

**Maestría en Administración y Políticas Públicas**

**Asignatura:**

**Estadística Administrativa**

**Dr. Enrique Antonio Paniagua Molina**

**Actividad 2**

**Edín Pompilio Sánchez López**

**Tapachula, Chiapas. 11 de septiembre de 2015**

**A C T I V I D A D 2**

**Ejercicios de probabilidad**

**Ejercicio 1**

* **En una elección primaria hay cuatro candidatos para el puesto de alcalde, cinco para diputado local, tres candidatos para diputado federal, cuatro para gobernador y cinco para presidente de la república**
  + **¿De cuántas maneras puede un votante marcar su boleta para elegir a los cinco representantes? R: \_\_\_\_\_**

En este ejemplo la operación completa se realiza en n1.n2.n3.n4 y en donde n1es igual a 4 candidatos para alcalde; n2, 5 candidatos para diputado local; n3, 3 candidatos para diputado federal; n4, 4 candidatos para gobernador; y n5, 5 candidatos para presidente de la república; por lo tanto el resultado sería:

4x5x3x4x5= 1200

**Por lo tanto existen 1200 maneras de votar para elegir a los cinco representantes.**

**Ejercicio 2**

* **El precio de un recorrido turístico por Europa incluye cuatro sitios qué visitar que deben seleccionarse a partir de 10 ciudades. ¿De cuántas maneras diferentes se puede planear tal viaje**
  + **Si es importante el orden de las paradas intermedias? Permutación R:\_\_\_\_\_\_\_**
  + **Si no es importante el orden de las paradas intermedias? Combinación R: \_\_\_\_\_\_**

Si es importante el orden de las paradas intermedias? Permutación

El número de ciudades que tenemos opción de visitar son 10, sin embargo de estas 10 solo podemos elegir 4; por lo tanto, n es igual a 10; y r es igual a 4, por lo que aplicando la formula tendríamos:

nPr = n! = 10! = 10! = 10x9x8x7x6! = 10x9x8x7 = 5040

(n-r)! (10-4)! 6! 6!

**Por lo tanto, el viaje se puede planear de 5040 maneras diferentes.**

Si no es importante el orden de las paradas intermedias? Combinación

nCr = n! = 10! = 10! = 10x9x8x7x6! = 10x9x8x7 = 5040= 210

r! (n-r)! 4!(10-4)! 4!(6!) 4x3x2x1 6! 4x3x2x1 24

**Por lo tanto, el viaje se puede planear de 210 maneras diferentes.**

**Ejercicio 3**

* **Un adolescente está invitado a una fiesta de cumpleaños, en su armario tiene siete conjuntos formales y cuatro de etiqueta. ¿De cuántas maneras distintas se puede vestir?**

Conjunto 1 (Etiqueta 1, etiqueta2, etiqueta3, etiqueta 4)

Conjunto 2 (Etiqueta 1, etiqueta2, etiqueta3, etiqueta 4)

Conjunto 3 (Etiqueta 1, etiqueta2, etiqueta3, etiqueta 4)

Conjunto 4 (Etiqueta 1, etiqueta2, etiqueta3, etiqueta 4)

Conjunto 5 (Etiqueta 1, etiqueta2, etiqueta3, etiqueta 4)

Conjunto 6 (Etiqueta 1, etiqueta2, etiqueta3, etiqueta 4)

Conjunto 7 (Etiqueta 1, etiqueta2, etiqueta3, etiqueta 4)

Si n1= 7 conjuntos; y n2= 4 trajes de etiqueta; entonces:

n1.n2= 7 x 4 = 28

**Por lo tanto, el adolescente se puede vestir de 28 maneras diferentes**

**Ejercicio 4**

* **¿Cuántas palabras se pueden formar con tres posiciones si disponemos de las letras e y f? Se permite la palabra eef. Enlista los resultados**

Si n1= 3 posiciones; y n2 = 2 letras; por lo tanto, n1.n2 = 3x2= 6

**R = eef eff**

**efe fef**

**fee ffe**

**Ejercicio 5**

* **En una tienda de abarrotes hay siete distintos tipos de leche y tres de café. ¿De cuántas maneras posibles se puede comprar una leche y un café?**

Leche1 (cafe1 – cafe2 – cafe3)

Leche2 (cafe1 – cafe2 – cafe3)

Leche3 (cafe1 – cafe2 – cafe3)

Leche4 (cafe1 – cafe2 – cafe3)

Leche5 (cafe1 – cafe2 – cafe3)

Leche6 (cafe1 – cafe2 – cafe3)

Leche7 (cafe1 – cafe2 – cafe3)

Si n1= 7 tipos de leche; y n2 = 3 tipos de café;

Entonces n1.n2 = 7 x 3 = 21

P**or lo tanto, existen 21 formas posibles de comprar una leche y un café.**

**Ejercicio 6**

* **Si al problema anterior además hay dos distintos tipos de endulzante ¿Cuántas maneras hay para comprar una leche, un café y un tipo de endulzante?**

Leche1 (cafe1 – cafe2 – cafe3) (endulzante1 – endulzante2)

Leche2 (cafe1 – cafe2 – cafe3) (endulzante1 – endulzante2)

Leche3 (cafe1 – cafe2 – cafe3) (endulzante1 – endulzante2)

Leche4 (cafe1 – cafe2 – cafe3) (endulzante1 – endulzante2)

Leche5 (cafe1 – cafe2 – cafe3) (endulzante1 – endulzante2)

Leche6 (cafe1 – cafe2 – cafe3) (endulzante1 – endulzante2)

Leche7 (cafe1 – cafe2 – cafe3) (endulzante1 – endulzante2)

Si n1= 7 tipos de leche; n2 = 3 tipos de café y n3 = 2 tipos de endulzante;

Entonces n1.n2.n3 = 7 x 3 x 2 = 42

P**or lo tanto existen 42 formas posibles de comprar una leche, un café y un tipo de endulzante.**

**Ejercicio 7**

* **Escribe la matrícula de algún coche DRV6112**
* **¿Cuántas placas para coche pueden hacerse si cada placa consta de tres letras diferentes seguidas de cuatro dígitos diferentes?**

Letras: a b c d e f g h i j k l m n ñ o p q r s t u v w x y z = 27 letras

Si se requiere definir cuantas maneras de agrupar tres letras diferentes de las veintisiete, entonces tendríamos:

n = 27 letras; y r = 3 letras diferentes, en donde:

nPr = n! = 27! = 27! = 27x26x25x24! = 27x26x25 = 17550

(n-r)! (27-3)! 24! 24!

Números: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 = 10 números

Si se requiere definir cuantas maneras de agrupar cuatro dígitos diferentes de los nueve, entonces tendríamos:

n = 9 dígitos; y r = 4 dígitos diferentes, en donde:

nPr = n! = 9! = 9! = 9x8x7x6x5! = 9x8x7x6 = 3024

(n-r)! (9-4)! 5! 5!

De los resultados anteriores tenemos que de 27 letras, podemos realizar 17550 formas con 3 letras diferentes; y de 9 dígitos podemos realizar 3024 formas con 4 dígitos diferentes; ahora bien, para combinar las formas de letras con dígitos para integrar las matrículas de las placas tendríamos que:

n1 = 17550 formas con 3 letras diferentes, y

n2 = 3024 formas con 4 dígitos diferentes

Donde n1.n2 = 17550 x 3024 = 53,071,200

**Por lo tanto se pueden hacer 53,071,200 placas para coches**

* **¿Cuántas placas resultan si coincide la letra «D»?**

Para determinar el número de placas con la letra “D”, suprimo una letra del universo de letras, es decir a 27 letras le resto 1:

n = 26 letras; y r = 3 letras diferentes, en donde:

nPr = n! = 26! = 26! = 26x25x24x23! = 26x25x24 = 15600

(n-r)! (26-3)! 23! 23!

**Realizamos las combinaciones considerando los siguientes valores:**

n1 = 15600 formas con 3 letras diferentes, y

n2 = 3024 formas con 4 dígitos diferentes

Donde n1.n2 = 15600 x 3024 = 47,174,400

Por lo tanto, para saber cuántas placas resultan con la letra “D”, restamos de 53,071,200 (considerando 27 letras), la cantidad de 47,174,400 (considerando 26 letras), dando como resultado: 5,896,800

**Es decir, 5,896,800 placas coinciden con la letra “D”**

**Ejercicio 8**

* **Escribe la matrícula de alguna camioneta CV01247**
* **¿Cuántas placas para camioneta pueden hacerse si cada placa consta de dos letras diferentes seguidas de cinco dígitos diferentes?**

Letras: a b c d e f g h i j k l m n ñ o p q r s t u v w x y z = 27 letras

Si se requiere definir cuantas maneras de agrupar dos letras diferentes de las veintisiete, entonces tendríamos:

n = 27 letras; y r = 2 letras diferentes, en donde:

nPr = n! = 27! = 27! = 27x26x25! = 27x26 = 702

(n-r)! (27-2)! 25! 25!

Números: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 = 10 números

Si se requiere definir cuantas maneras de agrupar cinco dígitos diferentes de los nueve, entonces tendríamos:

n = 9 dígitos; y r = 5 dígitos diferentes, en donde:

nPr = n! = 9! = 9! = 9x8x7x6x5x4! = 9x8x7x6x5 = 15120

(n-r)! (9-5)! 4! 4!

De los resultados anteriores tenemos que de 27 letras, podemos realizar 702 formas con 2 letras diferentes; y de 9 dígitos podemos realizar 15120 formas con 5 dígitos diferentes; ahora bien, para combinar las formas de letras con dígitos para integrar las matrículas de las placas tendríamos que:

n1 = 702 formas con 2 letras diferentes, y

n2 = 15120 formas con 5 dígitos diferentes

Donde n1.n2 = 702 x 15120 = 10,614,240

**Por lo tanto se pueden hacer 10,614,240 placas para camioneta**

* **¿Cuántas placas resultan si coincide la letra «C»?**

Para determinar el número de placas con la letra “C”, suprimo una letra del universo de letras, es decir a 27 letras le resto 1:

n = 26 letras; y r = 2 letras diferentes, en donde:

nPr = n! = 26! = 26! = 26x25x24! = 26x25 = 650

(n-r)! (26-2)! 24! 24!

**Realizamos las combinaciones considerando los siguientes valores:**

n1 = 650 formas con 2 letras diferentes, y

n2 = 15120 formas con 5 dígitos diferentes

Donde n1.n2 = 650 x 15120 = 9,828,000

Por lo tanto, para saber cuántas placas resultan con la letra “C”, restamos de 10,614,240 (considerando 27 letras), la cantidad de 9,828,000 (considerando 26 letras), dando como resultado: 786,240

**Es decir, 786,240 placas coinciden con la letra “C”**

**Ejercicio 9**

* **De cuantas maneras diferentes puede una persona, que reúne datos para una investigación de mercados, seleccionar tres de veinte familias?**
* **Si no nos interesa el orden**

Si n = 20 familias; y r = 3 familias a seleccionar; entonces:

nCr = n! = 20! = 20! = 20x19x18x17! = 20x19x18 = 6840

r! (n-r)! 3!(20-3)! 3!(17!) 3x2x1 (17)! 3x2x1 6

6840 = 1140

6

**Por lo tanto, si no nos interesa el orden, una persona puede seleccionar tres de un total de veinte familias, de 1140 maneras diferentes**

* **Si nos interesa el orden**

Si n = 20 familias; y r = 3 familias a seleccionar; entonces:

nPr = n! = 20! = 20! = 20x19x18x17! = 20x19x18 = 6840

(n-r)! (20-3)! 17! (17)!

**Por lo tanto, si nos interesa el orden, una persona puede seleccionar tres de un total de veinte familias, de 6840 maneras diferentes.**

**Control de lectura**

**Capítulo 3.- Planteamiento del problema cuantitativo**

**¿Cómo se construye el marco teórico?**

Uno de los propósitos de la revisión de la literatura es analizar y discernir si la teoría existente y la investigación anterior sugieren una respuesta (aunque sea parcial) a la pregunta o las preguntas de investigación; o bien, proveen una dirección a seguir dentro del tema de nuestro estudio (Danhke, 1989).

La literatura revisada puede revelar diferentes grados en el desarrollo del conocimiento:

• Que existe una teoría completamente desarrollada, con abundante evidencia empírica2 y que se aplica a nuestro problema de investigación.

• Que hay varias teorías que se aplican a nuestro problema de investigación.

• Que hay "piezas y trozos" de teoría con apoyo empírico, moderado o limitado, que sugieren variables potencialmente importantes y que se aplican a nuestro problema de investigación.

• Que hay descubrimientos interesantes, pero parciales, sin llegar a ajustarse a una teoría.

• Que sólo existen guías aún no estudiadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de investigación.

En cada caso, varía la estrategia que habremos de utilizar para *construir nuestro marco teórico.*

Acepciones del término teoría

El término "teoría" se ha utilizado de diferentes formas para indicar cuestiones distintas. Al revisar la literatura al respecto, nos encontramos con definiciones contradictorias o ambiguas; En ocasiones, con **teoría** se *indica una serie de ideas que una persona tiene respecto de algo* ("yo tengo mi propia teoría sobre cómo educar a los hijos"). Otra concepción considera a las teorías como *conjuntos de ideas no comprobables e incomprensibles,* que están en las mentes de los científicos, y que tienen muy poca relación con la "realidad" (Black y Champion, 1976). Con frecuencia, las teorías se perciben como algo totalmente desvinculado de la vida cotidiana. la **teoría** se considera un conjunto de conceptos relacionados que representan la naturaleza de una realidad. Otros investigadores conceptúan la teoría como explicación final o conocimiento que nos ayuda a entender situaciones, eventos y contextos.

2 La evidencia empírica, bajo el enfoque cuantitativo, se refiere a los datos de la "realidad" que apoyan o dan testimonio de una o varias afirmaciones. Se dice que una teoría ha recibido apoyo o evidencia empírica cuando hay investigaciones científicas que han demostrado que sus postulados son ciertos en la realidad observable o medible. Las proposiciones o afirmaciones de una teoría llegan a tener diversos grados de evidencia empírica: *a)* si no hay evidencia empírica ni a favor ni en contra de una afirmación, a ésta se le denomina "hipótesis"; *b]* si hay apoyo empírico, pero éste es moderado, a la afirmación o proposición suele denominársele "generalización empírica", y c) si la evidencia empírica es abrumadora, hablamos de "ley" (Reynolds, 1980, p. 80).

¿Cuáles son las funciones de la teoría (utilidad)?

1. La función más importante de una teoría es explicar: decir por qué, cómo y cuándo ocurre un fenómeno. Por ejemplo, una teoría de la personalidad autoritaria debe explicarnos, entre otras cuestiones, en qué consiste este tipo de personalidad, cómo surge y por qué una persona imperiosa se comporta de cierta manera ante determinadas situaciones.

2. Una segunda función consiste en sistematizar o dar orden al conocimiento sobre un fenómeno o una realidad, conocimiento que en muchas ocasiones es disperso y no se encuentra organizado.

3. Otra función, muy asociada con la de explicar, es la de *predecir.* Es decir, hacer inferencias a futuro sobre cómo se va a manifestar u ocurrir un fenómeno dadas ciertas condiciones. Por ejemplo, una teoría adecuada de la toma de decisiones de los votantes deberá indicar cuáles son los factores que afectan al voto y, contando con información válida y confiable respecto de dichos factores, en relación con un contexto determinado de votación, predeciría qué candidato triunfará en tal votación. En este sentido, la teoría proporciona conocimiento de los elementos que están relacionados con el fenómeno sobre el cual se habrá de efectuar la predicción.

Si hubiera una teoría precisa sobre los temblores, se sabría con exactitud qué factores provocan un sismo y cuándo es probable que ocurra. Por lo tanto, en el caso de que alguien familiarizado con la teoría observara que estos factores se presentan, podría predecir este fenómeno, así como el momento en que sucedería.

¿Todas las teorías son igualmente útiles o algunas teorías son mejores que otras?

Todas las teorías construidas mediante investigaciones adecuadas aportan conocimiento y en ocasiones ven los fenómenos que estudian desde ángulos diferentes (Littlejohn, 2001), pero algunas se encuentran más desarrolladas que otras y cumplen mejor con sus funciones. Para decidir el valor de una teoría se cuenta con varios criterios:

1. Capacidad de descripción, explicación y predicción.

**Describir** implica varias cuestiones: definir el fenómeno, sus características y componentes, así como delimitar las condiciones y los contextos en que se presenta, y las distintas maneras en que llega a manifestarse. *Describir* representa también claridad conceptual.

**Explicar** tiene dos significados importantes. En primer término, significa poseer una forma de entendimiento de las causas del fenómeno. En segundo término, se refiere a "la prueba empírica" de las proposiciones de la teoría.

La **predicción** está asociada con este segundo significado de explicación, que depende de la evidencia empírica de las proposiciones de la teoría (Fennan y Levin, 1979). Si estas últimas poseen un considerable apoyo empírico (es decir, han demostrado que ocurren una y otra vez, como lo explica la teoría) es de esperarse que en lo sucesivo vuelvan a manifestarse del mismo modo (como lo predice la teoría). Cuanta más evidencia empírica *(datos)* apoye a la teoría, mejor podrá describir, explicar y predecir el fenómeno o los fenómenos estudiados por ella.

2. Consistencia lógica

Una teoría tiene que ser **lógicamente consistente,** es decir, las proposiciones que la integran deberán estar interrelacionadas (no puede contener proposiciones sobre fenómenos que no estén vinculados entre sí), ser mutuamente excluyentes (no puede haber repetición o duplicación), y no caer en contradicciones internas o incoherencias (Black y Champion, 1976).

3. Perspectiva

Se refiere al nivel de generalidad de la teoría (Ferman y Levin, 1979). Una teoría posee más **perspectiva** mientras mayor cantidad de fenómenos explique y más aplicaciones admita. Hay teorías que abarcan diversas manifestaciones de un fenómeno

4. Innovación-inventiva (fructificación heurística)

Es "la capacidad que tiene una teoría de generar nuevas interrogantes y descubrimientos" (Ferman y Levin, 1979, p. 34). Las teorías que originan, en mayor medida, la búsqueda de nuevos conocimientos son las que permiten que una ciencia avance.

5. Sencillez (parsimonia)

Es mejor que una teoría sea sencilla; esto no es un requisito, sino una cualidad deseable de una teoría. Sin duda, las teorías que pueden explicar uno o varios fenómenos en unas cuantas proposiciones, sin omitir ningún aspecto, son más útiles que las que necesitan un gran número de proposiciones para ello. Desde luego, la **sencillez** no significa superficialidad.

¿Qué estrategia seguimos para construir el marco teórico:

adoptamos una teoría o desarrollamos una perspectiva teórica?

Después de analizar el tema de las teorías, es momento de volver al de la **construcción del marco teórico.** El marco teórico o de referencia dependerá básicamente de lo que nos revele la revisión de la literatura.

1. *Existencia de una teoría completamente desarrollada*

Cuando hay una teoría capaz de describir, explicar y predecir el fenómeno, situación o suceso de manera lógica, completa, profunda y coherente, y cuando reúne los demás criterios de evaluación antes mencionados, la mejor estrategia para construir el marco teórico es tomar esa teoría como la estructura misma del marco teórico.

Cuando encontramos una teoría sólida que explique el fenómeno o fenómenos de interés, debemos darle un nuevo enfoque a nuestro estudio: a partir de lo que ya está comprobado, plantear otras interrogantes de investigación, obviamente aquellas que no ha podido resolver la teoría; o bien, para profundizar y ampliar elementos de la teoría y visualizar nuevos horizontes.

En el caso de una teoría desarrollada, nuestro marco teórico consistirá en explicar la teoría, ya sea proposición por proposición, o en forma cronológica desarrollando su evolución.

2. *Existencia de varias teorías aplicables a nuestro problema de investigación*

Cuando al revisar la literatura se descubren varias teorías y/o modelos aplicables al problema de investigación, podemos elegir una(o) y basarnos en ésta(e) para construir el marco teórico (desglosando la teoría o de manera cronológica); o bien, tomar partes de algunas o todas las teorías.

Lo más común para construir el marco teórico es tomar una teoría como base y extraer elementos de otras teorías útiles.

3. *Existencia de "piezas y trozos" de teorías (generalizaciones empíricas)*

En ciertos campos del conocimiento no se dispone de muchas teorías que expliquen los fenómenos que estudian; a veces sólo se tienen **generalizaciones empíricas,** es decir, proposiciones que han sido comprobadas en la mayor parte de las investigaciones realizadas. Al revisar la literatura, es muy probable encontrar una situación así. Lo que se hace entonces es construir una perspectiva teórica (en los dos casos anteriores se adoptaba una o varias teorías).

Cuando nos encontramos con generalizaciones empíricas, es frecuente organizar el marco teórico por cada una de las variables del estudio.

4. *Descubrimientos interesantes pero parciales que no se ajustan a una teoría*

En la literatura, podemos encontrar que no hay teorías ni generalizaciones empíricas, sino únicamente algunos estudios previos relacionados —relativamente— con nuestro planteamiento.

Podemos organizarlos como antecedentes de forma lógica y coherente, destacando lo más relevante en cada caso y citándolos como puntos de referencia. Se debe ahondar en lo que cada antecedente aporta.

5. *Existencia de guías aún no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de investigación*

En ocasiones se descubre que se han efectuado pocos estudios dentro del campo de conocimiento en cuestión. En dichos casos el investigador tiene que buscar literatura que, aunque no se refiera al problema específico de la investigación, lo ayude a orientarse dentro de él.

Algunas observaciones sobre el marco teórico

En el proceso cuantitativo siempre es conveniente efectuar la revisión de la literatura y presentarla de una manera organizada (llámese marco teórico, marco de referencia, conocimiento disponible o de cualquier otro modo), y aunque nuestra investigación puede centrarse en un objetivo de evaluación o medición muy específico (por ejemplo, un estudio que solamente pretenda medir variables particulares, como el caso de un censo demográfico en una determinada comunidad donde se medirían: nivel socioeconómico, nivel educativo, edad, sexo, tamaño de la familia, etc.), es recomendable revisar lo que se ha hecho antes (cómo se han realizado en esa comunidad los censos demográficos anteriores o, si no hay antecedentes en ella, cómo se han efectuado en comunidades similares; qué problemas se tuvieron, cómo se resolvieron, qué información relevante fue excluida, etc.). Esto ayudará a concebir un estudio mejor y más completo.

El papel del marco teórico resulta fundamental antes y después de recolectar los datos. Esto puede visualizarse en la tabla 4.1.

Al construir el marco teórico, debemos centrarnos en el problema de investigación que nos ocupa sin divagar en otros temas ajenos al estudio. **Un buen marco teórico** no es aquel que contiene muchas páginas, sino el que trata con profundidad únicamente los aspectos relacionados con el problema, y que vincula de manera lógica y coherente los conceptos y las proposiciones existentes en estudios anteriores. Éste es otro aspecto importante que a veces se olvida: construir el marco teórico no significa sólo reunir información, sino también ligarla (en ello la redacción y la narrativa son importantes, porque las partes que lo integren deben estar enlazadas y no debe "brincarse" de una idea a otra).

**Tabla 4.1 Papel del marco teórico durante el proceso cuantitativo**

Antes de recolectar los datos, Después de recolectar los datos,

nos ayuda a... nos ayuda a...

• Aprender más acerca de la historia, origen • Explicar diferencias y similitudes entre nuestros resultados y alcance del problema de resultados y el conocimiento existente. investigación

• Conocer qué métodos se han aplicado exitosa • Analizar formas de cómo o erróneamente para estudiar el problema podemos interpretar los

específico o problemas relacionados. datos

• Saber qué respuestas existen actualmente • ubicar nuestros

para las preguntas de investigación resultados y conclusiones dentro del conocimiento existente

• Identificar variables que requieren ser medidas • Construir teorías y

y observadas, además de cómo han sido medidas explicaciones

y observadas.

• Decidir cuál es la mejor manera de recolectar • Desarrollar nuevas

los datos que necesitamos y dónde obtenerlos. Preguntas de

investigación e hipótesis.

• Resolver cómo pueden analizarse los datos.

• Refinar el planteamiento y sugerir hipótesis.

• Justificar la importancia del estudio.

Adaptado de Yedigis y Weinbach (2005, p. 47).

¿Se ha hecho una revisión adecuada de la literatura?

En ocasiones, surge la duda sobre si se hizo o no una correcta revisión de la literatura y una buena selección de referencias para integrarlas en el marco teórico. Para responder a esta cuestión, es posible utilizar los siguientes criterios en forma de preguntas. Cuando respondamos "sí" a todas ellas, estaremos seguros de que, al menos, hemos hecho nuestro mejor esfuerzo y nadie que lo hubiera intentado podría haber obtenido un resultado mejor.

¿Acudimos a un banco de datos, ya sea de consulta manual o por computadora? y ¿pedimos referencias por lo menos de cinco años atrás? (ver CD anexo).

• ¿Buscamos en directorios, motores de búsqueda y espacios en Internet?

¿Consultamos como mínimo cuatro revistas científicas que suelen tratar el tema de interés?

¿Las consultamos de cinco años atrás a la fecha?

• ¿Buscamos en algún lugar donde había tesis y disertaciones sobre el tema de interés?

¿Buscamos libros sobre el tema al menos en dos buenas bibliotecas físicas o virtuales?

• ¿Consultamos con más de una persona que sepa algo del tema?

• Si, aparentemente, no descubrimos referencias en bancos de datos, bibliotecas, hemerotecas, videotecas y filmotecas, ¿contactamos a alguna asociación científica del área en la cual se encuentra enmarcado el problema de investigación?

Además, cuando hay teorías o generalizaciones empíricas sobre un tema, cabría agregar las siguientes preguntas con fines de autoevaluación:

• ¿Quién o quiénes son los autores más importantes dentro del campo de estudio?

• ¿Qué aspectos y variables se han investigado?

• ¿Hay algún investigador que haya estudiado el problema en un contexto similar al nuestro?

Mertens (2005) añade otras interrogantes:

• ¿Tenemos claro el panorama del conocimiento actual respecto a nuestro planteamiento?

» ¿Sabemos cómo se ha conceptualizado nuestro planteamiento?

¿Generamos un análisis crítico de la literatura disponible?, ¿reconocimos fortalezas y debilidades de la investigación previa?

• ¿La literatura revisada se encuentra libre de juicios, intereses, presiones políticas e institucionales?

¿El marco teórico establece que nuestro estudio es necesario o importante?

« ¿En el marco teórico queda claro cómo se vincula la investigación previa con nuestro estudio?

¿Qué método podemos seguir para construir el marco teórico?

Creswell (2005) sugiere el **método de mapeo** para construir el marco teórico —elaborar primero un mapa—. Además, los autores recomendamos otro: por índices (se vertebra todo a partir de un índice general).

¿Cuántas referencias debe incluir un marco teórico y qué tan extenso debe ser?

Esto depende del planteamiento del problema, el tipo de reporte que elaboremos y el área en la cual nos situemos. Por lo tanto, no hay una respuesta exacta.

La revisión de la literatura revela cuáles estudios se han realizado sobre el problema de investigación, e indica qué se está haciendo en la actualidad, es decir, proporciona un panorama sobre el estado del conocimiento en que se encuentra nuestra temática de investigación.

En este punto resulta necesario volver a evaluar el planteamiento del problema: ahora se conoce la problemática de investigación con mayor profundidad, puesto que hemos llevado a cabo una revisión completa de la literatura (estamos más que familiarizados con el tema). Esto es, nos debemos preguntar:

¿el planteamiento del problema se mantiene vigente o requiere de modificaciones? De ser así, ¿qué debe modificarse?, ¿realmente vale la pena efectuar la investigación planteada?, ¿es posible llevarla a cabo?, ¿cómo puede mejorarse el planteamiento original?, ¿de qué manera es novedosa la investigación?, ¿el camino a seguir es el correcto? Las respuestas a tales preguntas hacen que el planteamiento se mantenga, se perfeccione o se sustituya por otro.

Una vez reevaluado el planteamiento del problema, se comienza a pensar en términos más concretos sobre la investigación que se va a realizar.

**EJEMPLO**

El noviazgo

Recapitulemos lo comentado hasta ahora y retomemos el ejemplo del noviazgo expuesto en los dos capítulos anteriores. El ejemplo fue acotado a la similitud: ¿la similitud ejerce alguna influencia sobre la elección de la pareja en el noviazgo y la satisfacción de la relación? Esto también podría delimitarse solamente a la satisfacción.

Si la joven, Mariana, siguiera los pasos que hemos sugerido para elaborar el marco teórico, realizaría las siguientes acciones:

1. Acudiría a un centro de información que estuviera conectado a un banco de datos o se enlazaría a éste mediante conexión directa desde su computadora (con referencias sobre relaciones interpersonales). Buscaría referencias de los últimos cinco años en *PsycINFO (PsychologicalAbstraéis) y SociologicalAbstraéis* (que serían los bancos de datos indicados), utilizando las palabras "clave" o "guía": *adolescence* (adolescencia), *relationships* (relaciones) y *simüarity* (similitud). Tanto en español como inglés. Si lo hubiera hecho en 2005, de entrada descubriría que hay decenas de referencias (de 2005 hacia atrás, muchas de ellas gratuitas), que hay revistas que tratan el tema como *Journal ofYouth & Adolescence y Journal ofPersonality and Social Psychology,* así como diversos libros.

En caso de no tener acceso a un banco de datos electrónico, acudiría a las bibliotecas y otros centros de información de su localidad, para buscar referencias en revistas y ficheros. Además, escribiría o enviaría correspondencia electrónica a alguna asociación nacional o internacional para solicitar información al respecto.

2. Seleccionaría únicamente las referencias que hablaran de similitud en las relaciones interpersonales, en particular las relativas al noviazgo.

3. Construiría su marco teórico sobre la siguiente generalización empírica, sugerida por la literatura pertinente: "Las personas tienden a seleccionar, para sus relaciones interpersonales heterosexuales, a individuos similares a ellos, en cuanto a educación, nivel socioeconómico, raza, religión, edad, cultura, actitudes e, incluso, atractivo físico y psíquico." Es decir, la similitud entre dos personas del sexo opuesto aumenta la posibilidad de que establezcan una relación interpersonal, como sería el caso del noviazgo.

• El tercer paso del proceso de investigación cuantitativa consiste en elaborar el marco teórico.

El marco teórico se integra con las teorías, los enfoques teóricos, estudios y antecedentes en general, que se refieran al problema de investigación.

• Para elaborar el marco teórico es necesario detectar, obtener y consultar la literatura, y otros documentos pertinentes para el problema de investigación, así como extraer y recopilar de ellos la información de interés.

• La revisión de la literatura puede iniciarse manualmente o acudiendo a un banco de datos al que se tenga acceso por computadora, utilizando palabras "claves".

• Al recopilar información de referencias es posible extraer una o varias ideas, datos, opiniones, resultados, etcétera.

• La construcción del marco teórico depende de lo que encontremos en la revisión de la literatura: *a)* que exista una teoría completamente desarrollada que se aplique a nuestro problema de investigación, *b)* que haya varias teorías que se apliquen al problema de investigación, c) que haya generalizaciones empíricas que se adapten a dicho problema, o d) que encontremos descubrimientos interesantes, pero parciales que no se ajustan a una teoría, o *e)* que solamente existan guías aún no estudiadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de investigación. En cada caso varía la estrategia para construir el marco teórico.

Una fuente importante para construir un marco teórico son las teorías. Una teoría, de acuerdo con F. N. Kerlinger, es un conjunto de conceptos, definiciones y proposiciones vinculadas entre sí, que presentan un punto de vista sistemático de fenómenos

especificando relaciones entre variables, con el objetivo de explicar y predecir estos fenómenos.

H Las funciones más importantes de las teorías son: explicar el fenómeno, predecirlo y sistematizar el conocimiento.

A fin de evaluar la utilidad de una teoría para nuestro marco teórico podemos aplicar cinco criterios: a) capacidad de descripción, explicación y predicción; *b)* consistencia lógica; c) perspectiva; *d)* innovación-inventiva (fructificación heurística), y e) sencillez.

El marco teórico orientará el rumbo de las etapas subsecuentes del proceso de investigación.

Al construir el marco teórico, debemos centrarnos en el problema de investigación que nos ocupa sin divagar en otros temas ajenos al estudio.

**Control de lectura**

**Capítulo 9.- Recolección de los datos cuantitativos**

Prueba piloto

Esta prueba consiste en administrar el instrumento a personas con características semejantes a las de la muestra objetivo de la investigación. Se somete a prueba no sólo el instrumento de medición, sino también las condiciones de aplicación y los procedimientos involucrados. Se analiza si las instrucciones se comprenden y si los ítems funcionan de manera adecuada, se evalúa el lenguaje y la redacción. Los resultados se utilizan para calcular la confiabihdad inicial y, de ser posible, la validez del instrumento de medición. La **prueba piloto** se realiza con una pequeña muestra (inferior a la muestra definitiva). En ocasiones, el instrumento se somete a varias pruebas y se va depurando paulatinamente.

Núñez (2001).

Cabe señalar que cuando se desarrolla un nuevo instrumento, es conveniente incluir un elevado número de ítems, para elegir a los que más contribuyan a la confiabilidad, validez y objetividad de éste. Desde luego, sin excedernos, sin caer en redundancias excesivas, el número o cantidad de reactivos debe ser manejable.

**Recomendaciones para la prueba piloto en instrumentos escritos**

• Es aconsejable que se dispongan espacios para comentarios de los sujetos participantes.

• Solicite a los participantes que señalen ambigüedades, opciones o categorías no incluidas, términos complejos y redacción confusa.

• Tome en cuenta y evalúe lo escrito por los participantes durante todo el proceso.

• Esté atento a que no se presenten "patrones tendenciosos" por efecto del instrumento en: *a)* el orden de las preguntas, *b)* el orden de las opciones de respuesta, c) tendencias en las respuestas (por ejemplo: que siempre tiendan a estar de acuerdo o en contra de todo, sin que realmente sea su opinión; o que respondan "no sé" a una buena parte de las preguntas; que dejen de contestar a varios ítems).

• Simule las condiciones reales de administración de la mejor manera posible (por ejemplo, si el cuestionario va a enviarse por correo, la prueba piloto debe hacerse por este medio: se les manda y posteriormente, pero de manera inmediata, se les reúne en grupo para comentar; o al menos, se simulan las condiciones en el grupo: a los participantes se les entrega el cuestionario en un sobre postal, el cual abren y leen).

Versión final

Así, con los resultados de la prueba, el instrumento de medición preliminar se modifica, ajusta y mejora (se quitan o agregan ítems, se cambian palabras, se otorga más tiempo para responder, etc.). Se tiene la versión final para administrar, la cual incluye un diseño gráfico atractivo para los participantes.

Entrenamiento del personal

Las personas del equipo de investigación que van a administrar y/o calificar el instrumento, ya sea que se trate de entrevistadores, observadores, encuestadores o que dirijan las sesiones para aplicarlo, deben recibir un entrenamiento en varias cuestiones.

Autorizaciones

Antes de recolectar los datos, es necesario gestionar varias autorizaciones. En primer término, por parte de los representantes de las organizaciones a las cuales pertenecen los participantes (directivos y líderes sindicales en las empresas, directores y maestros en las escuelas, funcionarios gubernamentales, etc.). En segundo término, es conveniente obtener el consentimiento de los propios participantes, particularmente por un medio escrito.

Administración del instrumento

Éste es el momento de la verdad, todo nuestro trabajo conceptual y de planeación se confronta con los hechos. La administración depende del tipo de instrumento que hayamos seleccionado y la experticia de todo el equipo que participa. Por ello, es momento de revisar las principales clases de instrumentos para medir. Debemos aclarar que una cuestión es el tipo de instrumento en sí y otra el contexto de administración.

¿De qué tipos de instrumentos de medición o recolección de datos cuantitativos disponemos en la investigación?

En la investigación disponemos de diversos tipos de instrumentos para medir las variables de interés y en algunos casos llegan a combinarse varias técnicas de recolección de los datos. A continuación las describimos brevemente.

Cuestionarios

Tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir.

El contenido de las preguntas de un cuestionario es tan variado como los aspectos que mide. Básicamente se consideran *dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas.*

¿Conviene usar preguntas cerradas o abiertas?

Un cuestionario obedece a diferentes necesidades y a un problema de investigación, lo cual origina que en cada estudio el tipo de preguntas sea distinto. Algunas veces se incluyen tan sólo preguntas cerradas, otras ocasiones únicamente preguntas abiertas, y en ciertos casos ambos tipos de preguntas.

Las *preguntas cerradas* son más fáciles de codificar y preparar para su análisis. Asimismo, estas preguntas requieren un menor esfuerzo por parte de los encuestados. Éstos no tienen que escribir o verbalizar pensamientos, sino únicamente seleccionar la alternativa que sintetice mejor su respuesta. La *principal desventaja de las preguntas cerradas* reside en que limitan las respuestas de la muestra y, en ocasiones, ninguna de las categorías describe con exactitud lo que las personas tienen en mente; no siempre se captura lo que pasa por la cabeza de los sujetos.

Las *preguntas abiertas* proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando ésta es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento. *Su mayor desventaja* es que son más difíciles de codificar, clasificar y preparar para el análisis.

¿Cómo deben ser las primeras preguntas de un cuestionario?

En algunos casos es conveniente iniciar con preguntas neutrales o fáciles de contestar, para que el sujeto participante se adentre en la situación. No se recomienda comenzar con preguntas difíciles o muy directas. Cuando construimos un cuestionario, es indispensable que pensemos en cuáles son las preguntas ideales para iniciar. Estas deberán lograr que el sujeto se concentre en el cuestionario.

¿De qué está formado un cuestionario?

Además de las preguntas y categorías de respuestas, un cuestionario está formado básicamente por: portada, introducción, instrucciones insertas a lo largo del mismo y agradecimiento final.

Portada

Ésta incluye la carátula; en general, debe ser atractiva gráficamente para favorecer las respuestas.

Debe incluir el nombre del cuestionario y el logotipo de la institución que lo patrocina. En ocasiones se agrega un logotipo propio del cuestionario o un símbolo que lo identifique.

Introducción

Debe incluir:

• Propósito general del estudio.

• Motivaciones para el sujeto encuestado (importancia de su participación).

• Agradecimiento.

• Tiempo aproximado de respuesta (un promedio o rango). Lo suficientemente abierto para no presionar al sujeto, pero tranquilizarlo.

Espacio para que firme o indique su consentimiento (a veces se incluye al final o en ocasiones es innecesario).

• Identificación de quién o quiénes lo aplican.

• Explicar brevemente cómo se procesarán los cuestionarios y una cláusula de confidencialidad del manejo de la información individual.

• Instrucciones iniciales claras y sencillas (cómo responder en general, con ejemplos si se requiere).

Cuando el cuestionario se aplica mediante entrevista, la mayoría de tales elementos son explicados por el entrevistador. El cuestionario debe ser y parecer corto, fácil y atractivo (León y Montero, 2003).

Formato, distribución de instrucciones, preguntas y categorías

Las preguntas deben estar organizadas para que sea más fácil de responder el cuestionario. Es importante asegurarnos de numerar páginas y preguntas. La manera en que pueden distribuirse preguntas, categorías de respuesta e instrucciones es variada.

Agradecimiento final

Aunque haya agradecido de antemano, vuelva a agradecer la participación.

¿De qué tamaño debe ser un cuestionario?

No existe una regla al respecto, pero si es muy corto se pierde información y si resulta largo llega a ser tedioso. En este último caso, las personas se negarían a responder o, al menos, lo contestarían en forma incompleta. Una recomendación que ayuda a evitar un cuestionario más largo de lo requerido es: ***no hacer preguntas innecesarias o injustificadas.***

¿Cómo se codifican las preguntas abiertas?

Las preguntas abiertas se codifican una vez que conocemos todas las respuestas de los sujetos a los cuales se les aplicaron, o al menos las principales tendencias de respuestas en una muestra de los cuestionarios aplicados. El procedimiento consiste en encontrar y darles nombre a los patrones generales de respuesta (respuestas similares o comunes), listar estos patrones y después asignar un valor numérico o un símbolo a cada patrón.

¿En qué contextos puede administrarse o aplicarse

un cuestionario?

Los cuestionarios se aplican de dos maneras fundamentales: autoadministrado y por entrevista (personal o telefónica).

1. Autoadministrado

**Autoadministrado** significa que el cuestionario se proporciona directamente a los participantes, quienes lo contestan. No hay intermediarios y las respuestas las marcan ellos. Pero la forma de autoadminstración puede tener distintos contextos: *individual, grupa! o por envío (correo tradicional, correo electrónico y página web).*

2. Por entrevista personal

Las *entrevistas* implican que una persona calificada (entrevistador) aplica el cuestionario a los sujetos participantes, el primero hace las preguntas a cada sujeto y anota las respuestas. Su papel es crucial, es una especie de filtro.

3. Por entrevista telefónica

Obviamente, la diferencia con el anterior tipo de entrevista es el medio de comunicación, que en este caso es el teléfono. Las entrevistas telefónicas son la forma más rápida de realizar una encuesta.

Junto con la aplicación grupal de cuestionarios es la manera más económica de aplicar un instrumento de medición, con la posibilidad de asistir a los sujetos de la muestra. Ha sido muy utilizada en los países desarrollados debido a la vertiginosa evolución de la telefonía. Las habilidades requeridas de parte de los entrevistadores son parecidas a las de la entrevista personal, excepto que éstos no tienen que confrontarse "cara a cara" con los participantes (no importa la vestimenta, ni el aspecto físico; pero sí la voz, su modulación y claridad son fundamentales). El nivel de rechazo suele ser menor que la entrevista frente al sujeto participante, con excepción de periodos de "saturación telefónica".

Escalas para medir las actitudes

Una **actitud** es una predisposición aprendida para responder coherentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto, ser vivo, actividad, concepto, persona o sus símbolos (Fishbein y Ajzen, 1975; Oskamp, 1991; Eagly y Chaiken, 1993). Así, los seres humanos tenemos actitudes hacia muy diversos objetos, símbolos, etc.; por ejemplo, actitudes hacia el aborto, la política económica, la familia, un profesor, diferentes grupos étnicos, la ley, nuestro trabajo, una nación específica, los osos, el nacionalismo, nosotros mismos, etcétera. Las actitudes están relacionadas con el comportamiento que mantenemos en torno a los objetos a que hacen referencia.

Los métodos más conocidos para medir por escalas las variables que constituyen actitudes son: el método de escalamiento Likert, el diferencial semántico y la escala de Guttman.

Escalamiento tipo Likert

Este método fue desarrollado por Rensis Likert en 1932; sin embargo, se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones.

Diferencial semántico

El **diferencial semántico** fue desarrollado originalmente por Osgood, Suci y Tannenbaum (1957) para explorar las dimensiones del significado. Pero hoy en día consiste en una serie de adjetivos extremos que califican al objeto de actitud, ante los cuales se solicita la reacción del participante. Es decir, éste debe calificar al objeto de actitud a partir de un conjunto de adjetivos bipolares; entre cada par de adjetivos, se presentan varias opciones y la persona selecciona aquella que en mayor medida refleje su actitud.

Análisis de contenido

¿Qué es y para qué sirve el análisis cuantitativo de contenido?

De acuerdo con la definición clásica de Berelson (1971), el contenidos en categorías.

**análisis de contenido** es una técnica para estudiar y analizar la comunicación de una manera objetiva, sistemática y cuantitativa. Krippendorff (1980) extiende la definición del *análisis de contenido* a un método de investigación para hacer inferencias válidas y confiables de datos con respecto a su contexto.

El análisis de contenido se utiliza, digamos, para evaluar si varias series de televisión difieren entre sí en cuanto a su carga de contenido sexual; para conocer las discrepancias ideológicas entre varios periódicos o diarios (en términos generales o en referencia a un tema en particular); para comparar estrategias propagandísticas de partidos políticos; para contrastar, por medio de sus escritos, a distintos individuos que asisten a psicoterapia; para cotejar el vocabulario aprendido por pequeños que se exponen más al uso de la computadora en comparación con niños que la utilizan menos; para analizar la evolución de las estrategias publicitarias a través de algún medio en relación con un producto (como perfumes femeninos de costo elevado); para conocer y comparar la posición de diversos presidentes latinoamericanos en cuanto al problema de la deuda externa; para comparar estilos de escritores que se señalan como parte de una misma corriente literaria; etcétera.

¿Qué es y para qué sirve la observación cuantitativa?

Esta técnica de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conductas que se manifiestan. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias. Haynes (1978) menciona que es el método más utilizado por quienes se orientan conductualmente.

La **observación cuantitativa,** como método para recolectar datos, es similar al análisis de contenido.

Un aspecto importante a destacar es que en la observación el instrumento de recolección de los datos es una o varias personas, porque los equipos (de filmación, para captar movimientos, etc.) solamente registran lo que los sentidos humanos van a percibir (Anastas, 2005).

En la observación cuantitativa, a diferencia de la cualitativa, las variables a observar son especificadas y definidas antes de comenzar la recolección de los datos. Se enfoca en información que pueda ser evaluada por medio de los sentidos (datos visuales, auditivos, producto del tacto y el olfato). Asimismo, los observadores registran lo que perciben siguiendo reglas que se aplican invariablemente y deben minimizar su efecto sobre los registros e interacciones con los participantes observados (Anastas, 2005).

¿Qué otras maneras existen para recolectar los datos desde la perspectiva del proceso cuantitativo?

En la investigación disponemos de otros métodos para recolectar los datos, tan útiles y fructíferos como los cuestionarios, las escalas de actitudes, el análisis de contenido y la observación, entre éstos se encuentran:

1. *Pruebas estandarizadas.* Miden variables específicas como la inteligencia, la personalidad en general, la personalidad autoritaria, el razonamiento matemático, el sentido de vida, la satisfacción laboral, el tipo de cultura organizacional, el estrés preoperatorio, la depresión posparto, la adaptación al colegio, intereses vocacionales, la jerarquía de valores, el amor romántico, calidad de vida, lealtad a una marca de bebidas refrescantes (refrescos o sodas), diferenciación de marcas (en productos concretos), etcétera.

2. *Datos secundarios* (recolectados por otros investigadores). Implica la revisión de documentos, registros públicos y archivos.

3. *Instrumentos mecánicos o electrónicos.* Sistemas de medición por aparatos como por ejemplo: el detector o polígrafo de mentiras que considera la respuesta galvánica de la piel, la pistola láser que mide la velocidad a la que circula un automóvil desde un punto externo al vehículo, instrumentos que captan la actividad cerebral, el escáner que mide con exactitud el cuerpo de un ser humano y ubica la talla ideal, etc.

4. *Instrumentos específicos propios de cada disciplina.* Por ejemplo en la comunicación organizacional se utilizan formatos para evaluar el uso que hacen los ejecutivos de los medios de comunicación interna (teléfono, reuniones, etc.). Para el anáfisis de grupos se utilizan los sistemas sociométricos y el análisis de redes, entre otros,

¿Cómo se codifican las respuestas de un instrumento de medición?

La codificación de las respuestas implica cuatro pasos:

1. Establecer los códigos de las categorías o alternativas de respuesta de los ítems o preguntas y las categorías y subcategorías de contenido u observación no precodiflcadas.

2. Elaborar el libro de códigos.

3. Efectuar físicamente la codificación.

4. Grabar y guardar los datos y su codificación en un archivo permanente.

¿Puede utilizarse más de un tipo de instrumento de recolección de datos?

Cada día es más común ver estudios donde se utilizan diferentes métodos de recolección de datos.

En los estudios cuantitativos no resulta extraño que se incluyan varios tipos de cuestionarios al mismo tiempo que pruebas estandarizadas y recopilación de contenidos para análisis estadístico u observación. Incluso, al utilizar diversos instrumentos ayuda a establecerse la validez de criterio. No solamente se puede, sino que es conveniente, hasta donde lo permita el presupuesto para investigar.