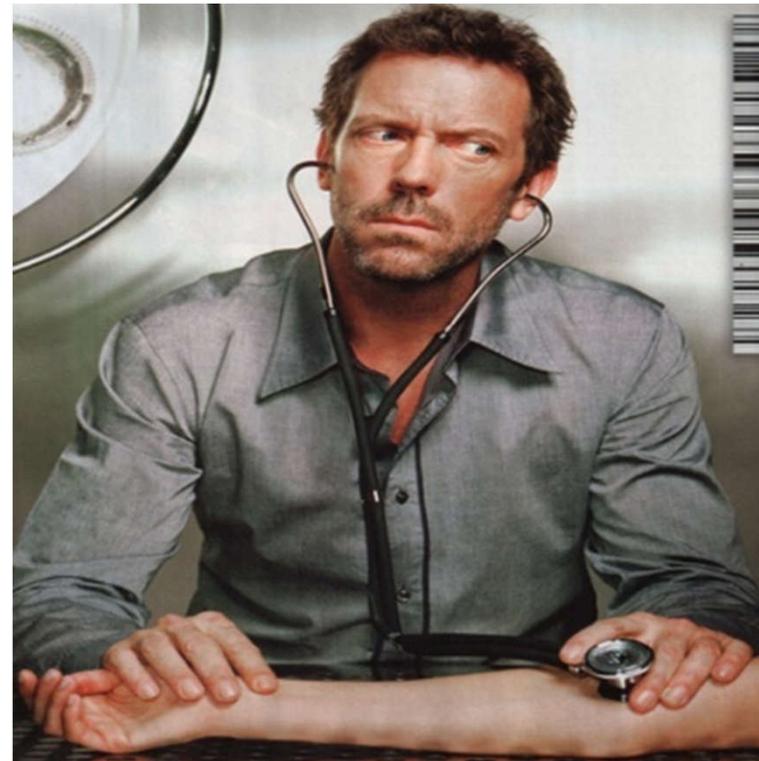
# Principios Lógicos (2)

- **Principio de la causa eficiente:**  
Imagine un carro recién salido de agencia y choca. Tras mandarlo a reparar, y cambiar muchas piezas, uno se pregunta *¿es el mismo carro?* Unos dirán que sí, otros que no. La solución la dio Aristóteles al señalar que además de la causa material (lo material) y la causa formal (la forma), existen la causa final (la función) y la causa eficiente (el cómo y porqué del objeto). Lo que importa es la finalidad para la que fueron hechos. El carro tras salir del taller no cambio su finalidad.



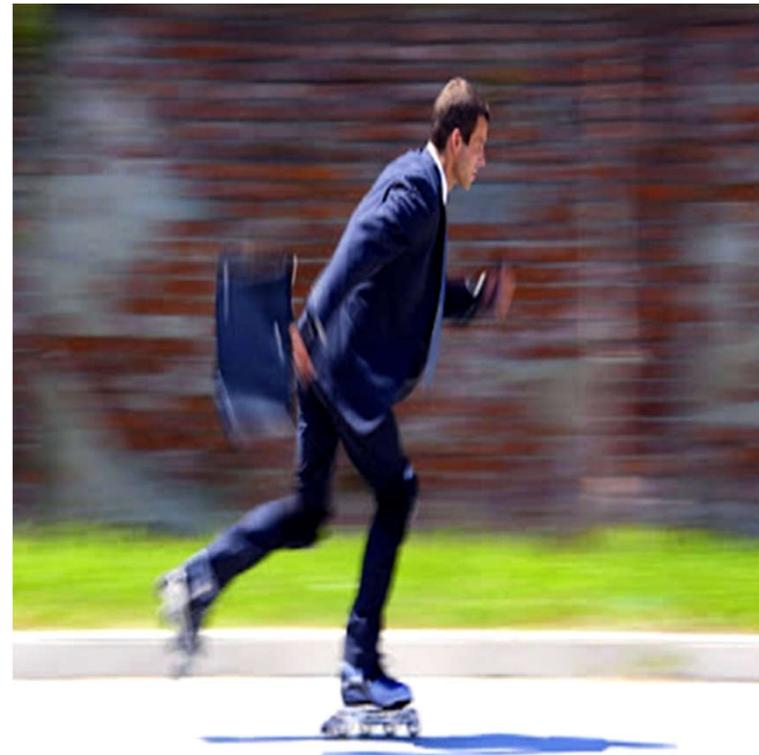
# Principios Lógicos (3)

- **Principio de la razón suficiente:**  
**(A→B)** Este principio es más propio de las ciencias y señala: *“todo lo que ocurre tiene una razón suficiente para ser así y no de otra manera”*
- En física podemos decir que para todo efecto tiene que haber habido una causa, o en medicina los síntomas observados tienen que tener una causa.
- El principio implica que la explicación más sencilla casi siempre suele ser la correcta



# Principios Lógicos (4)

- Nuevos tiempos requieren nuevos principios, entre ellos el **Principio de Incertidumbre** (*La indeterminación de Heisenberg*) que establece: *No es posible conocer al mismo tiempo la posición y la velocidad de una partícula*. Las **lógicas no clásicas** se basan en desconocer o cambiar algunos de los principios de la lógica clásica; por ejemplo los fotones y los electrones pueden comportarse como onda y partícula a la vez, lo que rompe con el tercer principio de la lógica tradicional.



# Los métodos científicos

- Los métodos científicos son usados principalmente en la producción de conocimiento en las ciencias. Se basan en la **empírica** (observación) y en la **medición**; y están sujetos a los principios específicos de las **pruebas de razonamiento**.
- Deben cumplir al menos con dos cosas, **reproductividad** de los hechos observados y las conclusiones que se obtengan deben tener la posibilidad de **ser refutables** o discutibles.



# El método hipotético deductivo

- Este método es usado en las ciencias empíricas y requiere:
  1. **Responder a un problema** (*debe existir alguna pregunta*).
  2. **Suponer una respuesta** (*plantear una hipótesis*).
  3. **Predecir las consecuencias** de la suposición (*dar predicciones*).
  4. **Efectuar experimentos** para comprobar las predicciones (*medir*).
  5. **Formular la teoría** más sencilla que responda a la suposición, predicción y al resultado experimental (*concluir*).



# Otras variantes del método (1)

- **Empírico Analítico:** Experimentación, Observación y Medición.
- **Lógico:** Interpolación (inducción), extrapolación (deducción) y Analogías.
- **Sistémico:** crear modelos explicativos, su estructura y su dinámica —crear teorías—.
- **Sintético:** sintetizar ideas para generar hipótesis a probar.



# Los métodos en ciencias sociales (1)

- Las ciencias sociales, por la naturaleza de su objeto de estudio, no pueden siempre usar el método hipotético deductivo, por ello usan otros métodos tales como:
  1. La **fenomenología** estudia la relación que hay entre los hechos (fenómenos observados) y el ámbito en que se hace presente esta realidad (psiquis o conciencia, el por qué lo hace); suele ser más descriptiva que explicativa.



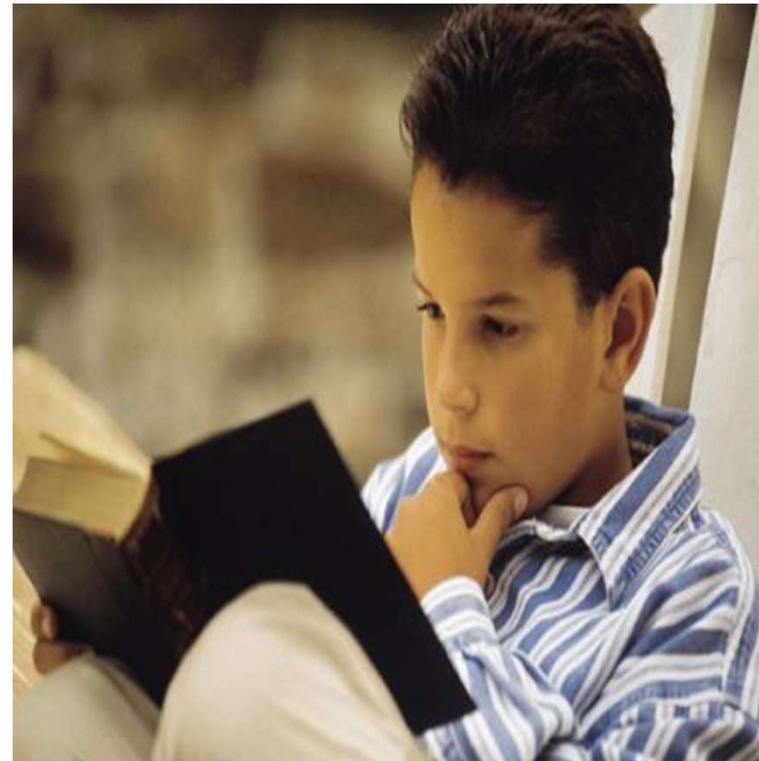
# Los métodos en ciencias sociales (2)

2. La **etnografía**: que consiste en observar las prácticas de los grupos humanos y poder participar en ellos para poder contrastar lo que la gente dice y lo que hace. Consiste en la recolección de datos mayormente por medio de largas entrevistas y luego dar una descripción densa y detallada de sus costumbres, creencias, mitos, genealogías, historia, etcétera.



# Los métodos en ciencias sociales (3)

3. La **hermenéutica** es el conocimiento y arte de la interpretación, sobre todo de textos, para determinar el significado exacto de las palabras mediante las cuales se ha expresado un pensamiento (*traducido: lo que quiso decir un autor en su obra literaria*). Se aplica sobre todo en el estudio de obras literarias clásicas (*autores difuntos a los que ya no se les puede entrevistar*).



# Los métodos en ciencias sociales (4)

4. La **teoría Crítica** pretende desarrollar teorías atentas a los problemas sociales, no sólo desde el punto de vista sociológico, sino también filosófico. Más que tratar de interpretar, busca poder transformar el mundo, dar soluciones.
5. La **teoría fundamentada** su objetivo es generar una teoría (*explicación*) a partir de datos recogidos en entrevistas a pequeños grupos de personas, en contextos naturales (*su sitio de trabajo*); se usa mucho en ciencias de la salud.



# Los métodos en ciencias sociales (5)

6. La **investigación acción** son estudios que no se limitan a decir lo que ocurre en un grupo y cuales son sus problemas; el investigador trata también de dar soluciones a los problemas observados con inclusión de las comunidades haciendo uso de mesas redondas para la discusión y la aplicación de los proyectos, que es donde saldrán las conclusiones o soluciones finales.



# Los métodos en ciencias sociales (6)

7. Los **estudios documentales** recopilan y seleccionan información a través de la lectura de documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías, etc.; extraen conclusiones del análisis, síntesis y deducción de documentos estudiados. Pueden ser: **estudios históricos** (*registrar e interpretar los sucesos del pasado*), para conocer un fenómeno social y cultural a partir de textos; o servir de base documental (*antecedentes*) para otras investigaciones.



# Los métodos en ciencias sociales (7)

8. Los **estudios de casos** suelen ser más comunes en psiquiatría y en medicina. Son estudios en el que los sujetos son seleccionados en función de que presenten circunstancias o situaciones incontrolables por ellos mismos (una enfermedad por ejemplo), o una conducta extraña ante un determinado efecto. Por ejemplo estudiar al alumno sobresaliente y que lo diferencia del resto de los alumnos.



# TERCERA PARTE – LA DATA EN INVESTIGACIONES SOCIALES



# Cómo recolectar datos de campo (1)

- En principio hay dos formas básicas en estudios sociales en campo: o aplicamos una **prueba escrita**, o aplicamos una **entrevista** (oral). Sea cual sea debe tener siempre: **a)** una nota de presentación que indique la finalidad del instrumento, **b)** los beneficios para la comunidad encuestada, **c)** quien organizó o desarrolló la encuesta; **d)** debe incluir un pedido de colaboración y **e)** poseer instrucciones claras para el llenado.



# Cómo recolectar datos de campo (2)

- Su aplicación puede ser a un grupo, en forma individual, por correo, por teléfono, etcétera.
- El **número de preguntas**, según muchos autores, no debe exceder de treinta, ya que más provoca fastidio, muy pocas no dan suficiente información.
- **Siempre deben existir al inicio unas preguntas de contexto** como: edad, sexo, estado civil que son las básicas, luego podemos incluir: procedencia, zona de residencia, vivienda, ...



# Cómo recolectar datos de campo (3)

- Todo instrumento debe presentar una **prueba piloto**, a fin de determinar **confiabilidad**, esto es que el instrumento al ser aplicado a los mismos sujetos (*aquí se entiende que comparten todos el mismo contexto*) se muestren los mismos resultados; y la **validez** que se refiere al grado de que instrumento mide lo que se pretende medir (*se usan expertos para decir que puede estar mal en el instrumento*). Ello permite corregir defectos y mejorar el instrumento antes de aplicarlo.



# La entrevista (1)

- La **entrevista** es un procedimiento de investigación social donde hay intercambio de opiniones mediante una conversación que se da entre dos o más personas. Todas las personas presentes en una entrevista dialogan sobre una cuestión determinada. Hay dos roles, el **entrevistador** que dirige la entrevista y plantea las preguntas; y el **entrevistado** que es quien se expone de manera voluntaria al interrogatorio.



# La entrevista (2)

- Según el propósito las entrevistas pueden ser: **entrevistas estructuradas**: en ellas el interrogatorio es siempre es con las mismas preguntas, en el mismo orden y con las mismas opciones de respuestas (*como las del censo*).
- Cuando se usan preguntas abiertas dejando mayor libertad de respuesta son **entrevistas no estructuradas**. Si deseamos total libertad tenemos las **entrevistas no dirigidas**, en ella sólo anima a hablar al entrevistado sobre determinados temas (*las dos ultimas se requieren grabar*).



# La entrevista (3)

- La **entrevista** tiene algunas **ventajas**, entre ellas tenemos: que sus datos, son en su mayoría cuantitativos y tienen mayor porcentaje de respuestas; pueden aclararse dudas al entrevistado sobre las preguntas; permiten observar reacciones, ademanes, gestos, etcétera y no requieren que el entrevistado sepa leer y escribir; por otro lado como **desventaja** principal, al no ser confidenciales el entrevistado puede dudar de la buena fe del entrevistador y no dar respuestas verdaderas.



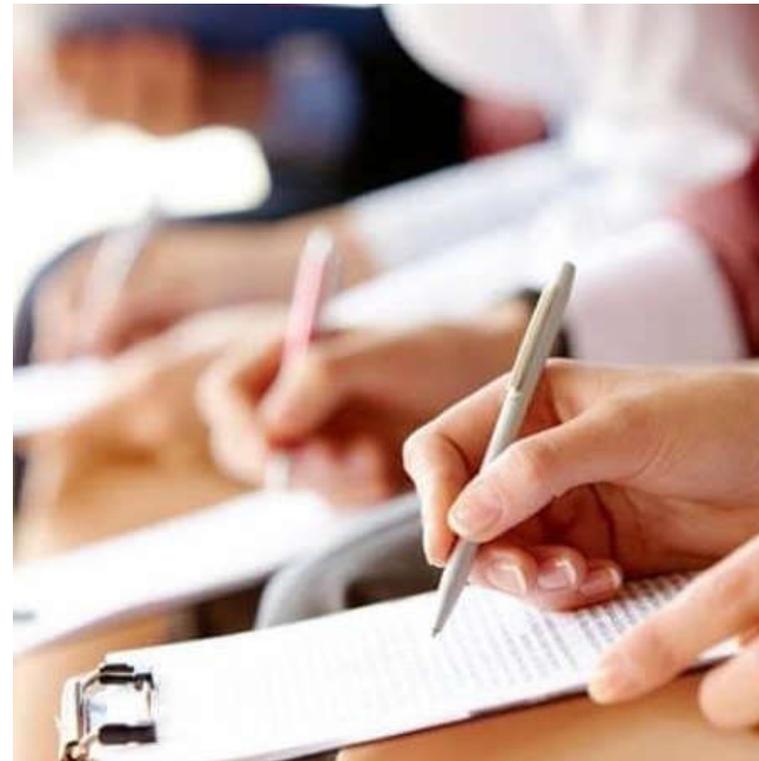
# La entrevista (4)

- **El entrevistador debe:** tener un aspecto que inspire confianza, no expresar sus impresiones ante las respuestas, tratar de dar la sensación de una charla entre amigos; debe evitar dar la impresión de un interrogatorio, las preguntas deben hacerse con voz natural; estas deben ser formuladas tal como se planean en el interrogatorio, no se deben sugerir respuestas o plantear situaciones incómodas al entrevistado y las respuestas deben anotarse en la hoja correspondiente (*o grabarse según el caso*).



# El cuestionario (1)

- De las distintas pruebas escritas, la más simple es el **cuestionario**, que es la versión de una entrevista estructurada en papel.
- Los cuestionarios deben cumplir con algunas reglas, entre ellas destacan: que deben ser formuladas las preguntas en forma clara, concreta y concisa; deben tomar en cuenta el vocabulario del encuestado, y no deben sugerir respuestas (*ejemplo: ¿El venezolano es flojo?*).



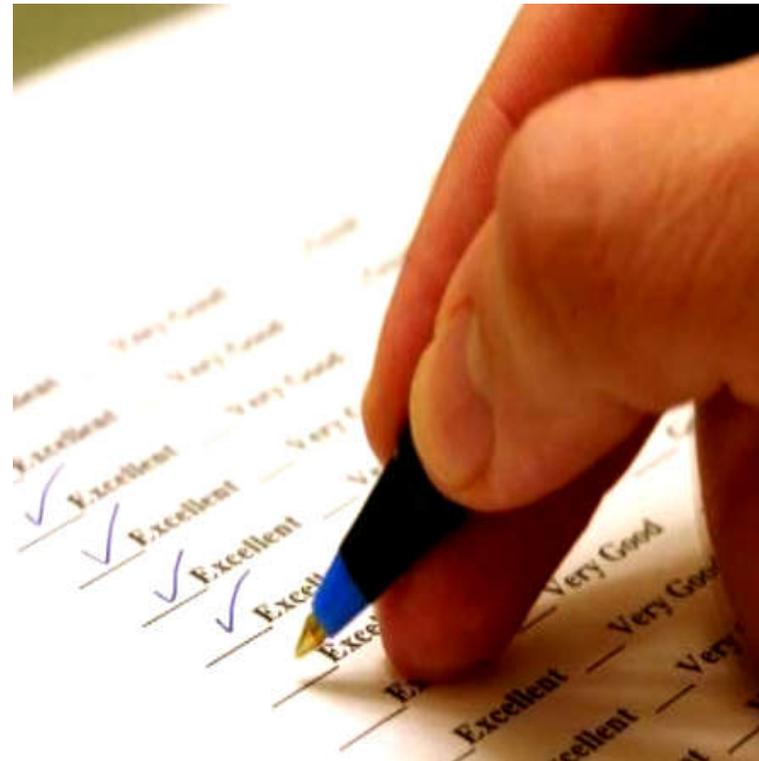
# El cuestionario (2)

- Cada ítem debe referirse a un solo y único punto (*ejemplo: ¿Usted prefiere beber o comer frente al televisor?*); deben tener una sola interpretación que debe ser inequívoca e inmediata; por supuesto, al igual que en la entrevista, las preguntas no deben incomodar a encuestado (*ejemplo: ¿Bebe usted todos los sábados licor?*) y no deben ser respaldadas por instituciones (*ejemplo: La Organización Mundial de la Salud dice que el tabaco es perjudicial para la salud, ¿usted que opina?*).



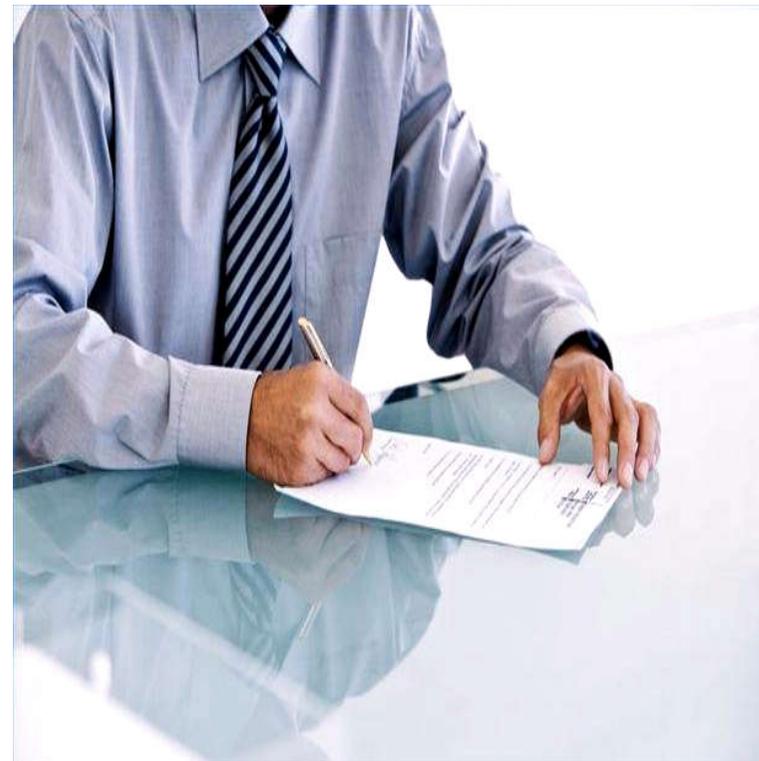
# El cuestionario (3)

- Según la forma de las preguntas los cuestionarios pueden ser: de **preguntas abiertas**, las cuales les dan plena libertad al encuestado para responderlas, pero pueden ser a veces difíciles de tabular. En los cuestionarios con **preguntas cerradas**, el elaborador debe prever todas las posibles respuestas; en estos casos se pueden tener respuestas dicotómicas (ejemplo: ¿Es venezolano?  si  no).
- **Recomendación:** *salvo para cosas de contexto es mejor no hacer o usar instrumentos dicotómicos.*



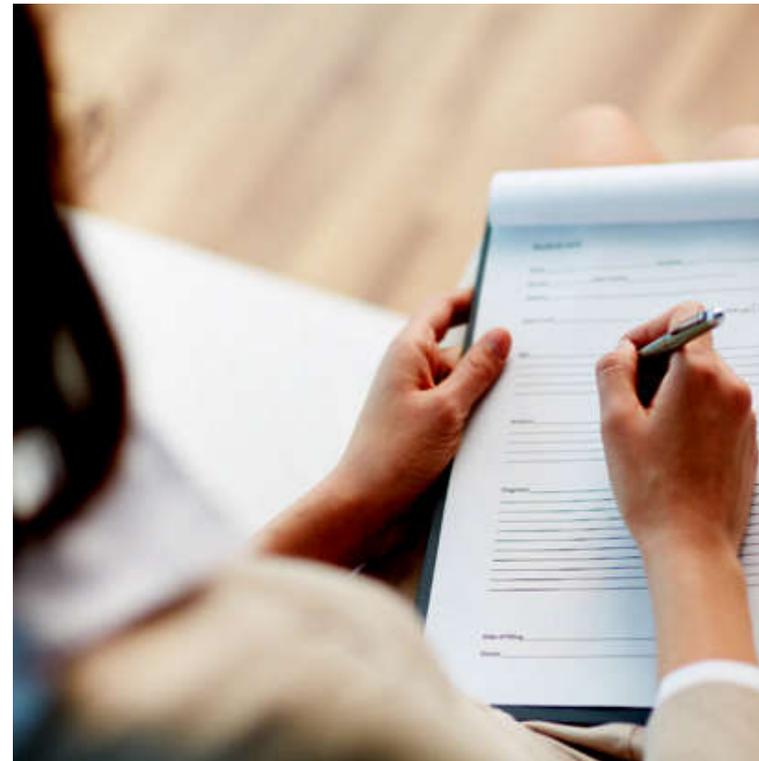
# El cuestionario (4)

- Pueden existir respuestas múltiples con alternativa única de selección (como ejemplo *¿Cuál es su rango de edad?:*  menor de 15 años;  de 16 a 25;  de 26 a 45;  más de 46 años). O aquellas con respuestas múltiples con varias alternativas de selección (por ejemplo: *¿Indique cuales de estos electrodomésticos existen en su casa?*  televisor,  Radio,  Reproductor,  Cocina,  Nevera,  Acondicionador de aire,  Ventilador,  Lavadora, etcétera.)



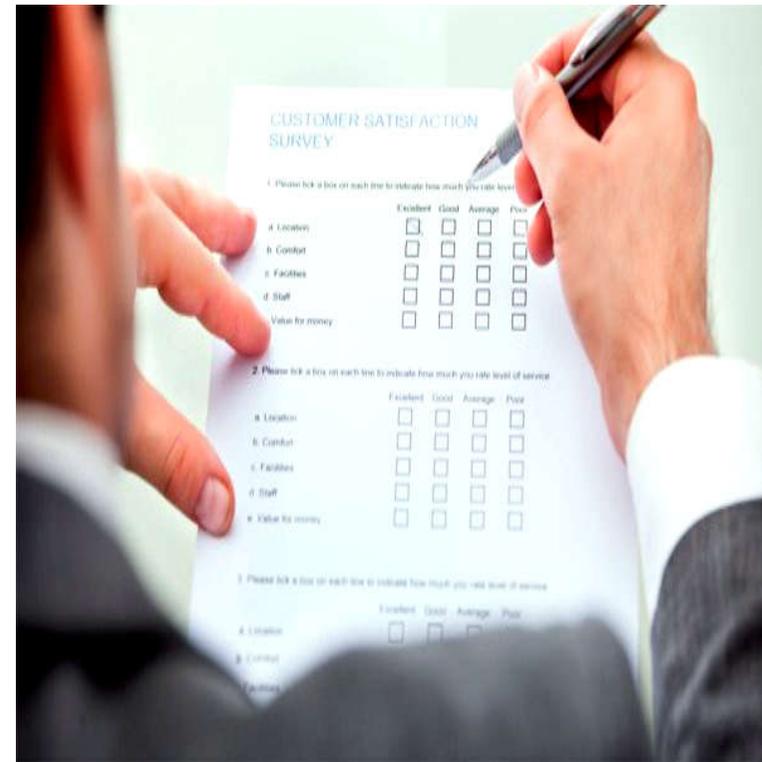
# El cuestionario (5)

- Las preguntas pueden referirse a: **hechos concretos**, (como *ejemplos: ¿está usted casado?, ¿cuántos hijos tiene usted?*); pueden referirse a **acciones desarrolladas** (por ejemplo *¿Se tomó los remedios indicados por el doctor?*); también pueden **medir intención para hacer algo**, (por ejemplo: *¿usted va a votar en las próximas elecciones presidenciales?*).



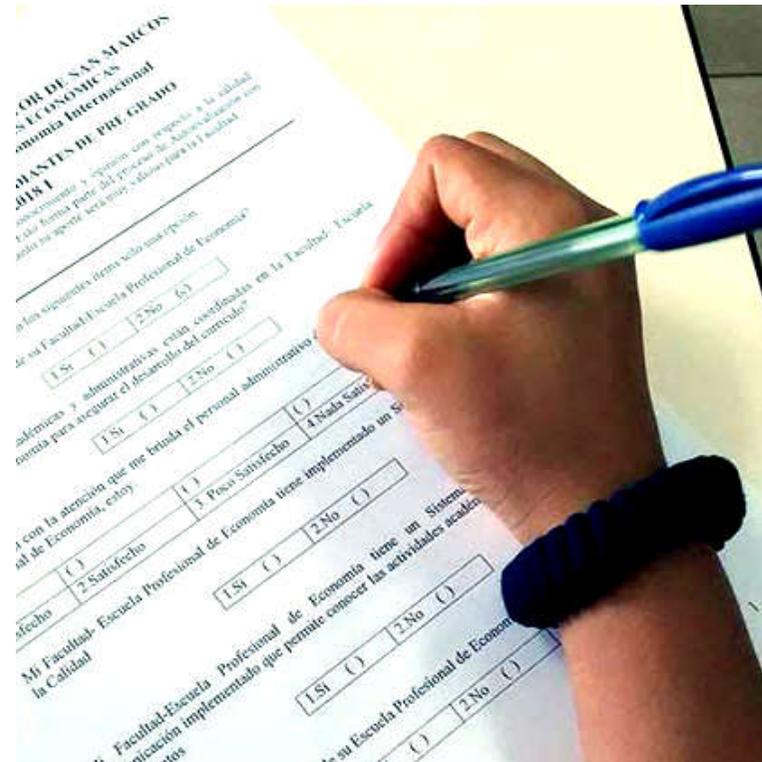
# El cuestionario (6)

- Existen también preguntas **de opinión**, (por ejemplos: *¿qué piensa sobre el nuevo currículo escolar?*). Lo normal es usar una escala de **Escala de Likert** (de cinco grados, menos opciones dan resultados sesgados), su nombre se debe a Rensis Likert, quien desarrolló en método en los años treinta.
- Y finalmente **preguntas tipo índice**, para medir cuestiones que impliquen recelo en las personas interrogadas (*Ejemplo: ¿Usted esta a favor o en contra del aborto?*).



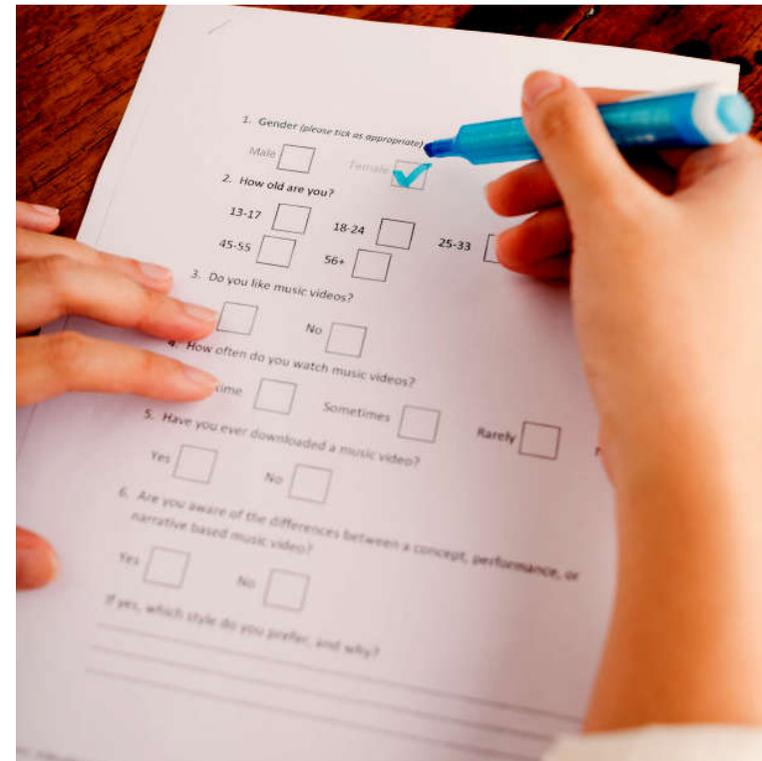
# Unos datos importantes (1)

- Nunca, pero nunca, pregunte por sus ingresos a alguien (*lo más seguro es que no sabrá o no le dirá*); si lo puede hacer por su: profesión, ocupación, grado de estudios alcanzado, lugar de residencia, forma de movilización o locomoción (*dispone de vehículo propio y tipo de vehículo*); así como títulos obtenidos, asociaciones a las que pertenece y/o participa (*sean de trabajo, deportivas y/o en ONG*). Evite preguntar sobre política y/o religión (*a menos que ese sea el tema del estudio*).



# Unos datos importantes (2)

- Cuando pregunte por la vivienda, hágalo en función de número de ocupantes, baños y dormitorios, como cocina, equipos electrodomésticos y servicios públicos que dispone, puede tener presente la ubicación de la vivienda, si es parte de un edificio, conjunto residencial cerrado, si es autoconstruida, si es propia o alquilada, si la comparte con otro grupo familiar, tipo de techo, piso, etc.; pero jamás le pregunte a alguien si vive en una favela o chabola (*o como se dice en Venezuela, si vive en un ranchito*).



The image shows a person's hands filling out a survey form on a wooden table. The form contains several questions with checkboxes. A blue marker is being used to check the 'Female' option for question 1. The questions are:

1. Gender (please tick as appropriate)  
Male  Female
2. How old are you?  
13-17  18-24  25-33   
45-55  56+
3. Do you like music videos?  
Yes  No
4. How often do you watch music videos?  
Every time  Sometimes  Rarely
5. Have you ever downloaded a music video?  
Yes  No
6. Are you aware of the differences between a concept, performance, or narrative based music video?  
Yes  No   
If yes, which style do you prefer, and why?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# La observación (1)

- La **observación** es una técnica más propia de estudios cualitativos, aunque también sirve en los cuantitativos. Es un recurso muchas veces complementario para apoyar entrevistas y cuestionarios y lo importante en ellos es que el 'sujeto observado' no sepa que esta siendo evaluado. Se pueden observar a los sujetos y/o grupos. Es una técnica muy usada en las empresas para realizar la supervisión del personal, ya sea para evaluar su desempeño, medidas de seguridad e higiene, etc.



# La observación (2)

- La **observación** debe en lo posible ir acompañada por una **lista de cotejo**; esto es que no vamos a ver que hay, sino que ya sabemos que queremos ver. La idea es constatar si los sujetos estudiados realizan una serie de actividades, ya sea para ver que las hacen completas, que siguen un orden al desarrollarlas específico o se saltan, omiten, o alteran pasos; uso del tiempo, el lugar donde interactúan o laboran, sus materiales de trabajo, las condiciones ambientales, etc.



# Estudios Documentales (1)

- Los **estudios documentales** pueden servir para varias opciones, las más importantes son un estudio en si mismo de este tipo, o servir de base teórica a otros estudios.
- Cuando se realizan estudios documentales hay dos posibilidades principales: conocer la teoría sobre un tema (**bases teóricas**), o revisar lo que se ha investigado sobre el tema hasta ese punto, siendo el segundo caso lo más importante en estos estudios; esta parte suele ser llamada '**los antecedentes**'.



# Estudios Documentales (2)

- La **bases teóricas** su uso se justifica como apoyo para otros estudios, y no se trata de ‘vomitar’ un libro de texto en un trabajo de investigación, sino definir (*citar*) conceptos claves del estudio; por ejemplo cuando se habla de metodología hay que dar las definiciones de población y tipo de muestra usada citando a algún autor; o si el tema es por ejemplo: el alzheimer, hay que describir la enfermedad, eso sin llegar a reemplazar un texto medico (*un estudio documental no es una monografía, ojo*).



# Estudios Documentales (3)

- Los **antecedentes** son, pese a lo que muchos piensan, son lo más importante en este tipo de estudios; ya que no se revisan libros de texto, sino otros trabajos de investigación. Hay algunas reglas:
  1. Hay tres niveles: lo internacional, lo nacional y lo local. La cantidad ideal para empezar es al menos tener de 5 a 10 investigaciones en cada uno de esos tres niveles (*no se asuste no los usara todos, pero para cosechar el grano hay que eliminar mucha paja previamente*).



# Estudios Documentales (4)

2. Para cada lectura analizada debe **realizar una pequeña ficha**, esto incluye: datos de la obra (*referencias*), cual era el objeto de estudio (*preguntas de investigación*), que metodología usaron y que resultados y/o conclusiones encontraron.
3. Es bueno **subrayar** partes de las lecturas que sean importantes y sirvan para 'posibles citas' en su trabajo. Los trabajos documentales se apoyan en citar las obras leídas, esto es que lo que escribe lo dijo alguien más primero y luego va su análisis sobre ello.



# Estudios Documentales (5)

4. Tras ir avanzando con sus fichas va a ir encontrando seguramente algunos resultados, esto pueden ser igual objeto de estudio y conclusiones (*iguales o diferentes*). Es cuando se pasa a la tercera fase, empezar a **relacionar las distintas fichas** y a armar el trabajo.
5. Recuerde que se supone que tiene claro lo que va a estudiar al inicio (*el tema que investiga*), pero nada le impide que a medida que lee cambie o modifique su objeto de estudio si encuentra algo más interesante.



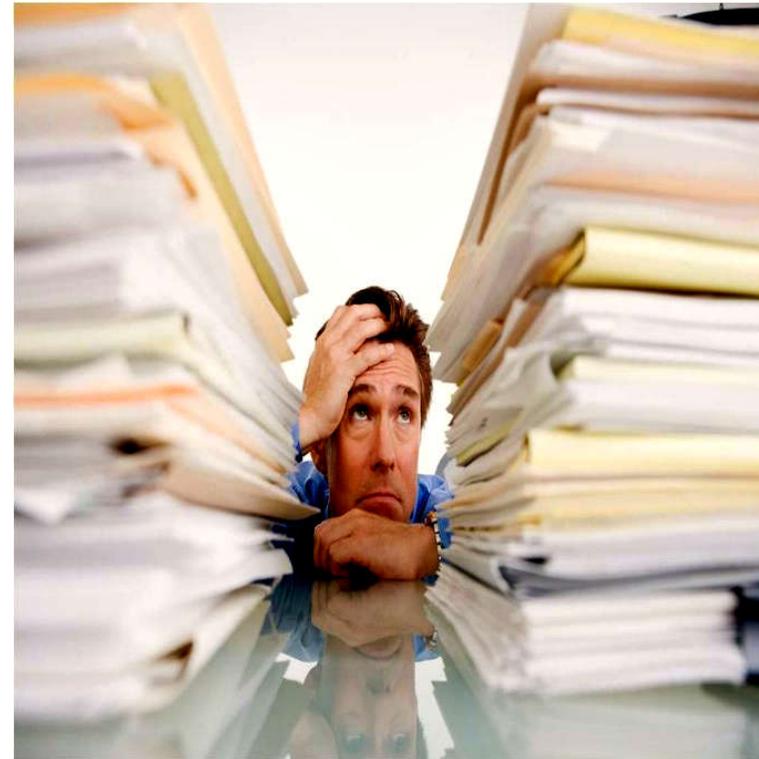
# Estudios Documentales (6)

6. Los trabajos documentales no están tan atados como los de campo. Por eso es que se recomienda **leer mucho al inicio**, luego seguro que se queda con no más de seis lecturas y trabaja con ellas principalmente.
- Expliquemos un ejemplo para que tenga idea; supongamos que desea estudiar sobre 'Rendimiento estudiantil' (*trillado lo se, pero es un ejemplo*). No hemos leído ningún libro de texto sobre el tema, ni a Freire, ni Periscacho, ni Piaget, ni Sabater, ni a ningún otro.



# Estudios Documentales (7)

- Pero tenemos una serie de estudios sobre el tema; y resulta que a medida que vamos anotando los distintos resultados encontramos:
- En un trabajo en Catia y uno en Pto Ordaz se tenía que los resultados de la prueba de Actitud académica era un buen indicador del rendimiento del futuro alumno en a universidad.
- En un trabajo en Mérida, otro en España y uno en México se encuentran que las condiciones de contexto poco afectan el rendimiento del alumno.



# Estudios Documentales (8)

- Que en un estudio en Caracas y otro en Bogotá señalan que la relación Docente-Alumno es muy importante en el rendimiento. Y así se puede seguir.
- Que fue lo que se hizo, a medida que se describían, comparaban y citaban las distintas lecturas en el trabajo, fuimos armando un marco conceptual (teórico) de que era lo importante, ya sea que concluyamos sobre eso, o que usemos es esto como referencias de lo que hay que revisar en su futuro trabajo de campo.



# Estudios Documentales (9)

- En un estudio documental no hace falta, repito, ‘vomitar’ un libro de texto, (*no es una monografía*) sino ver que se ha ‘investigado’ sobre un tema; que resultados se han encontrado y que falta por investigar (*muchos estudios indican recomendaciones a otros estudios*). También indican como se ha investigado el tema, que preguntas e instrumentos usaron, que problemas o ventajas obtuvieron con esos métodos; y eso le ayuda a evitar los problemas que otros ya encontraron.



# CUARTA PARTE

## BREVES DE ESTADÍSTICA



# Estadística en investigación (1)

- Los **estudios cuantitativos** son investigaciones donde lo que importa es la globalidad, esto es a partir de casos particulares y llevarlos a casos generales, el individuo no es lo importante, sino el grupo, su comportamiento en conjunto, sus problemas, sus diferencias y las relaciones causa efecto. Se tienen cuatro niveles de estudios: los exploratorios, los descriptivos, los relacionales y los explicativos.



# Estadística en investigación (2)

- La **estadística** se vuelve la herramienta básica en estos estudios, ya que es la rama de las matemáticas que estudia la variabilidad; y permite el análisis de datos provenientes de una muestra representativa, que busca explicar las correlaciones y dependencias de un fenómeno físico o natural, de ocurrencia en forma aleatoria o condicional.



# Niveles en la investigación cuantitativa (1)

- El **estudio exploratorio** es donde no se sabe nada de lo que ocurre en el grupo de individuos a estudiar, el investigador puede observando ciertas regularidades, plantearse meras conjeturas (no hipótesis) y realizando pequeñas mediciones determinar si lo observado es digno de estudiarse, o solo constituye: o un algo anecdótico o un algo sin importancia.



# Niveles en la investigación cuantitativa (2)

- En los **estudios descriptivos** se busca describir lo que ocurre en el grupo; incluyen valores como medias, medianas, rangos, desviaciones, variaciones, frecuencias y porcentajes.
- Estos a su vez se clasifican en: **estudios transversales**, si lo que se mide en el grupo se realiza una sólo vez en el tiempo; o pueden ser **estudios longitudinales**, cuando una cantidad es medida a lo largo de un periodo de tiempo definido.



# Niveles en la investigación cuantitativa (3)

- En los **estudios relacionales** se busca determinar la relación causa efecto entre dos o más variables, llamadas **variables independientes** (*las de la causa*) y **variables dependientes** (*la del efecto*). Si bien estos estudios pueden decir cuan importante es el efecto de una variable sobre otra; no puede explicar el por qué es así; los estudios determinados a este fin son **los estudios explicativos**; y aquí entra la estadística inferencial.



# VARIABLES EN LA ESTADÍSTICA (1)

- Son **cantidades** todas aquellas cuyo valor es numérico y puede ser expresado con números.
- Las cantidades que pueden cambiar se llaman **variables**, las que no varían son **constantes**.
- Las variables pueden ser **discretas** (*en números enteros o de contar*) o **continuas** (*en números reales*). Ejemplo: el número de hijos y la edad son cantidades enteras, la altura y peso de la persona son cantidades continuas.



# VARIABLES EN LA ESTADÍSTICA (2)

- En la estadística las variables se agrupan en dos grupos: las **variables concretas** (*cantidades físicas que se pueden medir directamente, tales como: el sexo, edad, altura, peso, número de hijos, estado civil, etc.*) y aquellas en que no es posible una medición directa, llamadas **variables indicadoras** (*ejemplo: condición socio-económica, inteligencia, pro-actividad, motivación, etc.*)



# VARIABLES EN LA ESTADÍSTICA (3)

- Las variables concretas pueden ser **cuantitativas** (edad, peso, altura, número de hijos, etc...) o **cualitativas**, estas son:
  - **Nominales:** dicotómicas como el sexo (fem/mas), o politómicas como el estado civil.
  - **Ordinales:** el número indica o mide el orden de importancia o valor: [1] conde, [2] marqués, [3] duque, [4] rey, [5] emperador.
  - **De intervalo** (la atención del camarero fue:  pésima,  mala,  regular,  buena,  excelente) (*una Escala Likert*)



# VARIABLES EN LA ESTADÍSTICA (4)

- Las **variables indicadoras** son producto de la combinación de otras, cuyo resultado se compara con una escala.
- Un ejemplo: el **Índice de Masa Corporal (IMC)**, usado como indicador para los problemas de peso en la salud.

$$IMC = \frac{\text{masa (kg)}}{[\text{altura (m)}]^2}$$

- Cuando el IMC es menor de 18 tenemos bajo peso, más de los 25 sobre peso, más de 30 obesidad y sobre 40 obesidad mórbida.



# Muestra y población (1)

- La **población** representa el grupo total (**N**) de individuos, sujetos o unidades muestrales, que de un universo posible cumple con ciertas características preestablecidas para el estudio.
- La **muestra** es un subconjunto de la población (**n**) y su uso se aplica, cuando el tamaño de una población es muy grande que se hace imposible de forma material, económica o práctica el estudio pleno de toda la población. Para ser representativa de una población la muestra debe ser probabilística.



# Muestra y población (2)

- Las **muestras probabilísticas** se obtienen por formulas definidas para determinar su tamaño, pero el criterio más importante es que los sujetos fueron seleccionados al azar. *En estudios exploratorios y/o pruebas pilotos puede usar el criterio del cuadro al lado (⇒).*
- No todas las muestras son probabilísticas (*sujetos escogidos al azar*), estas se conocen como **muestras dirigidas** y aquí los resultados de estos estudios no pueden extrapolarse al resto de la población, y su uso debe justificarse por el tipo de estudio.

## Estudios Exploratorios y/o Pruebas Pilotos (estos sólo en poblaciones con iguales características a la del estudio)

Población (N)	Muestra (n)
Menos de 30	Usar toda la población
De 30 a 300	Con treinta al azar es aceptable
Más de 300	Un 10% al azar de la población

# Muestra y población (3)

- Ejemplos de muestras dirigidas tenemos: las **muestras de sujetos voluntarios** (*como las de personas que se ofrecen para un tratamiento medico experimental*); las **muestras de expertos**, donde los llamados a responder un problema son las personas que saben del tema; y las **muestras por cuotas**, que se realizan en estudios de mercados; por ejemplo en el lanzamiento de una nueva bebida los investigadores usaran sólo la opinión de jóvenes y atletas, que serán los potenciales compradores.



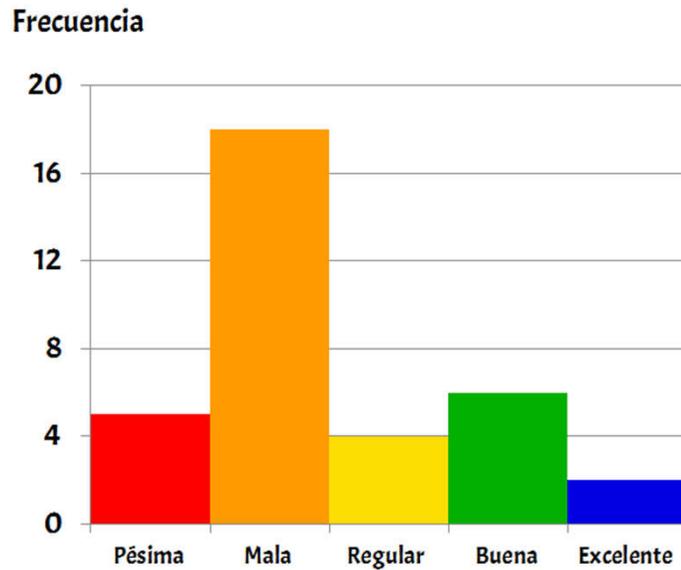
# Cómo procesar la información (1)

- Para estudios exploratorios, o a nivel descriptivo, que son la mayoría de los casos en un nivel principiante en investigación basta con tabular frecuencias, graficar histogramas y calcular porcentajes. A los sumo cálculos de medias aritméticas, medianas y desviaciones típicas para completar datos. Como ejemplo usaremos los datos de la tabla de frecuencias anexa para ilustrar. (⇒), y mostraremos su representación gráfica adelante en histogramas de frecuencias y en tortas de porcentajes (⇓)

Opinión sobre la atención del camarero		
Valor	frecuencia	%
Pésima (1)	5	14 %
Mala (2)	18	52 %
Regular (3)	4	11 %
Buena (4)	6	17 %
Excelente (5)	2	6 %
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100 %</b>

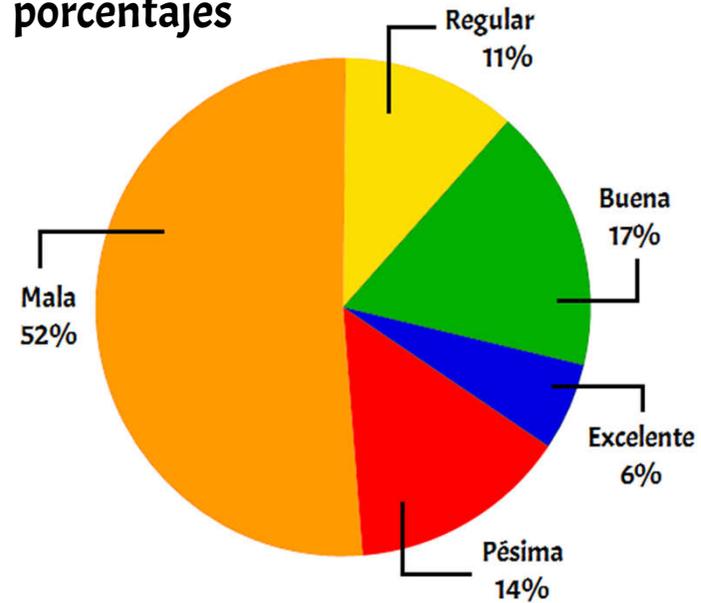
La conclusión de esta tabla es que más del 50% de los encuestados valoró de mala la atención del camarero que los atendió. [**Nota:** el valor numérico asignado es sólo de carácter ordinal].

# Cómo procesar la información (2)



Histograma de frecuencias

Torta de porcentajes



# Cómo procesar la información (3)

- Lo normal es que en un trabajo escrito se pongan sólo las tablas y/o cuadros (como el anterior) y el análisis del resultado tras cada tabla. Las gráficas (*histogramas* y *tortas*) es mejor dejarlas para las presentaciones para el público.
- Lo visual ilustra mejor en una explicación, pero no las incluya a menos que sea muy necesario en el trabajo escrito; y no redunde: o tablas, o gráficos; pero no ambos a la vez en cualquiera de los casos (texto o presentación).
- Es bueno a medida que se inician los análisis de los resultados ir comparando los mismos entre ellos, a medida que se va avanzando. No se trata de cosas sueltas, sino que todas las preguntas se relacionan entre si, una es a lo mejor respuesta de otra anterior. Por ejemplo indicar que el camarero era nuevo en ese trabajo y estaba aprendiendo, o era alguien que no le gustaba su empleo, mal sueldo, o algo similar; sí va justificando los resultados que aparecen.

# Cómo procesar la información (4)

- La **media aritmética** ( $\bar{x}/\mu$ ) es una medida que representa la posición de balance de los “pesos” de los datos. Se define como:

En muestras (datos no agrupados)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

En muestras (datos agrupados)

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot \bar{x}_i}{n} = \frac{f_1 \cdot \bar{x}_1 + f_2 \cdot \bar{x}_2 + \dots + f_n \cdot \bar{x}_n}{n}$$

En poblaciones (datos no agrupados)

$$\mu = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N}$$

## Opinión sobre la atención del camarero

Valor	frecuencia	Valor·frec
Pésima (1)	5	1·5 = 5
Mala (2)	18	2·18 = 36
Regular (3)	4	3·4 = 12
Buena (4)	6	4·6 = 24
Excelente (5)	2	5·2 = 10
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>87</b>

La **media aritmética** es en este caso:  $87/35 = 2,49 \approx 2,5$ ; lo que indica que la atención del camarero está entre ‘mala’ y ‘regular’.

# Cómo procesar la información (5)

- La **mediana** ( $\tilde{x}/\tilde{\mu}$ ) es otra medida de centralización; se define como el valor a la mitad de los datos (y estos tienen que estar ordenados ordinalmente / de menor a mayor). La mediana divide a la serie en dos partes iguales, esto es que hay 50% de datos en cada subconjunto.
- En series ordenadas impares es el valor a la mitad, y en las pares es la media de los dos números centrales:

$$1, 2, 4, 6, 7, 7, 8 \Rightarrow \tilde{x} = 6$$

$$2, 2, 3, 4, 5, 5, 6, 7 \Rightarrow \tilde{x} = 4,5$$

## Opinión sobre la atención del camarero

Valor	f	f.ac	%	%.ac
Pésima (1)	5	5	14 %	14 %
Mala (2)	18	23	52 %	66 %
Regular (3)	4	27	11 %	77 %
Buena (4)	6	33	17 %	94 %
Excelente (5)	2	35	6 %	100 %

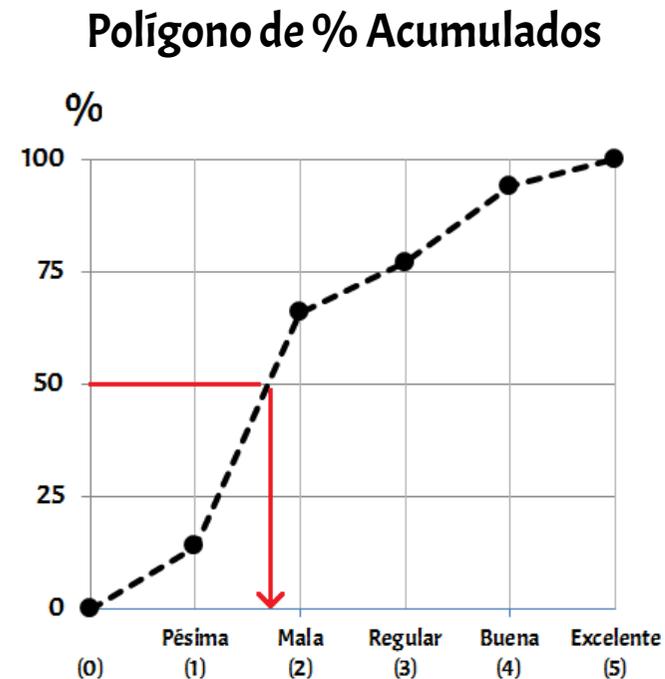
La **mediana** en datos agrupados es el valor del 50%; se calcula haciendo una interpolación:

$$(66\% - 14\%) / (2 - 1) = (50\% - 14\%) / (\tilde{x} - 1) \\ \Rightarrow \tilde{x} = 1,7$$

Aquí la atención del camarero se encuentra entre 'pésima' y 'mala'.

# Cómo procesar la información (6)

- En la gráfica del polígono de porcentajes acumulados se puede ver a la mediana como el valor que toma la variable cuando hay 50% de la muestra.
- En poblaciones normales debe ocurrir que la media aritmética y la mediana sea iguales (*o muy parecidas*); en este ejemplo la diferencia se presenta porque hay sesgo en los datos (*odian al mesonero*); por ello la mejor medida central en este caso es la mediana donde se concluye que: «la atención del mesonero se ubica entre 'pésima' y 'mala'».



# Cómo procesar la información (7)

- Un segundo valor en importancia en la estadística descriptiva son las medidas de dispersión. La más usada es la **desviación típica** ( $s/\sigma$ ), definida como la raíz de la **varianza** ( $s^2/\sigma^2$ ).
- Una **desviación** ( $\Delta x_i$ ) es la diferencia de un dato ( $x_i$ ) con respecto a algún valor de referencia, normalmente la media aritmética ( $\Delta x_i = x_i - \bar{x}$ ).
- La suma de todas las desviaciones respecto a media aritmética debe ser cero [ $\sum \Delta x_i = 0$ ]

- La **varianza** se define como la media del cuadrado las desviaciones respecto a la media aritmética.

En muestras (datos no agrupados)

$$s^2 = \frac{\sum \Delta x_i^2}{n} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum x_i^2}{n} - \left[ \frac{\sum x_i}{n} \right]^2$$

En muestras (datos agrupados)

$$s^2 = \frac{\sum f_i \cdot (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{\sum f_i} = \frac{\sum f_i \cdot \bar{x}_i^2}{\sum f_i} - \left[ \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \right]^2$$

En poblaciones (datos no agrupados)

$$\sigma^2 = \frac{\sum \Delta x_i^2}{N} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum x_i^2}{N} - \left[ \frac{\sum x_i}{N} \right]^2$$

# Cómo procesar la información (8)

- Otra medida útil para medir la dispersión de los datos es el **coeficiente de variación (CV)**, definido como la razón entre la desviación típica respecto a la media aritmética (y se expresa en porcentaje); en este ejemplo tenemos:

$$CV = 1,1/2,5 = 0,44 \Rightarrow 44\%$$

- Lo que traduce simplemente que hay gran dispersión de los datos.

## Opinión sobre la atención del camarero

Valor (x)	f	f·x	f·x <sup>2</sup>
Pésima (1)	5	5	5
Mala (2)	18	36	72
Regular (3)	4	12	36
Buena (4)	6	24	96
Excelente (5)	2	10	50
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>87</b>	<b>259</b>

La **varianza** resulta:

$$s^2 = (259/35) - (87/35)^2 = 1,22$$

Y la **desviación típica** es:

$$s = \sqrt{1,22} = 1,1$$

# Cómo procesar la información (9)

- En los estudios relacionales importan dos cosas: a) encontrar la función que relaciona dos variables (un **análisis de regresión**), y b) el grado de relación que tiene los datos (un **análisis de correlación**).
- Los estudios más frecuentes son como varía una cantidad en el tiempo, y son conocidas como series temporales; pero basta con tener dos cantidades relacionadas cualesquiera para ver si tienen relación, ilustremos con el siguiente ejemplo (⇒),

Los datos muestran el número de horas dedicadas a un estudio ( $x_i$ ) y la nota obtenida en una prueba ( $y_i$ )

i	1	2	3	4	5	6	7	8
$x_i$	20	16	34	23	27	32	18	22
$y_i$	7	6	9	7	9	10	8	8

El primer paso es realizar la gráfica de los datos, dando lo que se conoce como nube de puntos (↓); que muestra que hay una tendencia a que a mayor cantidad de horas de estudio, mejor será la nota que obtuvo en estudiante.

# Cómo procesar la información (10)

- El siguiente paso es encontrar la línea que mejor se ajusta a los datos y su grado de ajuste (*coeficiente de correlación "r"*). Para la mayoría de los casos se suele trabajar con la línea recta.

$$\hat{y}_i = f(x_i) = a_0 + a_1 \cdot x_i$$

donde :

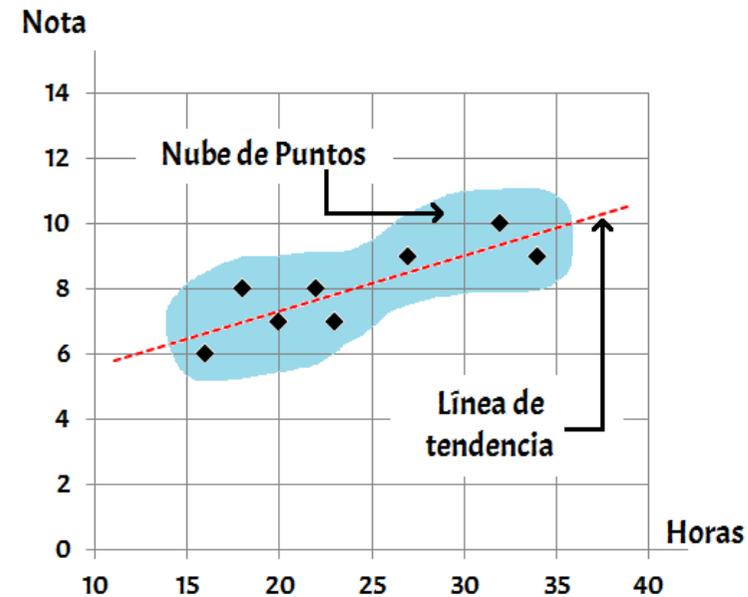
$$a_0 = \frac{\sum y_i \cdot \sum x_i^2 - \sum x_i \cdot \sum x_i \cdot y_i}{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = \bar{y} - a_1 \cdot \bar{x}$$

$$a_1 = \frac{n \cdot \sum x_i \cdot y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

siendo  $r^2$  :

$$r^2 = \frac{[n \cdot \sum x_i \cdot y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i]^2}{[n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] \cdot [n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}$$

## Grafica de Regresión



# Cómo procesar la información (11)

i	x <sub>i</sub>	y <sub>i</sub>	x <sub>i</sub> <sup>2</sup>	x <sub>i</sub> ·y <sub>i</sub>	y <sub>i</sub> <sup>2</sup>
1	20	7	400	140	49
2	16	6	256	96	36
3	34	9	1156	306	81
4	23	7	529	161	49
5	27	9	729	243	81
6	32	10	1024	320	100
7	18	8	324	144	64
8	22	8	484	176	64
<b>Suma</b>	<b>192</b>	<b>64</b>	<b>4902</b>	<b>1586</b>	<b>524</b>

Los resultados señalan que hay una relación positiva entre horas de estudio y notas (+0,17 puntos/horas) pero su bajo valor indica que hay que estudiar mucho para tener buenas notas; por otra parte la correlación indica que esta relación explica un 84% de los resultados, esto es que el estudio es lo más importante para sacar buenas notas.

- Donde se tiene:

$$S_{xy} = (8 \cdot 1586) - (192 \cdot 64) = 400$$

$$S_x^2 = (8 \cdot 4902) - (192)^2 = 2352$$

$$S_y^2 = (8 \cdot 524) - (64)^2 = 96$$

$$a_1 = S_{xy} / S_x^2 = 400 / 2352 = 0,17$$

$$a_0 = (64/8) - 0,17 \cdot (192/8) = 3,91$$

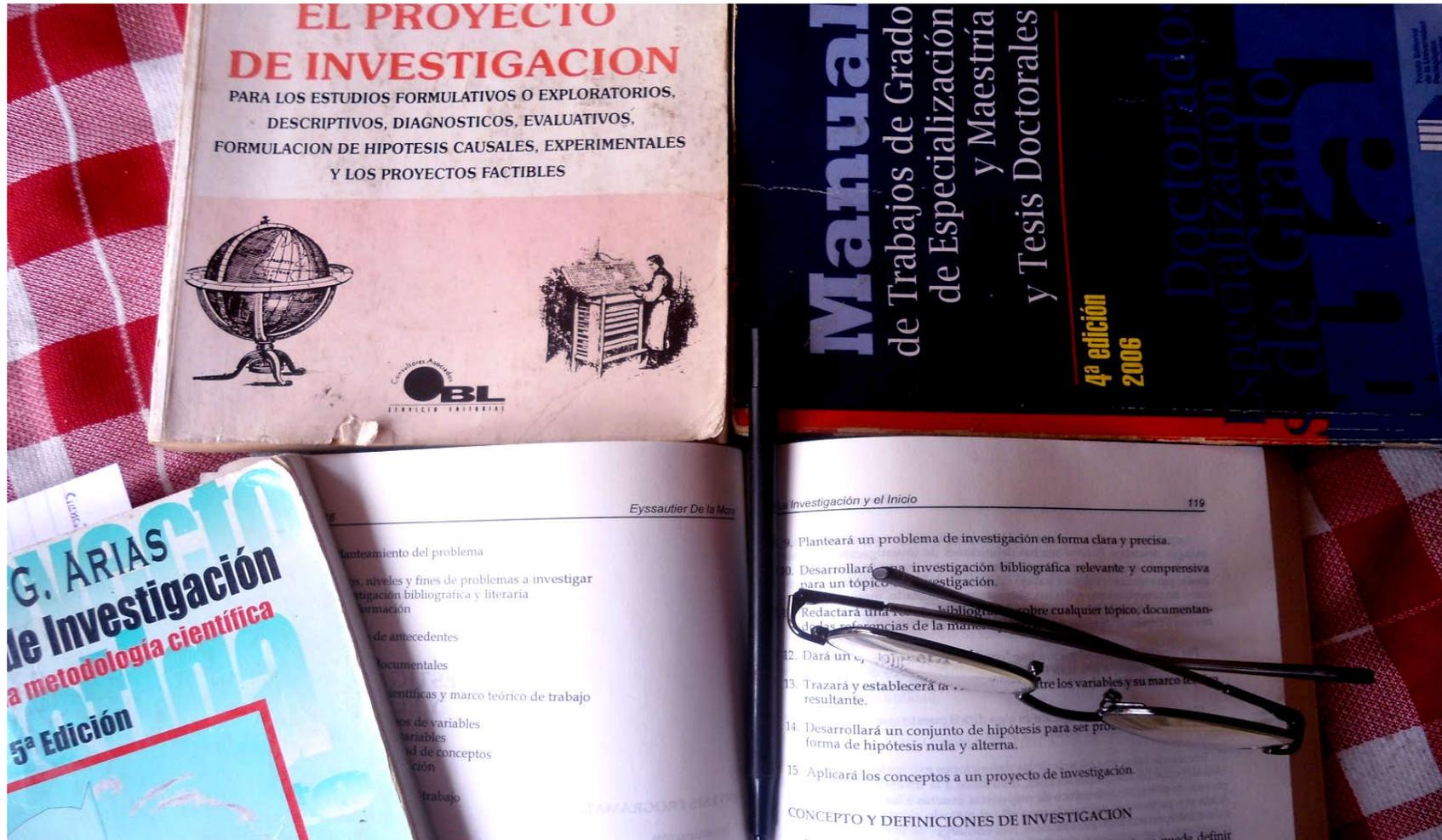
$$\hat{y} = 3,91 - 0,17 \cdot x$$

$$r^2 = (S_{xy})^2 / (S_x^2 \cdot S_y^2) \Rightarrow$$

$$r^2 = (400)^2 / (2352 \cdot 96) = 0,71 \Rightarrow$$

$$r = \sqrt{0,71} = 0,84 \Rightarrow 84\%$$

# QUINTA PARTE – EL TRABAJO



# Partes de un trabajo de investigación (1)

- La presentación escrita de un trabajo de investigación depende de donde será presentado. Si es un trabajo para ser publicado en una revista científica, tiene unas características (la revista establece la forma y el estilo); a si es un trabajo para aprobar un grado de estudio, o para dar unos resultados a una junta empresarial, legal, etc.; hay otras formas. Cada uno con partes que se admiten y/o omiten según el caso.
- Indicaremos la forma más propia para trabajos de grado; pero la mayoría de estas partes se usan en casi todos los trabajos, salvo las preliminares que suelen variar; por ejemplo para dar los resultados de una investigación en una empresa, o si se trata de una revista científica seguramente no dedicara la obra o dará agradecimientos.
- Las **partes preliminares** suelen ser: la caratula, la dedicatoria, los agradecimientos y los índices (de texto, de cuadros, y de gráficas).

# Partes de un trabajo de investigación (2)

- El **cuerpo del trabajo** incluye normalmente: la introducción, el planteamiento del problema, el marco teórico, el marco metodológico, los resultados, las conclusiones y las recomendaciones; las referencias bibliográficas y los anexos.
- Normalmente la **introducción** se describe brevemente el tema objeto del estudio (que se estudia y por qué, sin decir aún los resultados) y describe las partes del trabajo; es un abre bocas para el lector y debe abrir las expectativas y ganas de leer lo que sigue.
- En el **planteamiento del problema** se tiene la parte más difícil, decir que se va a investigar y el por qué se investiga eso.
- En esta parte se encuentran las **preguntas de investigación** (las dudas que plantea el autor que va a responder en la investigación).
- Según el tipo de estudio (cuantitativo o cualitativo) se puede hablar de **objetivos** y/o **propósitos**; y debe haber una **justificación** para hacer el estudio. Lo normal es de 5 a 10 páginas (menos es a veces más).

# Partes de un trabajo de investigación (3)

- En el **marco teórico** se habla sobre las bases teóricas (conceptos y definiciones) que sustentan la investigación. Se hace mención de los antecedentes de la investigación y según el tema se pueden incluir bases legales, filosóficas, medicas, sociológicas, etc.
- Esta parte es lo que corresponde a la investigación documental desarrollada para la investigación (no por ello es necesariamente un trabajo documental).
- En el **marco metodológico** se definen/describen a la **población** de estudio, la **muestra** y como se extrajo; los **instrumentos** usados para la data y sus partes, como se midieron la **valides** y la **confiabilidad**, etc.
- En estudios cualitativos suele aparecer junto con el planteamiento del problema ya que estos estudios tienen fines y formas distintas a los cuantitativos, y pese a lo que puedan decir algunos no hay estudios cuali-cuantitativos.

# Partes de un trabajo de investigación (4)

- La **presentación de resultados** varia según el tipo de investigación, lo normal en los cuantitativos es presentar tablas y cuadros que se exponen (*describen*) los resultados, la idea es ir explicando ya sea por contraste con otros resultados de tablas previas y/o con las bases teóricas lo que se va presentando. Los estudios cualitativos tienen otras formas de hacerlo, lo normal son largas y extensas descripciones de lo observado pero sin dar explicaciones.
- Las conclusiones son únicamente de los resultados (no de ninguna otra parte, no concluimos de antecedentes —a menos que sea un trabajo documental—, de la metodología, del marco teórico, o del problema). Son un resumen donde no solo se ha sintetizado todo, sino que se han relacionado los distintos resultados, esto es que una cosa es causa o es consecuencia de otra. Las conclusiones deben responder únicamente a las preguntas de la investigación, si no se respondieron esas preguntas, simplemente no se hizo nada.

# Partes de un trabajo de investigación (5)

- Las conclusiones son la fuente para las **recomendaciones**, lo normal es plantear como solucionar el problema (si tiene respuesta; no todas las investigaciones buscan solucionar un problema, por ejemplo las de corte etnográfico); sirven también para hacer sugerencias a otras líneas de investigación que pudieron aparecer en el estudio y que no estaban en los objetivos y preguntas iniciales.
- Los **anexos** suelen incluir copia de los instrumentos usados, la data cuantitativa sin procesar, la transcripción de las entrevistas que fueron grabadas, los instrumentos de confiabilidad y valides, y otro que sea de interés para garantizar la verificación de los resultados antes los que revisaran el documento.
- Las **referencias** del estudio se suelen ubicar antes de los anexos.

# ANEXO DE PREGUNTAS, VALORES Y ÉTICA



# Un mundo de preguntas (1)



- Como seres humanos nos preguntamos cosas todos los días, desde que se almuerza hoy, a si iremos de viaje en las vacaciones. Estas son **preguntas cotidianas**, y responden el día a día
- Otras como por ejemplo: será niño o niña, viene sano, cuando será la fecha del parto; la madre le pregunta al medico. Estas son **preguntas científicas**, se requiere un experto en el tema para responderlas apropiadamente.

# Un mundo de preguntas (2)



- Pero existen preguntas que superan a la ciencia y lo cotidiano; por ejemplo: ¿Quién soy?, ¿Existe Dios?, ¿Hay vida después de la muerte? ¿Cuál es el origen de todo?, ¿Por qué de las lenguas? ¿Porqué sólo dos tipos de cargas?
- Aunque algunas pudieran parecer preguntas científicas, no lo son ya que la ciencia responde sólo el cómo, no el por qué. Otras son demasiado profundas para entrar en preguntas cotidianas; muchas de estas tienen respuestas en la religión o en la filosofía.

# Un mundo de preguntas (3)

## Preguntas Cotidianas

(qué comemos, cuándo vamos al cine, quién se mudo al lado, ...)

## Preguntas Metafísicas

(quién soy, de dónde vengo, para dónde voy)

## Preguntas Teológicas

(qué pasa tras la muerte, qué pasa si no creo en Dios)

## Preguntas Lógicas

(Sí Carlos estudia pasa, Carlos pasó, entonces ¿Carlos estudió?)

## Preguntas Científicas

(qué tiene el enfermo, cómo poner en orbita un satélite, )

## Preguntas Éticas y/o morales

(qué se prohíbe, qué se permite, qué es obligatorio)

## Preguntas Ontológicas

(existe Dios, existen los números, existen las ideas)

## Preguntas Epistémicas

(cómo se que lo que dices es cierto, hasta dónde se permite la inducción)

## Preguntas Axiológicas

(qué vale y qué no vale, qué esta normado, qué no)

## Preguntas Teleológicas

(qué causo esto, qué fin tuvo todo eso, cuál es el origen de todo)

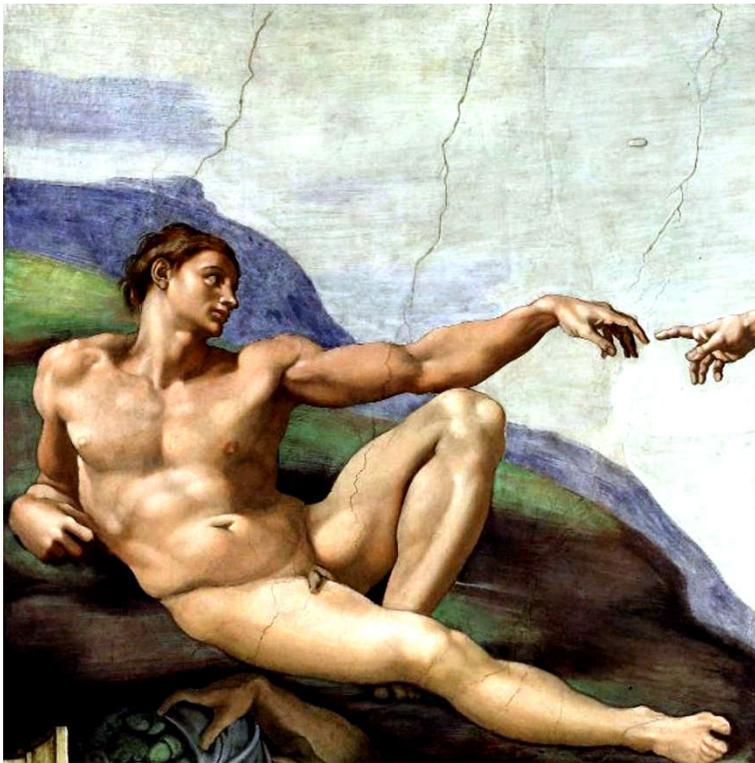
## Preguntas Teóricas

(cómo sería un universo con tres tipos de cargas eléctricas)

## Otras preguntas

(qué define la belleza, cómo se ejerce el poder, qué es el arte, qué es el tiempo)

# Nociones sobre el Ser y la Existencia



- Un pregunta importante para los antiguos griegos fue definir **¿qué es el ser?**
- Claro que así la pregunta en forma tan general es difícil de responder.
- Intente responder las siguientes y después que concluye:
  - ¿Qué es ser medico?
  - ¿Qué es ser madre?
  - ¿Qué es ser venezolano?
  - ¿Qué es ser honrado?

# Los entes y las entidades



- El estudio del 'Ser' es ante todo una búsqueda de que comparten todos (médicos, madres, honrados y venezolanos) en común.
- Se llama **ente** a lo que queda de aquellos objetos comunes tras quitarle su individualidad.
- Los entes pueden ser cosas concretas (piedras, animales, plantas, hombres); elementos abstractos (naciones, ciencias, ideas), abarcan relaciones y las propiedades (los números, los conjuntos, las creencias, y otros tantos etcétera), todos son entes.

# La esencia y la persona



- ¿Que diferencia a un niño de otro y lo hace único? Lo que nos hace únicos, da a las entidades su individualidad se conoce como **esencia**. Para los antiguos griegos, la esencia de las cosas vivientes (plantas, animales y hombre) radicaba en el **alma**.
- Hoy la actividad cognoscitiva (el pensar, la mente) ha reemplazado la antigua noción de alma. Y la combinación cuerpo y mente (alma) define a la **persona**.

# El alma y la materia



- El **alma** era para los antiguos el principio que poseen sólo los seres animados, y que los dota de movimiento propio; es inmutable y eterna, siendo su contraparte el '**cuerpo material**' que la contiene y que es transitorio y pasajero.
- En la antigüedad tenía tres niveles, el **alma vegetativa** (en el estomago) vinculada al crecer, alimentarse y reproducirse; el **alma animada** (en el corazón), responsable de las emociones, y el **alma racional** (en el cerebro), responsable de la conciencia y el pensar.

# Individuos y sujetos



- El **individuo** significa ‘uno’ dentro de un colectivo de entes vivos iguales.
- **Sujeto** es una construcción social, la sociedad (*grupo humano*) que ve al individuo (*otro ser humano*) como un sujeto. El sujeto es ‘actor de sus actos’, esto es que su conducta o comportamiento no son una reacción a algo, sino que responde a criterios de decisión o voluntad (**conciencia**).

# Entre 'cosas' y 'constructos' (1)

- Son **cosas** todos los objetos materiales que podemos percibir a través de los sentidos. (piedras, animales, plantas, casas, ...) y estos existen en el mundo real o físico.
- Son **constructos** todos los objetos mentales que podemos pensar e imaginar (palabras, números, naciones, ideas, ...) y existen en los múltiples mundos posibles de la imaginación .



# Entre 'cosas' y 'constructos' (2)

- La **existencia** (algo es real) sólo ante la noción de que podamos pensar en ello (darle un nombre y hacerlo entrar dentro de un sistema de creencias). existimos mientras pensemos (al dormir no pensamos, no existimos, sólo vivimos).
- Las **cosas** y los **constructos** existen (les podemos dar un nombre) y juntas se conocen como **objetos**.
- Los objetos o son cosas, o son constructos, pero no ambos a la vez.



# El pensar y la existencia



- **¿Superman es real?**
- La respuesta es sí. Superman existe, no porque salve el mundo y lo veamos volar, sino porque forma parte de un cuerpo ontológico (*de creencias*), una realidad (*la de los comics*), y es algo que podemos pensar o imaginar. Existe todo lo que tiene nombre, lo que no puede ser nombrado no existe.

# Axiología (Definición)

- La **axiología** estudia la naturaleza de los **valores** y **juicios valorativos**.
- Los **valores** son punto de referencia y dan sentido a las acciones e impulsan el deseo de actuar de una determinada manera.
- La orientación, el sentido y la valoración del mundo permiten la construcción de una identidad



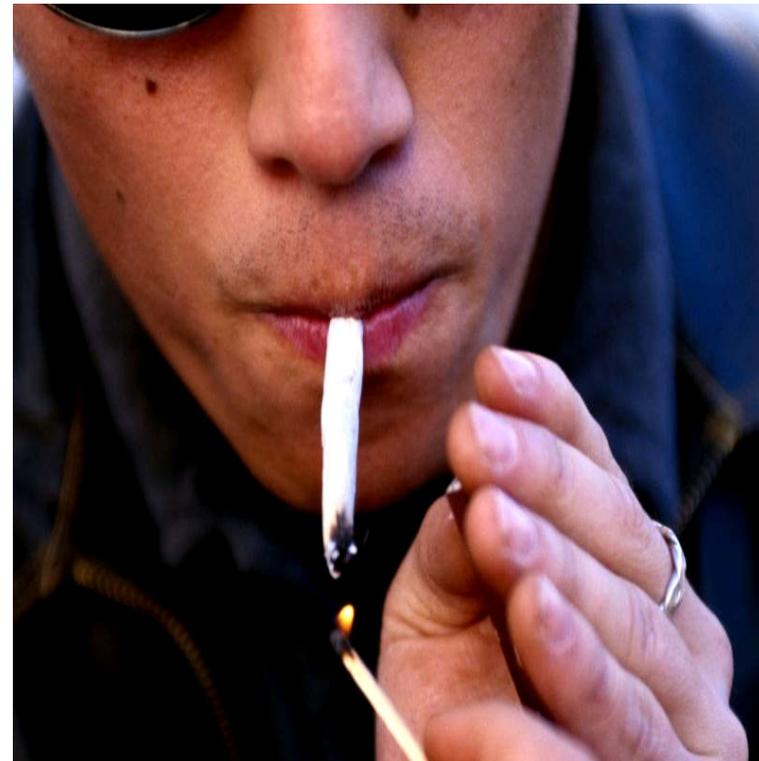
# El “poder ser”

- El **valor de algo** (un bien u objeto material, una cosa) está en su “poder ser”.
  - Por ejemplo: un bosque vale por la vida que contiene, la madera que se puede extraer, por evitar la erosión, ser un símbolo, etc.
- Los objetos mentales (constructos) “sólo son”
  - por ejemplo: un dos siempre será un dos y nunca podrá ser un tres o un cuatro.



# Importancia de los valores

- Los valores son importantes por lo que valen, no por lo que se opine de ellos. Ejemplos: el preso valora más alcanzar la libertad; el alcohólico es capaz de vender a su mujer por conseguir el licor; el fumador se puede estar muriendo de hambre, pero primero se compra su caja de cigarrillos; etc.



# Tipos de valores

- Entre sus tipos tenemos
  - Económicos (el dinero)
  - Biológicos (la salud)
  - Sensibles (el placer →)
  - Estéticos (la belleza)
  - Intelectuales (la verdad)
  - Religiosos (lo sagrado)
  - Morales (la ética)



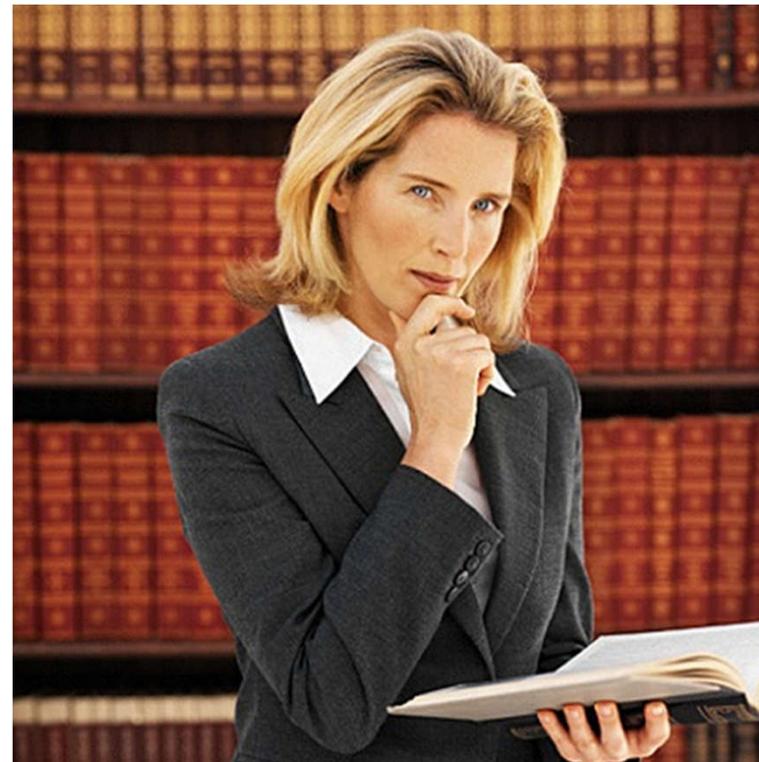
# Propiedades de los valores (1)

- **Los valores requieren:**
  - Por definición tener un valor, y requieren del opuesto para poder compararlos.
  - Tienen jerarquías: (Compromiso es más que responsabilidad que es más que puntualidad)
- **Los valores: no existen, valen:**
  - no son objetos reales, ni objetos ideales o mentales; no son transmisibles, incúlcales y medibles; no se demuestran (prueban), sino que se muestran



# Leyes y Normas

- Existe el mundo físico (natural) y el mundo mental (de las ideas)
- Las **leyes físicas** existen fuera de los deseos humanos, ejemplo la ley de gravedad.
- Las **normas humanas** se basan en los valores y cambian en tiempo y espacio; por ejemplo la pena sobre el aborto.
- Colombia y Venezuela los une la naturaleza (*forman parte del mismo continente*) y las separan las ideas (*la norma o convención humana*).



# Niveles en las Normas (1)

- **La auto-norma:** es la que se pone el propio individuo, por ejemplo alguien que decide no comer más carne.
- **Las reglas del juego** existen, pero el deseo de jugar con esas reglas es individual de cada quien, juego si quiero o no hacerlo, y no estoy obligado a jugar.



# Niveles en las Normas (2)

- **La norma moral:** por ejemplo la moda es algo colectivo, usted puede querer no ir a la moda, nadie lo pondrá preso por ello, pero sentirá la presión social. La **obligación moral** es la presión que ejerce la razón sobre la voluntad, enfrente de un valor, y está lejos de ser una presión originada por una autoridad, o en la sociedad, o en el inconsciente, o en el miedo al castigo.



# Niveles en las Normas (3)

- **La norma jurídica:** el impuesto hay que pagarlo, le guste o no; si no cumple la regla, paga las consecuencias, en multa o prisión.
- *Las **normas morales y jurídicas** son las únicas que por un motivo u otro estamos obligados a obedecer y seguir, y garantizan que la sociedad mantenga su estructura y funcionamiento; el rompimiento de cualquiera de ellas suele llevar al caos y la destrucción.*



# Derecho y Justicia

- **El derecho** es la observancia de la norma jurídica, y que permite regular la interacción social y resolver los conflictos entre las personas, se inspira en la justicia
- **La justicia** es por un lado el conjunto de normas jurídicas y por el otro 'el acto de dar a cada quien lo que le corresponde', respondiendo a criterios de ética y de sentido común.



# Sentido Común

- **El sentido común:** es la capacidad del ser humano de obrar por lo que más favorece a su sociedad, y es un código de conducta compartido por el grupo social.
- Está vinculado a juicios que se emiten sin mayor razonamiento, dependen más de la naturaleza de los hechos efectuados y los instintos naturales (por ejemplo la supervivencia, nadie se lanza de un tercer piso)



# Virtudes (definición)

- Una **virtud** es una cualidad que permite a quien la posee sacar adelante cualquier problema que se avecina, sin pisar la libertad de los otros.
- Un ejemplo es la **tolerancia**, que es el respeto hacia ideas, creencias o prácticas de los otros, aun cuando son diferentes o contrarias a las propias.
- Otras son: fuerza (coraje), paz, sabiduría, templanza, prudencia, autocontrol, honestidad, respeto, solidaridad, etc.



# Ética (Definición)

- La **ética** abarca el estudio de la moral, la virtud, el deber, la felicidad y el buen vivir; estudia los actos que el ser humano realiza de modo consciente y libre. En resumen estudia los valores morales.
- No se limita sólo a ver cómo se realizan esos actos, sino que busca emitir un juicio sobre estos, determinar si un acto ha sido éticamente bueno o éticamente malo. Su pregunta clave: ¿qué es "lo bueno y lo malo"?



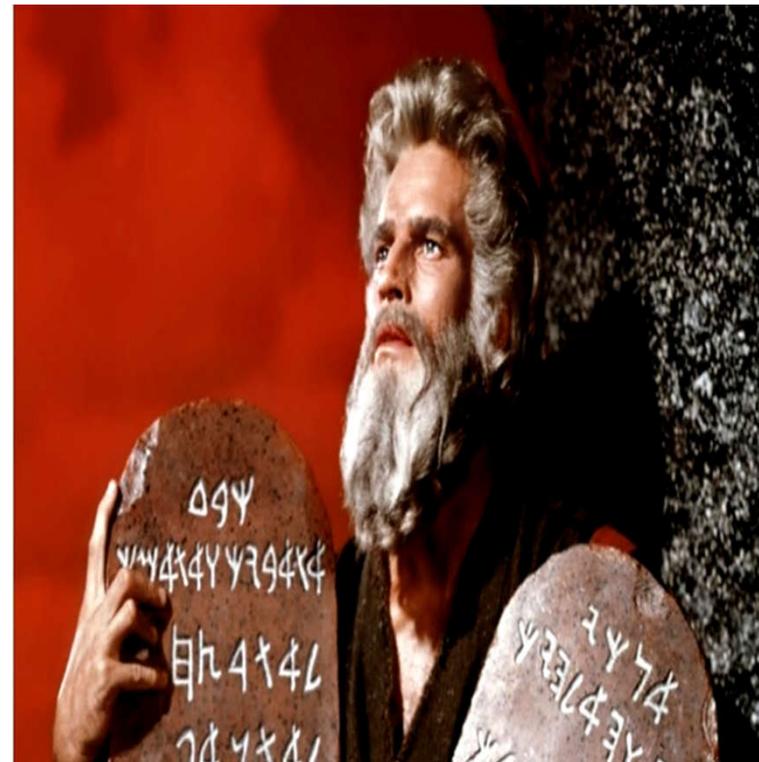
# Principio de la Ética

- **Regla de Oro** (forma positiva):
  - Trata a los demás como querrías que te trataran a ti
- **Regla de Plata** (forma negativa):
  - No hagas a otros lo que no quisieras que te hicieran a ti
- **Nota (1):** El Juramento Hipocrático responde a esta 2º regla: “No hacer daño”
- **Nota (2):** no mezclarlas: No hagas a otros lo que te gustaría que te hicieran a ti, ya que pueden tener gustos distintos



# Dónde opera la Ética

- La función de la ética es orientar.
- No se preocupa por lo que se piensa, sino por lo que se hace.
- Tiene presente que las personas no sólo actúan, también tienen razones para actuar así.
- No estudia las acciones puntuales, sino las de toda una vida; no se trata por ejemplo de hacer una acción humanitaria, sino de ser humanitario.
- Sólo importa el resultado final.



# Problemas de la Ética (1)

- **Las falacias naturistas:** asumir que una función natural es lo que define el bien o valor de la misma. Por ejemplo:
  - El fin natural de la relación sexual es la reproducción.
  - El acto homosexual no genera reproducción.
  - Por tanto: la homosexualidad es antinatural.



# Problemas de la Ética (2)

- **El problema del ser y el deber ser:** es asumir que el deber de alguien se corresponde con la naturaleza de ese alguien; por ejemplo:
  - Todos los policías deben ser honestos. (deber ser)
  - Carlos es un policía. (ser)
  - Por tanto: Carlos debe ser honesto.



# Problemas de la Ética (3)

- **El problema de la suerte moral:** es la que se tiene cuando uno comete un acto negligente y éste no tiene ninguna consecuencia; o sea no produce daño a ninguno. Por ejemplo:
  - Una persona conduce su vehículo a una velocidad no permitida (*o bebida, o hablando por teléfono*) y su falta no produce ningún accidente.



# Ética Hoy (1)

- Hoy la **ética** no limita sus estudios a las convenciones morales y las normas deontológicas; revisa la relación con la naturaleza y se plantean nuevas normas: las **normas ecológicas**; el trato a los animales (domésticos, salvajes, para alimentación, para experimentación, para diversión), ello ha hecho surgir la discusión sobre si estas criaturas sin habla tienen derechos, y cuáles serían los **derechos de los animales**.



# Ética Hoy (2)

- El derecho moderno parte de que todos somos iguales ante la ley; ello implica que está en contra del **racismo** (*exclusión por raza*), el **antifeminismo** (*ir en contra de los derechos de la mujer*), la **explotación infantil**, la **homofobia**, la **xenofobia**, la **exclusión del anciano**, etc.; todos estos temas siguen siendo elementos claves en las discusiones sobre ética en la sociedad.



# Ética Hoy (3)

- Nuevos tiempo traen nuevas discusiones éticas; en entre ellas tenemos:
  - La ley del aborto
  - Uso de drogas recreacionales
  - La eutanasia y el suicidio
  - La guerra nuclear y biológica
  - La pena de muerte
  - El matrimonio gay
  - El cambio de genero
  - ...



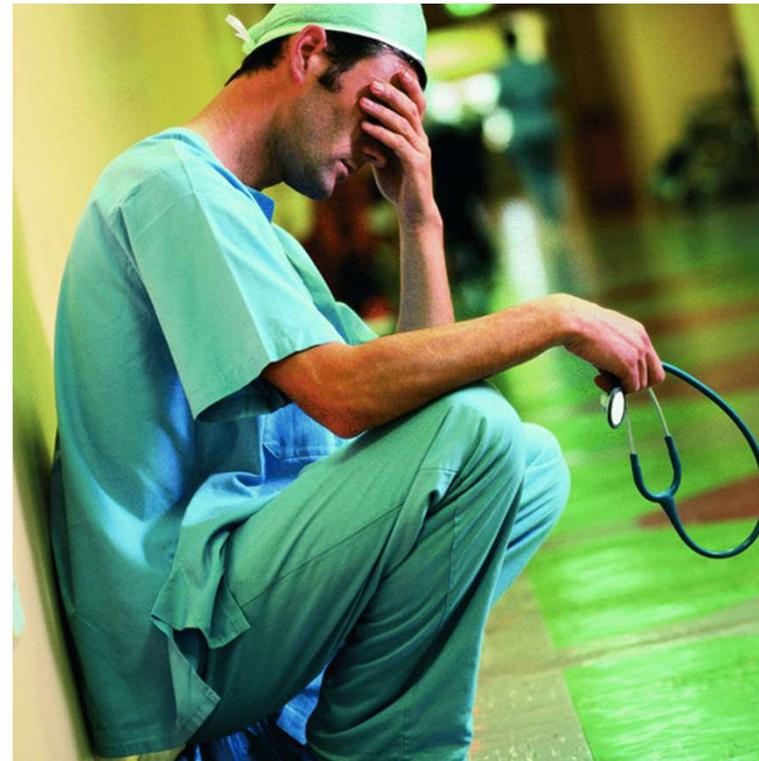
# Las Profesiones

- Por **profesión** se entiende una ocupación que se hace con el fin de colaborar con el bienestar de una sociedad.
- Los médicos, ingenieros, maestros, periodistas y abogados ejercen profesiones; cada uno a su manera contribuye a que la sociedad funcione apropiadamente.
- En cada profesión existe un código de conducta que rige su actividad, son los **códigos deontológicos**.



# Códigos Deontológicos (1)

- El **código de la medicina** parte del juramento hipocrático; no hacer daño.
- El **código jurídico** parte del principio de que nadie es culpable hasta que se demuestre lo contrario.



# Códigos Deontológicos (2)

- El **código científico** obliga al investigador a hacerse responsable por las consecuencias de sus descubrimientos e invenciones.
- El **código periodístico** obliga a no exponer falsas opiniones sobre personas, grupos e instituciones; además de ser sincero, igualitario y promover la paz.

