

MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN Y POLÍTICAS PUBLICAS  
ESTADÍSTICA ADMINISTRATIVA  
Mtro. Enrique Antonio Paniagua Molina.

CONTROL DE LECTURA 2  
Capítulo 8  
"Selección de la Muestra"  
ERIKA HERNÁNDEZ LUGO

**Concepto de muestra**

- Parte o cantidad pequeña de una cosa que se considera representativa del total y que se toma o se separa de ella con ciertos métodos para someterla a estudio, análisis o experimentación.
- Conjunto de cosas, personas o datos elegidos al azar, que se consideran representativos del grupo al que pertenecen y que se toman para estudiar o determinar las características del grupo.<sup>1</sup>

**¿En una investigación siempre tenemos una muestra?**

En la **mayoría de las situaciones** se realizan estudios en una muestra. Sólo cuando se realizan **un censo** se incluye en el estudio a todos los sujetos o casos (personas, animales, plantas, objetos) del universo o la población. Las muestras se utilizan por economía de tiempo y recursos.

Para lograr esto se requiere de un proceso.

**PRIMERO: Definir la unidad de análisis.**

Para seleccionar una muestra, lo primero que hay que hacer es **definir la unidad de análisis** (personas, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, etc.). El sobre qué o quiénes se van a recolectar datos depende del planteamiento del problema a investigar y de los alcances del estudio.

Para el proceso cuantitativo la muestra es un **subgrupo de la población** del cual se población de interés (sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión), este deberá ser representativo de la población.

**Objetivo central:** Seleccionar casos representativos para la generalización: Hipótesis Con la finalidad de construir y/o probar teorías que expliquen a la población o fenómeno Mediante una técnica adecuada

**SEGUNDO: Delimitar una población.**

Una población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Establecer con claridad las características de la población, con la finalidad de delimitar cuáles serán los parámetros muestrales

---

<sup>1</sup> Concepto de Muestra. [www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=que%20es%20una%20muestra](http://www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=que%20es%20una%20muestra)

*"Una deficiencia que se presenta en algunos trabajos de investigación es que no describen lo suficiente las características de la población o consideran que la muestra la representa de manera automática".*

La delimitación de las características de la población no sólo depende de los objetivos del estudio, sino de otras razones prácticas. Un estudio no será mejor por tener una población más grande; la calidad de un trabajo investigativo estriba en delimitar claramente la población con base en el planteamiento del problema.

Al seleccionar la muestra se deben **evitar tres** errores que pueden presentarse: <sup>2</sup>

- 1) No elegir a casos que deberían ser parte de la muestra (participantes que deberían estar y no fueron seleccionados).
- 2) incluir a casos que no deberían estar porque no forman parte de la población y
- 3) seleccionar casos que son verdaderamente inelegibles.

Para evitar estos errores, se debe tener una adecuada delimitación del universo o población. Los criterios que cada investigador cumpla dependen de sus objetivos de estudio, lo importante es establecerlos de manera muy específica. Toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, este ejercicio no es posible si al examinar los resultados el lector no puede referirlos a la población utilizada en un estudio.

### **TERCERO: seleccionar la muestra.**

La **muestra** es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.

No es posible medir a toda la población, por lo que obtenemos o seleccionamos una muestra y, desde luego, se pretende que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de la población.

### **Tipos de muestra.**

Básicamente se catalogan las muestras en **dos** grandes ramas:

1. **Las muestras no probabilísticas:** la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico, ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona o de un grupo de personas y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación.
2. **Las muestras probabilísticas:** Subgrupo de la población en el que todos los elementos de ésta tienen la misma posibilidad de ser elegidos, se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis.

Elegir entre una muestra probabilística o una no probabilística depende de los objetivos del estudio, del esquema de investigación y de la contribución que se piensa hacer con ella.

### **Selección de una muestra probabilística.**

Las muestras probabilísticas tienen muchas ventajas, quizá la principal sea que puede medirse el tamaño del error en las predicciones. Se dice incluso que el principal objetivo en el diseño de una muestra probabilística es reducir al mínimo este error, al que se le llama **error estándar**<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Mertens, (2005)

<sup>3</sup> (Kish, 1995)

Las muestras probabilísticas son esenciales en los diseños de investigación transeccionales, tanto descriptivos como correlacionales-causales (las encuestas de opinión o surveys, por ejemplo), donde se pretende hacer estimaciones de variables en la población.

Estas variables se miden y se analizan con pruebas estadísticas en una muestra, donde se presupone que ésta es probabilística y todos los elementos de la población tienen una misma probabilidad de ser elegidos. Las unidades o elementos muestrales tendrán valores muy parecidos a los de la población, de manera que las mediciones en el subconjunto darán estimados precisos del conjunto mayor. La precisión de dichos estimados depende del error en el muestreo, que si es posible calcular.

**Para hacer una muestra probabilística es necesario entender los siguientes términos y sus definiciones:**

- **La población**, a la que se le suele denominar como **íi**, es un conjunto de elementos.
- La **muestra**, a la que se le simboliza como **n**, es un subconjunto de la **población N**.
- En una población N (previamente delimitada por los objetivos de la investigación), interesa establecer valores de las características de los elementos de N.
- Interesa conocer **valores promedio** en la población, lo cual se expresa como: **Y = al valor de una variable determinada (Y)** que nos interesa conocer, digamos un promedio.
- Interesa conocer: **V = la varianza de la población** con respecto a determinadas variables (la varianza indica la variabilidad).

**En estos términos debemos tomar en cuenta lo siguiente:**

1. En la muestra habrá una diferencia ( $Y - y = ?$ ), es decir, un error, el cual dependerá del número de elementos muestreados. A dicho error se le conoce como **error estándar (se)**.
2.  $se$  = la desviación estándar de la distribución muestral y representa la fluctuación de  $y$ .
3.  $[se]^2$  = el error estándar al cuadrado, cuya fórmula nos servirá para calcular la varianza ( $V$ ) de la población ( $N$ ), así como la varianza de la muestra ( $n$ ) será la expresión  $s^2$ .
4.  $s^2$  = varianza de la muestra, la cual podrá determinarse en términos de probabilidad donde  $s^2 = p(1-p)$ .
5.  $p$  = porcentaje estimado de la muestra, probabilidad de ocurrencia del fenómeno, la cual se estima sobre marcos de muestreo previos o se define, la certeza total siempre es igual a uno, las posibilidades a partir de esto son " $p$ " de que sí ocurra y " $q$ " de que no ocurra ( $p + q = 1$ ). De aquí se deriva  $1 - p$ .

Como se habrá podido observar, cuando hablamos de un término de la muestra se simboliza con una letra minúscula [ $n, s, se$ ]. Si se trata de un término de la población, se simboliza con una letra mayúscula ( $N, V, S$ ).

**Para una muestra probabilística necesitamos principalmente dos cosas:**

**A). determinar el tamaño de la muestra ( $n$ ) y**

**B). seleccionar los elementos muestrales, de manera que todos tengan la misma posibilidad de ser elegidos.**

**El tamaño de la muestra**

¿cuál es el menor número de unidades muestrales (personas, organizaciones, capítulos de telenovelas, etc.) que necesito para conformar una muestra ( $n$ ) que me asegure un determinado nivel de error estándar, digamos menor de 0.01?

La respuesta a esta pregunta busca encontrar la probabilidad de ocurrencia de  $Y$ , así como que un estimado de  $y$  se acerque a  $Y$ , el valor real de la población.

Ello se determina en dos pasos:

1.  $n' = \frac{s^2}{V^2} = \text{Tamaño provisional de la muestra}^1 = \text{varianza de la muestra/varianza de la población}$
2.  $n = \frac{n'}{1 + n'IN}$

También se cuenta con otra alternativa para que en lugar de aplicar fórmulas, calcular de manera automática un tamaño de muestra aleatoria simple se puede utilizar el **programa Stats®**, el cálculo lo realiza con tan sólo teclear cierta información que nos solicita al final hace lo petitionado.

A las muestras de los ejemplos (obtenidas por la fórmula o por Stats®) se les conoce como **muestras aleatorias simples (MAS)**. Su característica esencial, como ya se mencionó, es que todos los casos del universo tienen al inicio la misma probabilidad de ser seleccionados.

### **Muestra probabilística estratificada.**

En términos generales el interés del investigador es comparar sus resultados entre segmentos, grupos o nichos de la población, porque así lo señala el planteamiento del problema. En estos casos se habla de segmentos muy amplios.

Pero en otras ocasiones lo que interesa son grupos minoritarios de la población o universo y entonces si la muestra es aleatoria simple, resultará muy difícil determinar qué elementos o casos de tales grupos serán seleccionados.

El texto nos marca un **ejemplo** muy interesante:

*-Se requiere de un muestreo en una determinada ciudad donde la población en su mayoría es Católica, pero también nos interesa obtener muestras de grupos minoritarios, personas de todas las estratificaciones, Subgrupos "religiones" para contrastar ciertos datos. Con MAS se puede obtener una muestra probabilística estratificada (el nombre nos dice que será probabilística y que se considerarán segmentos o grupos de la población, o lo que es igual: estratos).*

*Ejemplos de estratos en la variable religión serían: católicos, protestantes, judíos, mahometanos, budistas, etc. Y de la variable grado o nivel de estudios: infantil, primaria, secundaria, bachillerato, universidad (o equivalente) y posgrado. -*

La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de la media muestral.<sup>4</sup>

### **Muestreo probabilístico por racimos o clusters.**

En este tipo de muestreo se reducen costos, tiempo y energía, al considerar que muchas veces las unidades de análisis se encuentran encapsuladas o encerradas en determinados lugares físicos o geográficos, a los que se denomina racimos.

El investigador se ve limitado por recursos financieros, por tiempo, por distancias geográficas o por una combinación de éstos y otros obstáculos.

Muestrear por racimos implica diferenciar entre **la unidad de análisis** (La unidad de análisis indica quiénes van a ser medidos, o sea, los participantes o casos a quienes en última instancia vamos a aplicar el instrumento de

---

<sup>4</sup> Kish, 1995.

medición) **y la unidad muestral** (en este tipo de muestra) se refiere al racimo por medio del cual se logra el acceso a la unidad de análisis.

El muestreo por racimos supone **una selección en dos etapas**, ambas con procedimientos probabilísticos.

**Primera:** se seleccionan los racimos, siguiendo los pasos ya señalados de una muestra probabilística simple o estratificada.

**Segundo:** dentro de estos racimos, se selecciona a los sujetos u objetos que van a medirse. Para ello se hace una selección que asegure que todos los elementos del racimo tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

#### **Procedimiento de selección de la muestra.**

Las unidades de análisis o los elementos muestrales se eligen siempre aleatoriamente para asegurarnos de que cada elemento tenga la misma probabilidad de ser elegido. Se utilizan tres procedimientos de selección:

##### **1<Tómbola:**

Consiste en numerar todos los elementos muestrales del uno al número  $n$ . Hacer fichas o papeles, uno por cada elemento, revolverlos en una caja, e ir sacando  $n$  número de fichas, según el tamaño de la muestra. Los números elegidos al azar conformarán la muestra.

##### **2<Números random o números aleatorios:**

Se trata de la utilización de una tabla de números que implica un mecanismo de probabilidad muy bien diseñado. Los números random de la Corporación Rand fueron generados con una especie de ruleta electrónica. Existe una tabla de un millón de dígitos, publicada por esta corporación, cuyas partes se encuentran en los apéndices de muchos libros de estadística.

##### **3<Selección sistemática de elementos muestrales**

Este procedimiento de selección es muy útil e implica elegir dentro de una población  $N$  un número  $n$  de elementos a partir de un intervalo  $K$ . Este último ( $K$ ) es un intervalo que se va a determinar por el tamaño de la población y el tamaño de la muestra. De manera que tenemos que  $K = N/n$ , en donde  $K$  = un intervalo de selección sistemática,  $N$  = la población y  $n$  = la muestra.

Se ejemplifica muy bien en el siguiente caso:

*Se quiere hacer un estudio que pretende medir la calidad de la atención en los servicios proporcionados por los médicos y enfermeras de un hospital.*

*Se han filmado 1 548 servicios (iV). Con este dato se procede a determinar qué número de servicios necesitamos analizar para generalizar a toda la población nuestros resultados. Con Stats® determinamos que se necesitan 307.9 (308) servicios para evaluar (con un error máximo de 5%, nivel de confianza de 95% y un porcentaje estimado de 50% para la muestra  $\{p = 0.5\}$ ). Si necesitamos una muestra  $den = 308$  episodios de servicio filmados, se utiliza para la selección el intervalo  $K$ , donde:*

$$K = \frac{N}{n} = \frac{1548}{308} = 5.0259, \text{ redondeado} = 5$$

*El intervalo  $1/K = 5$  indica que cada quinto servicio  $1/K$  se seleccionará hasta completar  $n = 308$ .*

*La selección sistemática logra una muestra proporcionada, ya que, por ejemplo, tenemos que el procedimiento de selección 1/K nos dará una muestra con nombres que inician con las letras del abecedario, en forma proporcional a la letra inicial de los nombres de la población.*

### **Listados y otros marcos muestrales.**

Ya hemos comentado que las muestras probabilísticas requieren la determinación del tamaño de la muestra y de un proceso de selección aleatoria que asegure que todos los elementos de la población tengan la misma probabilidad de ser elegidos.

Ahora solo nos falta un factor: **el marco muestra**; constituye un marco de referencia que nos permita identificar físicamente los elementos de la población, la posibilidad de enumerarlos y, por ende, de proceder a la selección de los elementos muestrales.

Se trata de un listado existente o una lista que es necesario confeccionar ad hoc, con los casos de la población.<sup>5</sup>

Se debe tener en cuenta lo completo de una lista, su exactitud, su veracidad, su calidad y su nivel de cobertura en relación con el problema a investigar y la población que va a medirse, ya que todos estos aspectos influyen en la selección de la muestra; en algunos casos es necesario construir de cero estas listas, para que sean confiables en su información.

### **Archivos, Mapas y volúmenes. Periodo de registros.**

Instrumentos muy útiles como marco de referencia en muestras de racimos; existen infinidad de categorías en estos contextos y son de suma importancia para lograr referencias en las muestras con sustentos y respaldos eficientes.

### **Tamaño óptimo de una muestra.**

El tamaño de la muestra puede tomarse muy complejo, esto depende del problema de investigación y la población a estudiar. Las muestras probabilísticas requieren dos procedimientos básicos:

**1) la determinación del tamaño de la muestra** (El tamaño de una muestra depende también del número de subgrupos que nos interesan en una población); y

**2) la selección aleatoria de los elementos muestrales.**

*Distribución normal:* Esta distribución en forma de campana se logra generalmente con muestras de 100 o más unidades muestrales, y es útil y necesaria cuando se hacen inferencias de tipo estadístico.

"Teorema del límite central Señala que una muestra de más de cien casos será una muestra con una distribución normal en sus características, lo cual sirve para el propósito de hacer estadística inferencial".

### **¿Cómo y cuáles son las muestras no probabüísticas?**

Las **muestras no probabüísticas**, también llamadas **muestras dirigidas**, suponen un procedimiento de selección informal. Se utilizan en muchas investigaciones cuantitativas y cualitativas.

La **muestra dirigida** selecciona sujetos "**típicos**" con la vaga esperanza de que sean casos representativos de una población determinada. Por ello, para fines deductivos-cuantitativos, donde la generalización o extrapolación de resultados hacia la población es una finalidad en sí misma.

---

<sup>5</sup> Los listados existentes sobre una población son variados: [a posibilidad de guías telefónicas, listas de miembros de las asociaciones, directorios especializados, listas oficiales de escuelas de la zona, bases elementos muestrale de datos de los alumnos de una universidad o de los clientes de una empresa, registros médicos, catastros, nóminas de una organización, etc.

### **Desventajas:**

- No es posible calcular con precisión el error estándar, es decir, no podemos calcular con qué nivel de confianza hacemos una estimación.
- En la estadística inferencial se basa en la teoría de la probabilidad, por lo que las pruebas estadísticas en muestras dirigidas tienen un valor limitado a la muestra en sí, mas no a la población.
- Los datos no pueden generalizarse a ésta, la cual no se consideró en sus parámetros ni en sus elementos para obtener la muestra.
- La elección de los sujetos no depende de que todos tengan la misma probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador o grupo de personas que recolectan los datos.

### **Ventajas (visión cuantitativa):**

- Su utilidad estriba para determinado diseño de estudio que requiere no tanto una representatividad de elementos de una población, sino una **cuidadosa y controlada elección de sujetos** con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema.
- Para el enfoque cualitativo, al no interesar tanto la posibilidad de generalizar los resultados, las muestras no probabüísticas o dirigidas son de gran valor, pues logran —si se procede cuidadosamente y con una profunda inmersión inicial en el campo— obtener los casos (personas, contextos, situaciones) que interesan al investigador y que llegan a ofrecer una gran riqueza para la recolección y el énfasis de los datos.

### **Muestreo al azar por marcado telefónico (Random Digit Dialing)**

Técnica que los investigadores utilizan para seleccionar muestras telefónicas. Involucra identificar áreas geográficas —para ser muestreadas al azar— y sus correspondientes códigos telefónicos e intercambios (los tres dígitos del número telefónico). Luego, los demás dígitos del número a marcar pueden ser generados al azar de acuerdo a los casos que requerimos para la muestra ( $n$ ). Es posible identificar qué intercambios son usados de forma primaria para teléfonos residenciales y enfocar el muestreo en ese subgrupo.

### **Muestra multietapas o polietápica**

Se utilizan diversos procesos de investigación, puede ser muestras por estratificación y/o racimos.

### **¿Cuál es la máxima del muestreo y el alcance del estudio?**

Los estudios exploratorios regularmente emplean muestras dirigidas o no probabüísticas.

Las investigaciones experimentales, la mayoría de las veces utilizan muestras dirigidas, porque es difícil manejar grupos grandes. Los estudios no experimentales descriptivos o correlacionales-causales deben emplear muestras probabüísticas si quieren que sus resultados sean generalizados a una población.

También depende de la elección a los informantes (o casos) adecuados, de acuerdo con el planteamiento del problema y lograr el adecuado acceso a los medios.

**Tabla Única. Resumen**

<b>Muestra</b>	Parte o cantidad pequeña de una cosa que se considera representativa del total y que se toma o se separa de ella con ciertos métodos para someterla a estudio, análisis o experimentación. Subgrupos de población: Probabilística / no probabilística	
<b>Proceso cuantitativo</b>	1 Definición del análisis. Es sobre qué o quiénes se van a recolectar los datos, 2 Se delimita la población por objetivos y características, lugar y tiempo.	
<b>Tipos de enfoque</b>	<b>Cuantitativo:</b> Las probabilísticas son esenciales en diseños de investigación por encuestas, donde se pretenden generalizar los resultados a una población. La característica de este tipo de muestras es que todos los elementos de la población al inicio tienen la misma probabilidad de ser elegidos.	
<b>Error estándar</b>	Error de muestreo.	
<b>Muestra Probabilística</b>	Determinar el tamaño de la muestra: se calcula mediante fórmulas o por medio del programa Stats®	Seleccionar los elementos muestrales en forma aleatoria: (1) tómbola, 2) cuadro de números aleatorios o el uso del subprograma de números aleatorios del Stats® y 3) selección sistemática.)
	Son simples, estratificadas, sistemáticas y por racimos	
	La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de submuestras para cada estrato o categoría que sea relevante en la población.	
	Por racimos o conglomerados implica diferencias entre la unidad de análisis y la unidad muestra	
	<b>Primera etapa:</b> se seleccionan los racimos ( escuelas, organizaciones, salones de clase)	<b>Segunda etapa,</b> dentro de los racimos, se miden los participantes.
<b>Muestras no probabilísticas</b>	Llamadas muestras dirigidas La elección de sujetos u objetos de estudio depende del criterio del investigador. Requisito indispensable para hacer inferencias correctas sobre una población.	
<b>Teorema del limite central</b>	Una muestra de más de cien casos será una muestra con una distribución normal en sus características; sin embargo, la normalidad no debe confundirse con probabilidad.	

**Referencia consultada:**

**Dr. Roberto Hernández Sampieri/ Dr. Carlos Fernández Collado/ Dra. Pilar Baptista Lucio**

Metodología de la investigació. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V Cuarta edición.



## Ejercicio 1

§ Si la señora López compra una de las casas anunciadas para su venta en un diario de TGZ, **T** es el evento de que la casa tiene tres o más baños, **U** es el evento de que tiene una chimenea, **V** es el evento de que cuesta más de \$ 100 mil pesos y **W** es el evento de que es nueva.

§ Describa (con palabras) cada uno de los siguientes eventos:

$T \cap U$	$T \cap U'$	$T \cap V$
$T \cap U'$	$T \cap V'$	$T \cap W$
$T \cap V$	$T \cap W'$	$T \cap U \cap V$
$T \cap V'$	$T \cap W'$	$T \cap U \cap W$

(Disculpe Mtro. Pero no entendí los símbolos a que letra correspondían; así que me atreví a realizar algunas uniones e intersecciones)

**T**= la casa tiene tres o mas baños

**U** Tiene 1 chimenea

**V**= Cuesta mas de \$100 mil pesos

**W**= Es nueva

<b>T ∩ U</b>	La casa tiene tres o mas baños y una chimenea
<b>T ∩ V</b>	La casa tiene tres o mas baños y cuesta mas de \$100 mil pesos.
<b>T ∩ W</b>	La casa tiene tres o mas baños y es nueva
<b>T ∩ U'</b>	La casa tiene tres o mas baños y tiene chimenea
<b>T ∩ W'</b>	La casa tiene tres o mas baños, y es nueva
<b>V ∩ W</b>	La casa cuesta mas de cien mil pesos y es nueva
<b>U' ∩ V</b>	No tiene chimenea y cuesta mas de cien mil pesos
<b>V ∪ W</b>	La casa cuesta mas de \$100 mil pesos o es nueva.
<b>V' ∪ W</b>	La casa no cuesta mas de \$100 mil pesos o es nueva
<b>T ∪ V</b>	La casa tiene tres baños o mas o cuesta mas de 100 mil pesos
<b>T ∪ W</b>	La casa tiene tres baños o mas o tiene chimenea
<b>U ∩ V ∩ W</b>	La casa tiene una chimenea, cuesta mas de cien mil pesos y es nueva
<b>U ∪ V ∪ W</b>	La casa tiene una chimenea o cuesta mas de cien mil pesos o es nueva

## Ejercicio 2

§ Un dado está arreglado de manera que cada número impar tiene el doble de probabilidad de ocurrir que un número par. Encuentra  $P(B)$ , donde  $B$  es el evento que un número mayor que 3 ocurra en un solo tiro del dado.

§ Espacio muestral  $S = \{1,2,3,4,5,6\}$

§ Sub conjunto  $B = \{4,5,6\}$

§ Probabilidad

§ Si  $x$  es la probabilidad que ocurra un número par, \_\_\_\_ sería la probabilidad que ocurra un número impar.

§ Entonces, encontramos que: \_\_\_\_ +  $x$  + \_\_\_\_ +  $x$  + \_\_\_\_ +  $x$  = 1

§ Esto se debe al postulado 2

§ La  $P(B)$  sería: \_\_\_\_

$S = \{1,2,3,4,5,6\}$

Sub conjunto  $B = \{4,5,6\}$

$$(P1)^2 + P2 + (P3)^2 + P4 + (P5)^2 + P6 = 1$$

9 probabilidades

3 de que ocurra número par = 2,4,6  $3/9 = 0.33\%$

6 de que ocurra número impar = 1,3,5 (dos veces) =  $6/9 = 0.66\%$

$$1x/9 + 1x/9 + 1x/9 + 1x/9 + 1x/9 + 1x/9 + 1x/9 + 1x/9 + 1x/9 = 9x/9 = 1$$

De que sea mayor de tres:  $p4 + (p5)^2 + p6 = 4p = 4/9$

La  $P(B)$  sería: 0.44%









### Ejercicio 3

§ Entre los ocho automóviles que un vendedor tiene en su sala de exhibición, el automóvil 1 es nuevo, tiene aire acondicionado, dirección hidráulica y asientos de cubo; el vehículo 2, tiene un año de uso, tiene aire acondicionado, pero no tiene ni dirección hidráulica ni asientos de cubo; el automóvil 3, tiene dos años de uso, tiene aire acondicionado y dirección hidráulica, pero no tiene asientos de cubo; la unidad 4 tiene tres años de uso, tiene aire acondicionado pero ni tiene ni dirección hidráulica ni asientos de cubo; el vehículo 5 es nuevo, no tiene aire acondicionado, ni dirección hidráulica ni asientos de cubo; el automóvil 6 tiene un año de uso, tiene dirección hidráulica, pero no tiene ni aire acondicionado ni asientos de cubo; el vehículo 7 tiene dos años de uso, no tiene aire acondicionado, ni dirección hidráulica ni asientos de cubo; y la unidad 8 tiene tres años de uso, no tiene aire acondicionado, pero tiene dirección hidráulica así como asientos de cubo.

§ Si un cliente compra uno de estos automóviles y el evento de que compre un vehículo nuevo, por ejemplo, se representa con el conjunto (Automóvil 1, automóvil 5), indique en forma similar los conjuntos que representan los eventos de que:

- § A) Se decida por un automóvil sin aire acondicionado
- § B) Escoja una unidad sin dirección hidráulica
- § C) Escoja un vehículo con asientos de cubo
- § D) Escoja un automóvil que tenga dos o tres años de uso

- 1= Nuevo
- 2=aire acondicionado
- 3= dirección hidráulica
- 4= asientos de cubo
- 5=un año de uso
- 6= dos años de uso
- 7= tres años de uso

Auto no.	tiene	No tiene
 1	1,2,3,4	
 2	5,2,	3', 4'
 3	2,6	4'
 4	2, 7	3', 4'
 5	1	2',3',4'
 6	3,5	2',4'
 7	6	2',3',4'
 8	3,4,7	2',

A) Se decida por un automóvil sin aire acondicionado R.  5,6,7,8

B) Escoja una unidad sin dirección hidráulica  2,4,5,7

C) Escoja un vehículo con asientos de cubo  1,8

D) Escoja un automóvil que tenga dos o tres años de uso  3,4,7,8

## Ejercicio 4

§ Se lanza una moneda al aire una vez. Entonces si cae cara, se tira un dado una vez; si cae cruz, el dado se tira dos veces. Utilice la notación en la que  $(H,2)$ , por ejemplo, denota el evento de que la moneda cae cara y entonces el dado cae en 2, y  $(T,2,1)$  denota el evento de que la moneda cae cruz y el dado se tira dos veces seguidas. Para enumerar:

§ A) Los elementos del espacio muestral

§ B) Los elementos de  $S$  que corresponden al evento A de que caiga exactamente una cara

§ C) Los elementos de  $S$  que corresponden al evento B de que caiga un número mayor que 4

Mcara =1 vez el dado M	(M1)( M2)( M3)( M4)( M5)( M6)
S= T2 cruz = 2 veces se tira el dado: T mas dos tiros del dado (t,n,n)	(t11) ( t12) (t13) ( t14 ) (t15)( t16) (T21) (t22) (t23) ( t24 ) (t25)( t26) (T31) (t32) (t33) (t34 ) (t35)( t36) T41) (t42) (t43) (t44) ( t45)( t46) (T51) (t52) (t53) (t54) (t55) ( t56) (T61) ( t62) (t63) ( t64) (t65) (t66)
C) Los elementos de $S$ que corresponden al evento B de que caiga un número mayor que 4	( M5)( M6) (t15)( t16)(t25)( t26)(t35)( t36) ( t45)( t46)(T51) (t52) (t53) (t54) (t55) ( t56) (T61) ( t62) (t63) ( t64) (t65) (t66)