LA TEORÍA DE CONJUNTOS

En Odontología, conocer la teoría de los conjuntos es esencial para cualquier proyecto de investigación, principalmente los que involucran disciplinas como: Estadística y Bioestadística, pues es un elemento básico para el desarrollo de probabilidades, como también para la presentación por medio de cuadros, de los cuales, a través de las operaciones de unión e intersección, pueden conocerse diversidad de datos, tanto a nivel numérico como a nivel de diagnóstico para predecir acontecimientos futuros.

El concepto de Conjunto es una constante de las Matemáticas; se habla de conjuntos de números, conjuntos de líneas, conjuntos de rectas, etc.

Los conjuntos aparecen incorporados como un lenguaje que contribuye a unificar las diferentes ramas de las Matemáticas; los cuales, utilizados convenientemente favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia.

En este tema únicamente se exponen los conocimientos básicos que serán aplicados posteriormente en cursos de la carrera de Cirujano Dentista, tales como: relaciones de pertenencia, de contención y de igualdad, diagramas de Venn, las diferentes formas de expresar un conjunto, la cardinalidad de conjuntos y las operaciones de dos conjuntos: unión, intersección, complemento y el producto cartesiano.

Documento de apoyo a la docencia. Año 2017

UNIDAD 1

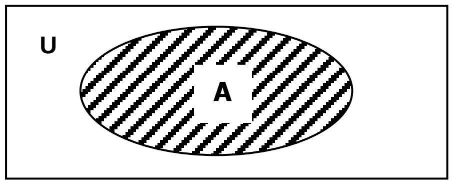
TEMA conjuntos

TEORÍA DE CONJUNTOS

Uno de los términos, que es básico a toda la matemática, es el término de “conjunto”. Cualquier intento para definir la palabra conjunto implica grandes dificultades, por tal motivo, el concepto de conjunto se toma como uno de los términos fundamentales no definidos de la matemática. Las palabras que se emplean como sinónimos de conjunto son “grupo”, “colección”, “agregado” y “clase”.

Se considera que se ha especificado o determinado un conjunto, cuando se puede afirmar que un objeto dado pertenece o no al conjunto. Cada una de las frases siguientes especifica un conjunto: el conjunto de escritorios de un aula, el conjunto de los puntos de una línea, el conjunto de todos los números impares

Por otro lado, es conveniente para interpretar intuitivamente relaciones entre conjuntos representarlos por medio de diagramas, denominados ***diagramas de Venn***. En el siguiente diagrama se representa un conjunto universal o universo U = { Letras del abecedario } y el conjunto A = { las vocales}.



Una característica útil e importante de los conjuntos es la posibilidad de contar sus elementos y de asignarles un número, que se llama **cardinal** o **Cardinalidad** del conjunto, de manera que, por ejemplo: Si A = { a, e, i, o, u}, entonces el cardinal de A es 5. Simbólicamente se representa, utilizando una letra **n** minùscula al conjunto: **n**(A) = 5

La simbología utilizada para conjuntos es la siguiente:

SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO DEL USO DEL SÍMBOLO
X = { ... }	Conjunto cuyos elementos se indican claramente entre las llaves.	A = {1,2,3,4,5} B = {a, b, c, d, e}
A = {1,2,3}	Conjunto A, y sus elementos son 1, 2 y 3.	
$\in$	Pertenece a	$A \in U$ = El conjunto A pertenece al conjunto universo $c \in A$ = c es elemento del conjunto A
$\notin$	No pertenece a	$B \notin U$ = El conjunto B no pertenece al conjunto universo $b \notin C$ = b no es elemento del conjunto C
=	Igual a	A=B = El conjunto A tiene los mismo elementos que el conjunto B
$\neq$	No es igual a	$A \neq B$ = El conjunto A no tiene los mismo elementos que el conjunto B
$\subseteq$	Subconjunto de	$A \subseteq B$ = El conjunto A es subconjunto del conjunto B
$\nsubseteq$	No es subconjunto de	$A \nsubseteq B$ = El conjunto A no es subconjunto del conjunto B
$\subset$	Subconjunto propio de	$A \subset B$ = El conjunto A es subconjunto propio del conjunto B
$\not\subset$	Subconjunto no propio de	$A \not\subset B$ = El conjunto A es subconjunto no propio del conjunto B
$\varnothing$	Conjunto vacío	$A = \varnothing$ El conjunto A no tiene elementos
$\cup$	Unión	$A \cup B$ = El conjunto A unión con el conjunto B
$\cap$	Intersección	$A \cap B$ = El conjunto A intersección con el conjunto B
U	Conjunto Universo	
A^c	Complemento de un conjunto	A^c= El conjunto A es complemento del conjunto universo
$\wedge$	Conjunción “y”	$p \wedge q$ = 5 es número primo y 3 es divisor de 15
$\vee$	Disyunción “o”	$p \vee q$ = 5 es primo o 3 es divisor de 15.

1. ELEMENTOS DEL CONJUNTO

Los objetos individuales que constituyen un conjunto son llamados **elementos** del conjunto. Un ejemplo serìan los elementos del conjunto de las vocales (V). Estas serìan V ={ a, e,i, o, u}

Un conjunto puede ser descrito en cualquiera de las siguientes 4 formas:

a. **Enumerativa: o extensión,** separados por una coma o un punto y encerrados entre llaves. Al nombrar cada uno de los elementos que conforman el conjunto , algunos autores le llaman forma analítica.

> **A = {Juan, Luis, Pedro, José}**
> **B = { Paciente No. 1, paciente No. 2…}**
> **C = { Fármaco A, fármaco B, fármaco C}**
> **D = { Animal 1, animal 2..., animal n}**
> **E = { 2, 4, 6, 8 }**

b. **Descriptiva:** descritos por medio de una frase o regla, que describe las propiedades que tienen sus elementos, se le conoce como **descripción por comprensión**. Al describir el tipo de elementos con los que se forma el conjunto o una caracterìstica que identifique al conjunto:

> **A = { Todos los enfermeros de salud pública que trabajan en una clínica}**
> **B = { Todos los pacientes del cuarto piso, en condiciones graves}**
> **C = { Todos los fármacos utilizados en un experimento}**

c. **Simbólica:** Al hacer uso de símbolos matemáticos.

E = { x / x $\in$ Z^+ $\wedge$ x sea par}

d. Utilizando **Diagramas de Venn.**

El uso de llaves {.....} siempre indica un conjunto de elementos.

Para indicar que un objeto **a** es elemento de un conjunto **A**, se escribe: **a $\in$ A**	Para indicar que un objeto **b** no es elemento de un conjunto **A**, se escribe: **b $\notin$ A**

Se leen estos símbolos, respectivamente, como “a es elemento de A” y “b no es elemento de A”.

Como ilustración, para el conjunto B = {a, b, c, d} anotado antes, se tiene:

a $\in$ B **b $\in$ B** **c $\in$ B** **d $\in$ B** **e $\notin$ B** **f $\notin$ B**

> En general, no es importante el orden en que se anotan los elementos de un conjunto; por ejemplo, los conjuntos { a, c, b} y { c, a, b} se consideran uno mismo; la colección a, b, c, d, b, c, a; no constituye un conjunto de siete elementos, sino un conjunto de cuatro elementos: {a, b, c, d}.

2. CORRESPONDENCIA ENTRE LOS ELEMENTOS

> En la Teoría de Conjuntos se utiliza el concepto de correspondencia uno a uno entre los elementos de dos conjuntos. Se entiende que los elementos de dos conjuntos están en correspondencia uno a uno, cuando los elementos de los dos conjuntos, pueden agruparse en **pares**; de tal manera que cada par contenga un elemento de cada conjunto; ademàs debe utilizarse todos los elementos de ambos conjuntos y no utilizar dos veces el mismo elemento de cualquiera de los dos conjuntos.

3. IGUALDAD DE CONJUNTOS

Cuando los conjuntos ***A*** y **B** tienen exactamente los mismos elementos, se dice que tales conjuntos son iguales, y se escribe: **A = B.** Cuando los conjuntos no son iguales, se escribe **A ≠ B.**

Por ejemplo: { a, b, c} = { b, c, a} { a, b, d} ≠ { a, b, c}.

4. SUBCONJUNTOS

Se dice que ***A*** es un subconjunto de ***B***, si hay por lo menos un elemento de **B** que no sea elemento de **A** y se indica esto escribiendo: **A ⊆ B.** Si ***A*** no es subconjunto de ***B***, se escribe: **A ⊄ B.**

Para ilustrar lo anterior,

{ a, b, c} ⊂ { a, b, c, d }
{ 6, 8} ⊂ { 4, 6, 8, 10 }
{4, 5, 6} ⊂ { 4, 5, 6,7 }
{4, 5, 6} ⊆ { 4, 5, 6}
{r, u} ⊆ { r, u}

En relación con las dos últimas ilustraciones, se observa que todo conjunto es un subconjunto de sí mismo. Y se observa que si ***A*** es un subconjunto propio de ***B***, entonces también ***A*** es un subconjunto de ***B***.

5. CONJUNTO VACIO

Los conjuntos que no tienen elementos, se les conoce con el nombre de conjuntos vacíos. Se usará el símbolo ∅ o por medio de llaves { } ; para designar a este tipo de conjuntos.

6. CONJUNTO UNITARIO

Es un conjunto compuesto por sólo un elemento.

NOTA: Por definición un conjunto nulo es un subconjunto de todos los demás conjuntos.
También, si dos conjuntos no tienen elementos en común, se dice que son disjuntos.

7. CONJUNTO UNIVERSAL O UNIVERSO

Se define como el conjunto de todos los objetos que se quiere considerar en un estudio en particular. En consecuencia, cada uno de los conjuntos utilizados en un estudio en particular, será un subconjunto del conjunto universal. Se representa como un rectángulo identificado con una letra U

8. COMPLEMENTO DE UN CONJUNTO

Definición: si se considera el conjunto universo y un conjunto A que sea subconjunto del universo, el complemento de A puede definirse como el conjunto formado por los elementos que <u>están en el universo</u> y que <u>no pertenecen al conjunto A.</u>

La notación del complemento de un conjunto puede realizarse de las siguientes formas: $\mathbf{A^c}$ **;** $\mathbf{A'}$ **;** $\mathbf{\tilde{A}}$**.**

Para cualquier conjunto *A*, que sea un subconjunto del conjunto universal **U**, se puede considerar el conjunto A^C compuesto por todos los elementos de **U** que no sean elementos de ***A***. El conjunto de A^C es el complemento de ***A*** (relativo a **U**).

Como ilustración se tiene:

U = { 1, 2, 3, 4, 5, 6} y **A** = { 2, 4} se tiene A^C = {1, 3, 5, 6};

Note que no puede determinarse el complemento de un conjunto si no se conoce el conjunto universal. La idea de conjunto universal desempeña un papel muy importante cuando se estudian los tópicos de las variables y de las proposiciones abiertas.

La relación que existe entre el universo **U**, un conjunto **A**, su complemento $\mathbf{A^C}$ y el conjunto $\varnothing$, se expresa mediante los enunciados siguientes:

$A \cup A^C = \mathbf{U}$
$A \cap A^C = \varnothing$
Si A = **U**, entonces $A^C = \varnothing$
Si A = $\varnothing$, entonces $A^C = \mathbf{U}$

9. UNIÓN DE CONJUNTOS

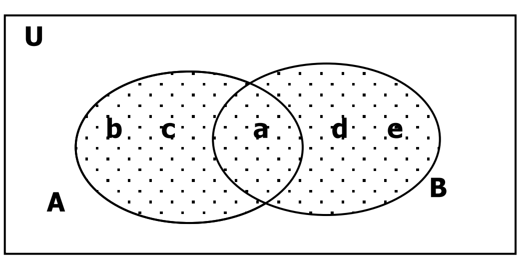
Definición: Para fines prácticos puede decirse que la unión de dos conjuntos es la <u>reunión</u> de los elementos de los dos conjuntos en uno solo.

Con frecuencia se construyen nuevos conjuntos a partir de dos conjuntos dados ***A*** y ***B***. Si ***C*** es el conjunto formado por los elementos de ***A*** junto con los elementos de ***B***, se dice que ***C*** es la unión de los conjuntos ***A*** y ***B***; es decir, la unión de los conjuntos ***A*** y ***B*** es el conjunto de objetos que son elementos de por lo menos uno de los conjuntos ***A*** y ***B***. Se indica la unión de los conjuntos ***A*** y ***B*** escribiendo: **A *U* B** y se leen estos símbolos como la "unión de ***A*** y ***B***" o "***A*** unión con ***B***".

EJEMPLOS

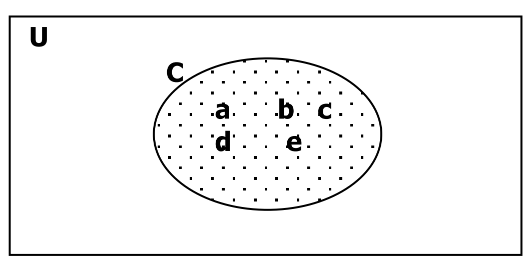
Ejemplo 1: Si **A** = { a, b, c} y **B** = { a, d, e} , entonces
A U B = { a, b, c, d, e} (Forma enumerativa)
A U B = $\{ x / x \in A \vee x \in B\}$ (Forma simbólica)

En diagrama de Venn, se representaría así:



A U B

ó



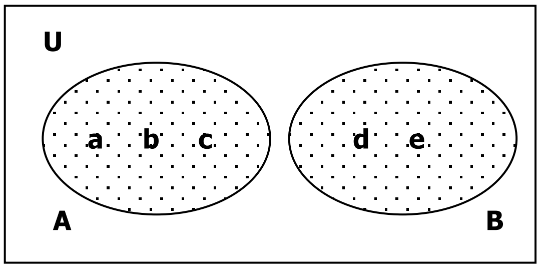
A U B

Basado en este ejemplo, debe notar que si un objeto es elemento de ambos conjuntos ***A*** y ***B***, aparece sólo una vez en el conjunto ***A U B***; en consecuencia, el número de elementos de la unión de ***A*** y ***B*** no es necesariamente la suma del número de elementos de ***A*** y de ***B***, por esta razòn el cardinal de n (***A U B)*** es 5. Por tener elementos en comun como usted puede observar los conjuntos **A** y **B** son conjuntos **no disjuntos.**

Ejemplo 2:

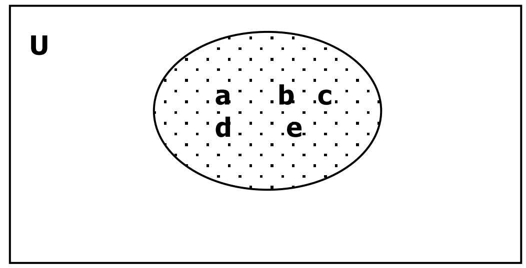
Si **A** = { a, b, c} y **B** = { d, e}, entonces
A U B = { a, b, c, d, e} (Forma enumerativa)
A U B = { x / x ∈ A ∨ x ∈ B} (Forma simbólica)

En diagrama de Venn, se representaría así:



A U B

ó



A U B

Los conjuntos **A** y **B** están **disjuntos** porque no hay ningún elemento que pertenezca a ambos conjuntos, en consecuencia, el diagrama de Venn se representa de esta manera.

10. INTERSECCIÓN DE CONJUNTOS

Definición: si es de dos conjuntos, se forma por los elementos que pertenecen <u>a ambos</u> conjuntos; si fuera de tres, se forma por los elementos que pertenecen a los tres conjuntos y así sucesivamente.

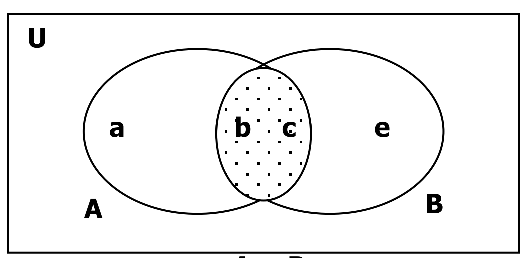
Si ***D*** es el conjunto compuesto por los elementos de ***A*** que son también elementos de ***B***, se dice que ***D*** es la "intersección" de ***A*** y ***B***, por lo que la intersección de los conjuntos ***A*** y ***B*** es el conjunto de objetos que son elementos tanto de ***A*** como de ***B***. Se indica la intersección de los conjuntos ***A*** y ***B*** escribiendo: **A ∩ B.** Estos símbolos se leen como "la intersección de ***A*** y ***B*** " o "***A*** intersección ***B***".

Ejemplos

Ejemplo 1:

Si **A =** {a, b, c} y **B** = { b, c, e } , entonces
A ∩ B = { b, c} (Forma enumerativa)
A ∩ B = { x / x ∈ A ∧ x ∈ B} (Forma simbólica)

En diagrama de Venn, se representaría así:

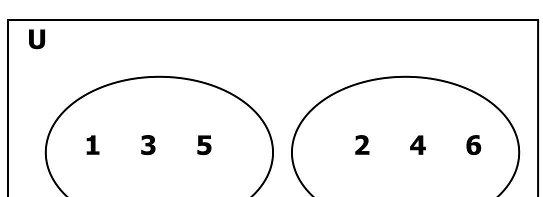


A ∩ B

Ejemplo 2:

Si **A =** {1, 3, 5} y **B** = { 2, 4, 6 }
A ∩ B = ∅
A ∩ B = ∅ ⇔ ∀ x ∈ A , x ∈ B

En diagrama de Venn, se representaría así:



En este ejemplo se observa que la intersección de dos conjuntos puede ser también un conjunto vacío. Si ocurre que $\boldsymbol{A \cap B = \varnothing}$**,** se dice que ***A*** y ***B*** son conjuntos ajenos.

11. PRODUCTO CARTESIANO

Sean **A** y **B** dos conjuntos, llamaremos producto cartesiano de los conjuntos **A y B** al conjunto **A x B**, formado por todas las parejas o pares ordenados, donde el primer elemento de la pareja pertenece al conjunto **A** y el segundo, al conjunto **B**, estrictamente en ese orden. En forma simbólica:

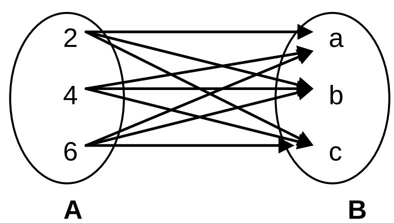
$$\mathbf{A} \times \mathbf{B} = \{ (\mathbf{x,y}) \,/\, \mathbf{x} \in \mathbf{A} \;\wedge\; \mathbf{y} \in \mathbf{B} \}$$

Los elementos de **A** x **B** son siempre parejas ordenadas o pares ordenados. El cardinal de **A** x **B**, es decir, el número de elementos o parejas es igual que el cardinal de **A** por el cardinal de **B**. Una pareja ordenada, en general, tiene la forma (**x, y**), donde **x** es el primer elemento y está en el primer conjunto y **y** es el segundo elemento y está en el segundo conjunto. Por ejemplo:

Sean: A = {2, 4, 6} y B = { a, b ,c }

A x **B** = { (2,a), (2,b), (2,c), (4,a), (4,b), (4,c),(6,a), (6,b), (6,c)} (Forma enumerativa)
A x **B** = { (**x,y**) / **x** $\in$ **A** $\wedge$ **y** $\in$ **B**} (Forma simbólica)

En forma gráfica: Diagrama de Venn.



A x **B** no es igual que **B** x **A** (por el orden de las parejas), aunque sí tienen la misma cantidad de parejas, ya que: n (**A**) x n (**B**) = n (**B**) x n (**A**). Ejemplo: n (**A** x **B**) = 3 x 3 = 9

12. Aplicación Odontológica y mèdica de la Teoría de Conjuntos. Operaciónes de conjuntos.

12.1. Subconjuntos

En el artículo: Riesgos para la Salud originados por la utilización de mercurio en odontología , publicado en la Revista Guatemalteca de Estomatología en 1997, se recopilan todos los estudios realizados sobre este tema de 1988 hasta ese año (1997), lo cual constituiría el conjunto referencial (universo = U) , que podría definirse así:

U = {Contaminación mercurial en las Clínicas de la Facultad de Odontología 1988, Contaminación Mercurial en clínicas dentales de la Ciudad de Quetzaltenango 1988, Contaminación mercurial en clínicas dentales de la Ciudad de Guatemala 1988, Grado de Contaminación mercurial de Docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala 1989, Grado de contaminación mercurial en estudiantes de cuarto, quinto y Pre-EPS de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Contaminación mercurial en clínicas dentales de la Cabecera de Zacapa en 1988, Niveles de mercurio en sangre de profesionales de Odontología y personal administrativo que laboran en las clínicas de la Facultad de Odontología de la USAC en 1993, Niveles de mercurio en orina en el personal auxiliar odontológico de la Unidad Dental Móvil de la Cámara de Dentistas del Condado de Suffolk en el Estado de Nueva York, USA, Cantidad de Vapor Mercurial presente en el aire posterior a la remoción de restauraciones de amalgama con cortes en seco y refrigerados 1983}

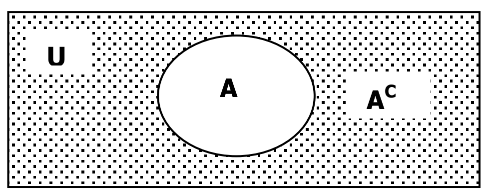
Este conjunto puede dividirse en subconjuntos, por ejemplo:

A = {Estudios de contaminación mercurial en Guatemala}
B = {Estudios de contaminación mercurial realizados en la Universidad de San Carlos de Guatemala}
C = {Estudios de contaminación mercurial en el ambiente}
D = {Estudios de contaminación mercurial en personas}
... y así sucesivamente, según lo que interese estudiar en determinado momento.

De cada uno de los estudios descritos anteriormente, se puede tomar un conjunto seleccionado (muestra) como por ejemplo: El estudio que en 1989 estableció el grado de intoxicación por mercurio en profesionales de la Odontología, que laboraban como docentes en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos, determinó una muestra (conjunto) integrada por 37 docentes. Este conjunto puede definirse con el nombre de los docentes que integraron la muestra.

12.2. Complemento del conjunto

De 50 mujeres que recibieron cuidados dentales prenatales, 4 presentaron caries. Si las 50 mujeres conforman el conjunto universal **U**, el subconjunto **A** estará formado por las 4 mujeres que presentaron caries, y el complemento de **A**, $\mathbf{A^C}$, estará formado por las 46 mujeres que no tienen caries o que tienen las piezas libres de caries. En un diagrama de Venn se representaría el conjunto A^c de la siguiente forma:



$\mathbf{A^C}$

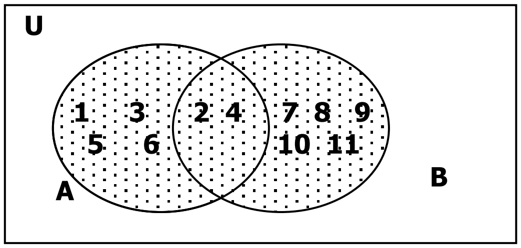
12.3. Unión de conjuntos

- En las clínicas de la Facultad de Odontología , se desea controlar el estress que presentan los pacientes al ser atendidos para solucionar sus problemas odontológicos (problemas en los dientes)para esto se atendiò a un grupo de pacientes **A**, quienes reciben terapia farmacológica (medicamentos) y pacientes **B**, quienes reciben psicoterapia de grupo, catalogados por el número de expediente:

A = { pacientes 1, 2, 3, 4, 5, 6**}** y **B = {** pacientes 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11**}**

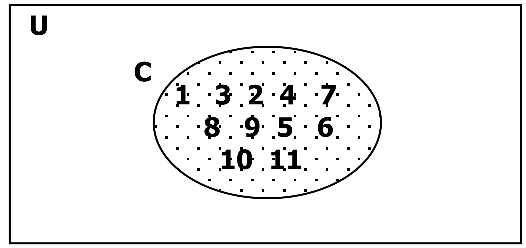
A U B = { pacientes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11**}** (Forma enumerativa)
A U B = { $x / x \in \mathbf{A} \vee x \in \mathbf{B}$**}** (Forma simbólica)
A U B = { Pacientes atendidos en la clínica de la Facultad de Odontologìa, que reciben terapia farmacológica **ó** reciben psicoterapia de grupo**}** (Forma Descriptiva)

En diagramas de Venn se representaría de la siguiente manera:



A U B

ó

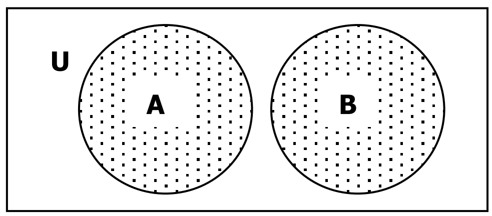


A U B

- Los pacientes que ingresaron el 10 de marzo del 2011 al hospital, 10 tienen más de 18 años de edad, y 5 tienen 18 o menos años. Se definen los siguientes conjuntos:

  A = {todos los pacientes con más de 18 años de edad internados el 10 marzo del 2011**}**
  B = {todos los pacientes de 18 años de edad o menos, internados el 10 de marzo del 2011**}**
  A U B= {Todos los pacientes internados el 10 de marzo del 2000 en el hospital**}**

En forma gráfica (Diagramas de Venn) se representa de la siguiente manera:



AUB

Los conjuntos **A** y **B** son disjuntos porque no hay ningún paciente que pertenezca a ambos conjuntos.

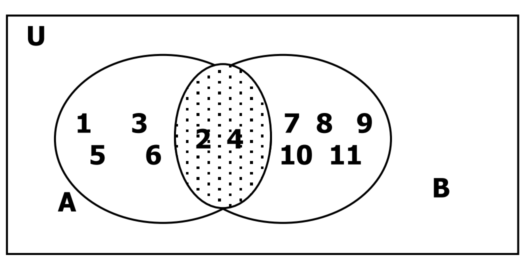
12.4. Intersección de conjuntos

- En las clínicas de la Facultad de Odontología , se desea controlar el estress que presentan los pacientes al ser atendidos para solucionar sus problemas odontológicos (problemas en los dientes)para esto se atendiò a un grupo de pacientes **A**, quienes reciben terapia farmacológica (medicamentos) y pacientes **B**, quienes reciben psicoterapia de grupo, catalogados por el número de expediente:

A = { pacientes 1, 2, 3, 4, 5, 6**}** **y** **B = {** pacientes 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11**}**

A ∩ B = { pacientes 2 y 4**}**
A ∩ B = { x / x ∈ A ∧ x ∈ B} (Forma simbólica)
A ∩ B = { pacientes atendidos en las clinicas de la Facultad de odontología que reciben terapia farmacológica **y** psicoterapia de grupo**}**

En diagramas de Venn se representaría de la siguiente manera:



A ∩ B

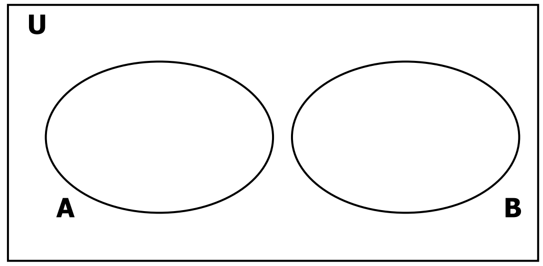
- Los pacientes que ingresaron el 10 de marzo de 2011 al hospital, 10 tienen más de 18 años de edad, y 5 tienen 18 o menos. Se definen los siguientes conjuntos:

  A = {todos los pacientes con más de 30 años de edad internados en marzo 10 de 1991**}**
  B = {todos los pacientes de 10 años de edad o menos, internados en marzo 10 de 1991**}**

$A \cap B$ = {todos los pacientes con más de 18 años y de 18 años de edad o menos, internados en marzo 10 de 2011**}**

$A \cap B = \varnothing$

En forma gráfica (diagrama de Venn) se representa de la siguiente manera:



$A \cap B$

12.5. Ejemplos en investigación

- Con frecuencia, es útil poder identificar conjuntos y subconjuntos representados por datos de tabulación cruzada, tal como se muestra en la siguiente tabla, en la que aparece el personal profesional y técnico de un grupo de hospitales, tabulado según la edad y puesto.

Grupos de edad / Categoría del trabajo	A_1 ≤ 25	A_2 26 - 30	A_3 31 - 34	A_4 < 35	Total
B_1 Médicos	0	5	25	75	**105**
B_2 Servicios clínicos de laboratorio	20	30	35	35	**120**
B_3 Servicios de alimentación	3	6	6	10	**25**
B_4 Servicios de registros médicos	7	15	8	12	**42**
B_5 Servicios de enfermería	200	375	442	203	**1220**
B_6 Farmacia	1	12	8	3	**24**
B_7 Tecnología radiológica	4	10	19	12	**45**
B_8 Servicios terapéuticos	5	25	15	10	**55**
B_9 Otros servicios técnicos y profesionales	20	35	50	25	**130**
TOTAL	**260**	**513**	**608**	**385**	**1766**

El número de elementos de un conjunto **A** se representa con **n(A)** y se utiliza la notación de conjuntos para identificar algunos de los subconjuntos definidos en la tabla. En la tabla, los conjuntos **A_1** hasta **A_4** están formados por el personal que entra en los grupos de edad especificados y los conjuntos **B_1** hasta **B_9** están formados por el personal que cae dentro de las categorías de empleo especificadas. Es posible especificar otros conjuntos usando los conceptos de intersección, unión y complemento.

- **$B_2 \cup A_2$** = {Personal de laboratorio clínico, **o** por el personal con edades entre 26 y 30 años}

✓ Tome en cuenta que se utilizò el conectivo lògico **o** para especificar la union de conjuntos.

- **$n(B_2 \cup A_2)$** = $120 + 513 – 30^{*} = 603$
- **A_4** = {Personal de 35 años o más}
- **$n(A_4)$** = 385

- ♦ **$A_1 \cap B_6$** = {Personal de farmacia **y** personal igual o menor a 25 años}

✓ Tome en cuenta que se utilizò el conectivo lògico **y** para especificar la intersecciòn de conjuntos.

- ♦ **n ($A_1 \cap B_6$)** = 1

* Para calcular **n (B_2 U A_2)**, el número treinta (30) que es tanto el personal del laboratorio clínico como el personal con edad entre 26 y 30 años se resta porque está dos veces, es decir, está incluido tanto entre los 120 como en los 513.