(i) Pruebas con sustitución $n \cdot n \cdot n \ldots n = n^r$

(ii) Pruebas sin sustitución $_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$

EJEMPLOS.

[1] En un concurso de Escritores se suelen escoger primero 15 semifinalístas y luego se eligen 5 finalistas. ¿De cuántas formas se pueden ocupar los cinco primeros lugares entre los 15 semifinalístas?.

DEMOSTRACION.

$n = 15$ El 1^0 lugar lo pueden ocupar 15

$r = 5$ El 2^0 lugar lo pueden ocupar 14

El 3^0 lugar lo pueden ocupar 13

El 4^0 lugar lo pueden ocupar 12

El 5^0 lugar lo pueden ocupar 11

$$_{15}P_5 = \frac{15!}{(15-5)!} = \frac{15!}{10!} = 15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 11 = 360360$$

Utilizando el principio de multiplicación.

$n_1 = 15 \quad n_2 = 14 \quad n_3 = 13 \quad n_4 = 12 \quad n_5 = 11$

en consecuencia

$n_1 n_2 n_3 n_4 n_5 = (15)(14)(13)(12)(11) = 360360$

[2] Si hay un menú que consta de cinco platillos de verduras. ¿Cuántas permutaciones de dos de los elementos son posibles?.

DEMOSTRACION.

$$_5P_2 = \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{5!}{3!} = (5)(4) = 20$$

Observaciones importantes.

(i) En este ejemplo no se detalla el orden.

(ii) En permutaciones se tendrían dos platillos equivalentes, esto es, escoger papas y zanahorias sería equivalente a escoger zanahorias y papas.

(iii) Como veremos posteriormente en combinaciones no importa el orden, es decir escoger zanahorias y papas es lo mismo que escoger papas y zanahorias. Por lo tanto, para este caso el número de combinaciones será la mitad del número de permutaciones.

[3] Determinar el número de permutaciones de las letras a, b y c tomadas de dos en dos.

DEMOSTRACION.

$n = 3$

$r = 2$

$$_3P_2 = \frac{3!}{(3-2)!} = \frac{3!}{1!} = (3)(2)(1) = 6$$

Estás permutaciones son ab,ba,ac,ca,bc,cb.

Observación.

Cuando veamos este ejemplo en el tema de combinaciones, obtendremos que las combinaciones posibles de las letras a, b y c son ab,ac,bc lo cual indica que ab es la misma combinación que ba, pero no la misma permutación.

[4] Supongamos que tenemos 4 equipos de basquet-bol en un campeonato. ¿En cuántas formas pueden quedar ubicados del primero al cuarto lugar?

DEMOSTRACION

$n = r = 4 \qquad {}_4P_4 = 4! = (4)(3)(2)(1) = 24$

[5] De A a B hay 8 caminos y de B a C hay 6 caminos. ¿De cuántas maneras se puede ir de A a C pasando por B?.

DEMOSTRACION.

Primero de A a B

$n = 8$

$r = 1 \qquad {}_8P_1 = \frac{8!}{(8-1)!} = \frac{8!}{7!} = 8$

Ahora de B a C

$n = 6$

$r = 1 \qquad {}_6P_1 = \frac{6!}{(6-1)!} = \frac{6!}{5!} = 6$

en consecuencia

$$({}_8P_1)({}_6P_1) = (8)(6) = 48$$

Aplicando el principio de multiplicación

$n_1 = 8$

$n_2 = 6 \qquad n_1n_2 = (8)(6) = 48$

[6] En un tren hay un asiento para 4 personas. En cierta estación se suben 8 personas. ¿De cuántas formas pueden las 8 personas estar sentadas en el asiento?

DEMOSTRACION.

La primera parte del asiento puede ocuparse por cualquiera de las 8 personas.

La segunda parte por 7.

La tercera parte por 6.

La cuarta parte por 5.

$n = 8$

$r = 4$

$$_8P_4 = \frac{8!}{(8-4)!} = \frac{8!}{4!} = (8)(7)(6)(5) =$$

$$= 1680$$

[7] Se quieren sentar 5 hombres y 4 mujeres en una fila de modo que las mujeres ocupen los sitios pares. ¿De cuántas formas pueden sentarse?

DEMOSTRACION.

1	2	3	4	5	6	7	8	9			
5		4		3		2		1	$= 5!$	Hombres	$_5P_5$
	4		3		2		1		$= 4!$	Mujeres	$_4P_4$

por lo tanto

$$(_5P_5)(_4P_4) = 5!4! = (120)(24) = 2880$$

[8] ¿De cuántas formas pueden colocarse 7 libros en un librero?.

DEMOSTRACION

$n = r = 7 \qquad _7P_7 = 7! = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5040$

¿Si tres libros determinados deben estar juntos?

Los tres libros se pueden considerar como un solo libro. Entonces se tienen 1+4 = 5 libros, que pueden ordenarse en ${}_5P_5 = 5!$ formas. En todos estos casos los tres libros están juntos pero a su vez estos se pueden ordenar en ${}_3P_3 = 3!$ formas. Entonces el número de ordenaciones pedido será

$$5!\ 3! = (120)(6) = 720$$

¿Si dos libros determinados deben ocupar los extremos?.

DEMOSTRACION.

Los 5 libros restantes se pueden ordenar en 5! formas diferentes y los libros que están en los extremos se pueden ordenar entre ellos en 2! formas. El número total de resultados posibles es

$$2!5! = (2)(120) = 240$$

[9] ¿Cuántos números de cuatro cifras pueden escribirse del conjunto P = {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9} si (a) Los números pueden repetirse. (b) Si los números no pueden repetirse. (c) Si el último número ha de ser cero y los números no pueden repetirse?

(a) DEMOSTRACION.

Pueden elegirse 9 elementos para la cifra de los millares. (El cero no tiene valor en está posición).

Pueden elegirse 10 elementos para la cifra de las centenas.

Pueden elegirse 10 elementos para la cifra de las decenas.

Pueden elegirse 10 elementos para la cifra de las unidades.

En consecuencia, el número total de números de 4 cifras es

$$n_1 n_2 n_3 n_4 = (9)(10)(10)(10) = 9000$$

(b) Por orden.

Pueden elegirse 9 elementos para la primera cifra. (Nuevamente el cero en esta posición no tiene valor)

Pueden elegirse 9 elementos para la segunda cifra. (No interviene la cifra que se ocupó en el lugar correspondiente de la primera cifra, pero si podría estar ocupada por el cero).

Pueden elegirse 8 elementos para la tercera cifra. (No puede ser ninguna de las que ocupan los dos primeros lugares)

Pueden elegirse 7 elementos para la cuarta cifra. (No puede ser ninguna de las que ocupan los tres primeros lugares).

Entonces

$$n_1 n_2 n_3 n_4 = (9)(9)(8)(7) = 4536$$

Otro método más corto.

Pueden elegirse 9 elementos para la primera cifra (el cero no). Los otros tres restantes pueden elegirse fácilmente utilizando permutaciones, se tie-

nen 9 elementos y faltan tres lugares

$n = 9$

$r = 3$ $\qquad {}_9P_3 = \dfrac{9!}{(9-3)!} = \dfrac{9!}{6!} = (9)(8)(7)$

entonces

$$(9)(9)(8)(7) = 4536$$

(c)

Pueden elegirse 9 elementos para la primera cifra. (El cero no).

Pueden elegirse 8 elementos para la segunda cifra.

Pueden elegirse 7 elementos para la tercera cifra.

Entonces $\qquad n_1 n_2 n_3 = (9)(8)(7) = 504$

son los números que pueden formarse.

Otro método más corto.

Pueden elegirse 9 elementos para la primera cifra. (El cero no). Nos quedan 8 elementos y 2 lugares, por lo tanto

$$ {}_8P_2 = \frac{8!}{(8-2)!} = \frac{8!}{6!} = (8)(7)$$

finalmente

$(9)(8)(7) = 504$ números que pueden formarse.

[10]. ¿Cuántas ordenaciones diferentes de 8 letras se pueden hacer utilizando las letras?

O O O X X X X N

DEMOSTRACION

4-X 3-O $\qquad {}_8P_{4\,3\,1} = \dfrac{8!}{4!3!1!} = \dfrac{(8)(7)(6)(5)}{(3)(2)(1)} = 280$

1-N

[11] ¿En cuántas formas pueden tres banderas rojas, dos azules y una amarilla elevarse en un asta para que den diferentes señales?.

DEMOSTRACION.

$n_1 = 3$

$n_2 = 2$

$n_3 = 1$

$n = 6$ elementos

$$P = \frac{6!}{3!2!1!} = \frac{(6)(5)(4)}{(2)(1)} = 60$$

Observar que las banderas de igual color no se distinguen entre sí.

[12] Se ordenan en una fila 5 bolas verdes, 3 bolas blancas y 2 anaranjadas. Si las bolas de igual color no se distinguen entre sí ¿De cuántas formas posibles pueden ordenarse?

DEMOSTRACION.

$n_1 = 5$

$n_2 = 3$

$n_3 = 2$

$n = 10$ elementos

$$P = \frac{10!}{5!3!2!} = \frac{(10)(9)(8)(7)(6)}{(3)(2)(1)(2)(1)}$$

$$= 2520$$

[13] Una caja contiene 10 pelotas. Hallar el número de pruebas ordenadas.

(a) De tamaño tres con sustitución.

(b) De tamaño tres sin sustitución.

(c) De tamaño cuatro con sustitución.

(5) De tamaño cinco sin sustitución.

DEMOSTRACION.

(a) Por principio fundamental de multiplicación

$$n_1 n_2 n_3 = (10)(10)(10) = 10^3 = 1000$$

(b) $$_{10}P_3 = \frac{10!}{(10-3)!} = \frac{10!}{7!} = (10)(9)(8) = 720$$

(c) $$n_1 n_2 n_3 n_4 = (10)(10)(10)(10) = 10^4 = 10000$$

(d) $$_{10}P_5 = \frac{10!}{(10-5)!} = \frac{10!}{7!} = (10)(9)(8)(7)(6) =$$

$$= 30240$$

[14] Determinar del conjunto {a,b,c} las permutaciones tomadas de dos en dos.

(a) Sin sustitución.

(b) Con sustitución.

DEMOSTRACION.

(a) $n = 3$ $\quad {}_3P_2 = \frac{3!}{(3-2)!} = \frac{3!}{1!} = (3)(2)(1) = 6$

$r = 2$

ab , ac , bc , ba , ca , cb

(b) $n = 3$ Número de opciones.

$r = 2$ Decisiones secuenciales

$$3^2 = 9$$

ab , ac , bc , ba , ca , cb , aa , bb , cc

Ahora veremos la otra técnica de conteo que lleva por nombre el de combinaciones.

COMBINACIONES.

Si solo interesa el número de maneras como se pue - den tomar r elementos de un total de n elementos y no interesa el orden de los mismos, se trata entonces de una *COMBINACION*.

Una combinación de n elementos es una selección de r de los n elementos sin atender a la ordenación de los mismos. El número de combinaciones se representa por ${}_nC_r$ y viene dada por

$$ {}_nC_r = \frac{n!}{r!\,(n-r)!} = \frac{{}_nP_r}{r!} = C\binom{n}{r} $$

EJEMPLOS.

[1] Seleccionar dos platillos de verduras de un menú en el que hay cinco opciones.

DEMOSTRACION.

$$ {}_5C_2 = \frac{5!}{2!\,3!} = \frac{(5)(4)}{2} = \frac{20}{2} = 10 $$

[2] Determinar el número de combinaciones de las letras a, b y c tomadas de dos en dos.

DEMOSTRACION.

$$ {}_3C_2 = \frac{3!}{2!\,1!} = 3 $$

estas son

ab , ac , bc

[3] Un inversionista informa a su representante que desea extender sus inversiones a cuatro compa-

ñias distintas. Está interesado únicamente en acciones de minas y de petróleo y su representante le recomienda inversiones en seis de minas y en cinco de petróleo. En cuántas formas puede el inversionista hacer sus compras si decide adquirir dos de cada una.

DEMOSTRACION.

Sea M el conjunto de acciones de minas $n = 6$

Sea P el conjunto de acciones de petróleo $n = 5$

(M,M) puede seleccionarse en ${}_6C_2$ formas.

(P,P) puede seleccionarse en ${}_5C_2$ formas.

Por lo tanto el número de formas es

$$({}_6C_2)({}_5C_2) = \frac{6!}{4!2!}\,\frac{5!}{3!2!} = (15)(10) = 150$$

[4] Un equipo de basquet-bol consta de 12 jugadores. Para iniciar un partido se necesitan 5 jugadores. Si no importan las posiciones en las que se acostumbra ubicar a cada jugador. ¿Cuántos equipos de basquet-bol de 5 jugadores se podrian formar?

DEMOSTRACION.

$n = 12$ $\qquad C\binom{12}{5} = \dfrac{12!}{5!\,(12-5)!} = \dfrac{12!}{7!5!} =$

$r = 5$

$$= \frac{(12)(11)(10)(9)(8)}{(5)(4)(3)(2)(1)} =$$

$$= \frac{95040}{120} = 792$$

[5] Doce estudiantes que participan en un Congreso de Medicina han de dividirse en tres grupos que contienen seis, cuatro y dos estudiantes, respectivamente. ¿En cuántas formas puede realizarse esto?.

DEMOSTRACION.

El grupo de seis puede elegirse en ${}_{12}C_6$ formas.
El grupo de cuatro puede elegirse del de seis restante en ${}_6C_4$ formas.
Los dos restantes forman el tercer grupo
Por lo tanto el número de formas es

$$(\ C\ )(\ C\ )(1) = \frac{12!}{6!6!}\,\frac{6!}{4!2!} = \frac{12!}{6!4!2!} = \frac{12\cdot 11\cdot 10\cdot 9\cdot 8\cdot 7}{4\cdot 3\cdot 2\cdot 1\cdot 2\cdot 1}$$

$$= 13860$$

[6] Un estudiante tiene que resolver 10 preguntas de 13 en un examen de Derecho.

(a) ¿Cuántas maneras de escoger tiene?.

(b) ¿Cuántas si las dos primeras son obligatorias?.

(c) ¿Cuántas si una de las dos primeras es obligatoria?

DEMOSTRACION.

(a) $C\binom{13}{10} = C\binom{13}{3} = \dfrac{(13)(12)(11)}{(3)(2)(1)} = \dfrac{1716}{6} = 286$

(b) ${}_{11}C_8 = \dfrac{11!}{8!3!} = \dfrac{(11)(10)(9)}{(3)(2)(1)} = \dfrac{990}{6} = 165$

(c)

$$2\,{}_{11}C_9 = 2\,\frac{11!}{9!\,2!} = 2\,\frac{(11)(10)}{(2)(1)} = \frac{220}{2} = 110$$

[7] En un senado hay 20 demócratas y 10 republicanos. Se va a elegir una junta de 5 senadores.

(a) ¿De cuántas maneras puede hacerse?.

(b) ¿De cuántas si tiene que haber tres demócratas y dos republicanos?.

(c) ¿De cuántas maneras si todos han de ser del mismo partido?.

DEMOSTRACION.

(a) $$C\binom{30}{5} = \frac{30!}{5!\,(30-5)!} = \frac{30!}{25!\,5!} = \frac{30\cdot 29\cdot 28\cdot 27\cdot 26}{5\cdot 4\cdot 3\cdot 2\cdot 1} =$$

$$= \frac{17100120}{120} = 142{,}506 \quad \text{maneras}$$

(b) $$C\binom{20}{3}C\binom{10}{2} = \frac{20\cdot 19\cdot 18}{3\cdot 2\cdot 1}\;\frac{10\cdot 9}{2\cdot 1} = \frac{615600}{12} = 51{,}300$$

(c) $$C\binom{20}{5}+C\binom{10}{5} = \frac{20\cdot 19\cdot 18\cdot 17\cdot 16}{5\cdot 4\cdot 3\cdot 2\cdot 1} + \frac{10\cdot 9\cdot 8\cdot 7\cdot 6}{5\cdot 4\cdot 3\cdot 2\cdot 1} =$$

$$= 15{,}756 \quad \text{maneras.}$$

[8] Una urna contiene 80 canicas azules y 20 canicas verdes. Si 8 canicas son seleccionadas al azar, sin sustitución ¿Cuál es la probabilidad de que 5 de ellas sean azules?

DEMOSTRACION

El número total de posibles resultados está formado por $\binom{100}{8}$ que es el número de formas de seleccionar 8 canicas de 100. Por otra parte, existen $\binom{80}{5}$ formas de seleccionar 5 canicas azules de las 80 que son y para cada forma de seleccionar las 5 bolas azules existen $\binom{20}{3}$ formas de seleccionar 3 canicas verdes de las 20 que hay, entonces existen $\binom{80}{5}\binom{20}{3}$ formas de obtener 5 canicas azules cuando se seleccionan 8 canicas sin sustitución.

Por lo tanto

$$P(\text{de que 5 sean azules}) = \frac{\binom{80}{5}\binom{20}{3}}{\binom{100}{8}}$$

Como se puede observar hemos aplicado las técnicas de conteo a la resolución de un problema en el cual se pide hallar la probabilidad de cierto experimento aleatorio.

APLICACION DE LAS TECNICAS DE CONTEO EN PROBABILIDAD.

Ahora estamos en condiciones de resolver problemas interesantes de probabilidad en los cuales intervienen las técnicas de conteo.

[9] En un cajón metálico hay 10 resistencias diferentes que se necesitan utilizar en orden para acabar un circuito electrónico. ¿Cuál es la probabilidad de que en extracciones aleatorias sin sustitución, se obtengan en el orden que se ne-

cesitan?.

DEMOSTRACION.

$n = r = 10 \qquad {}_nP_n = n! = 10! = 3,628,800$

El número total de posibles resultados es 3,628,800. En consecuencia la probabilidad deseada es

$$P = \frac{1}{3628800}$$

[10] Supongamos que una urna contiene 6 tornillos iguales de cuerda derecha y 4 tornillos iguales de cuerda izquierda. Si se necesitan primero los 6 de cuerda derecha y luego los 4 de cuerda izquierda ¿Cuál es la probabilidad de que extrayendo aleatoriamente se obtengan los tornillos en el orden deseado?.

DEMOSTRACION.

$n_1 = 6$

$n_2 = 4$

$n = 10$

$$P = \frac{10!}{6!4!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 210$$

El número total de posibles resultados es 210. En consecuencia la probabilidad deseada es

$$P = \frac{1}{210}$$

[11] En un centro comercial de televisores se recibieron 12 aparatos nuevos, 8 del modelo A y 4

del modelo B. Si se venden cuatro aparatos.

(a) ¿Cuál es la probabilidad de que los cuatro televisores vendidos sean 2 del modelo A y 2 del modelo B?.

(b) ¿Cuál es la probabilidad de que los cuatro sean del mismo modelo?.

DEMOSTRACION.

(a) El número total de maneras de elegir 4 televisores entre los 12 es

$$C\binom{12}{4} = \frac{12\cdot 11\cdot 10\cdot 9}{4\cdot 3\cdot 2\cdot 1} = 495$$

El número de maneras de elegir 2 televisores entre 8 es $\binom{8}{2}$ y el número de maneras de elegir dos televisores entre cuatro es $\binom{4}{2}$

En consecuencia la probabilidad deseada es

$$P = \frac{\binom{8}{2}\binom{4}{2}}{\binom{12}{4}} = \frac{\frac{56}{2}\cdot\frac{12}{2}}{495} = \frac{(28)(6)}{495} = \frac{168}{495} = \frac{56}{165}$$

(b) El número de formas de elegir 4 televisores entre 8 es $\binom{8}{4} = \frac{1680}{24} = 70$ y el número de maneras de elegir cuatro televisores entre cuatro es $\binom{4}{4} = 1$.

Consecuentemente, la probabilidad de que todos los cuatro televisores vendidos sean del mismo modelo es

$$P = \frac{70+1}{495} = \frac{71}{495}$$

[12] Un vendedor de automóviles tiene 10 autos nuevos; tres del modelo X, tres del modelo Y y cuatro del modelo Z. ¿Cuál es la probabilidad de vender dos autos del mismo modelo si las ventas de modelos diferentes se hacen al azar?

DEMOSTRACION.

El número total de maneras de elegir 2 autos entre los 10 es $\binom{10}{2} = \frac{90}{2} = 45$

En consecuencia la probabilidad deseada es

$$P = \frac{\binom{3}{2}+\binom{3}{2}+\binom{4}{2}}{\binom{10}{2}} = \frac{3+3+6}{45} = \frac{12}{45} = \frac{4}{15}$$

[13] De 10 concursantes en un evento femenino, tres señoritas tienen ojos azules. Si se eligen 2 señoritas al azar.

¿Cuál es la probabilidad de que (i) Las dos tengan ojos azules, (ii) Ninguna tenga ojos azules, (iii) Una por lo menos tenga ojos azules?.

DEMOSTRACION

El número total de maneras de elegir 2 señoritas al azar entre las 10 es $\binom{10}{2} = \frac{90}{2} = 45$

(i) $P(\text{Las 2 tengan ojos azules}) = \frac{\binom{3}{2}}{\binom{10}{2}} = \frac{3}{45} = \frac{1}{15}$

(ii) $P(\text{Ninguna tenga ojos azules}) = \frac{\binom{7}{2}}{\binom{10}{2}} = \frac{\frac{42}{2}}{45} = \frac{21}{45}$

$$= \frac{7}{15}$$

(iii) P(Una por lo menos tenga ojos azules)

P(1 por lo menos) = P(1 de ojos azules)+P(2 de ojos azules)

$$P = \frac{\binom{3}{1}\binom{7}{1}}{\binom{10}{2}} + \frac{\binom{3}{2}\binom{7}{0}}{\binom{10}{2}} = \frac{(3)(7)}{45} + \frac{(3)(1)}{45} =$$

$$= \frac{21}{45} + \frac{3}{45} = \frac{7}{15} + \frac{1}{15} = \frac{8}{15}$$

[14] Una clase consta de 6 niñas y 10 niños. Si se escoge al azar un grupo de 3, hallar la probabilidad de

(i) Seleccionar tres niños.

(ii) Seleccionar exactamente 2 niños y una niña.

(iii) Seleccionar exactamente dos niñas y un niño.

DEMOSTRACION.

(i) $$P = \frac{\binom{10}{3}}{\binom{16}{3}} = \frac{\frac{10\cdot 9\cdot 8}{3\cdot 2\cdot 1}}{\frac{16\cdot 15\cdot 14}{3\cdot 2\cdot 1}} = \frac{\frac{720}{6}}{\frac{3360}{6}} = \frac{120}{560} = \frac{3}{14}$$

(ii) $\binom{10}{2} = \frac{10\cdot 9}{2\cdot 1} = 45 \qquad \binom{6}{1} = \frac{6}{1}$

entonces $(45)(6) = 270 \qquad P = \frac{270}{560} = \frac{27}{56}$

(iii) $\binom{10}{1} = \frac{10}{1} = 10$ $\binom{6}{2} = \frac{6 \cdot 5}{2 \cdot 1} = \frac{30}{2} = 15$

entonces $(10)(15) = 150$

La probabilidad deseada para este caso es

$$P = \frac{150}{560} = \frac{15}{56}$$

PROBABILIDAD CONDICIONAL.

Si A y B son dos eventos, la probabilidad de que ocurra B dado que ha ocurrido A, se representa por P(B/A) ó P(B dado A) y se le conoce como *PROBABILIDAD CONDICIONAL* de B dado que A se ha presentado. Este concepto será aplicado a eventos independientes y a eventos dependientes.

Para mayor claridad dividiremos en dos partes el desarrollo de este trabajo. Primero analizaremos la regla particular de multiplicación que es aplicable a eventos independientes y segundo, la regla general de multiplicación que se puede aplicar tanto a eventos independientes como a eventos dependientes entre sí.

PRIMERA PARTE.

Se considera que dos eventos son *INDEPENDIENTES* entre sí, cuando la ocurrencia de un evento no está relacionada con la ocurrencia del otro. Para ilustrar lo anterior, consideremos el lanzamiento de dos

dados; saber el número de puntos obtenido por un dado NO servirá para predecir cuanto se obtendrá en el otro.

Si los eventos son *DEPENDIENTES*, entonces saber que uno ha ocurrido puede ser útil para predecir la ocurrencia del otro. Hemos considerado dos eventos, pero esto se puede generalizar para más de dos.

Se dice que dos o más eventos forman un *EVENTO COMPUESTO* si ocurren todos. La probabilidad de que dos o más eventos ocurran todos, se llama *PROBABILIDAD COMPUESTA* de estos eventos y su cálculo difiere dependiendo de si los eventos en cuestión son independientes o no.

Si A y B son dos eventos independientes, entonces la probabilidad de que ambos ocurran es igual al producto de sus probabilidades individuales

$$P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

Está es la *REGLA PARTICULAR DE LA MULTIPLICACION*. No olvidar que sólo es aplicable a eventos independientes.

La relación entre el concepto de probabilidad condicional y los eventos independientes es la siguiente. Si los eventos A y B son independientes, entonces

$$P(A) = P(A/B)$$

$$P(B) = P(B/A)$$

donde P(A/B) es la probabilidad de A cuando se cono-