

Tema 1: CONJUNTOS

Conceptos básicos.

Diagramas de Venn.

Unión, intersección y diferencia de conjuntos.

Conjunto complementario.

En el presente tema se exponen las ideas básicas de la teoría de conjuntos: los conceptos de conjunto y elemento, su representación gráfica y las operaciones con conjuntos. Su conocimiento es imprescindible para abordar, en los temas 2 y 3, el estudio de las Relaciones y Aplicaciones entre conjuntos.

Al finalizar este tema, será capaz de:

- Definir correctamente un conjunto, tanto por extensión como por comprensión.
- Utilizar adecuadamente los símbolos \in y \subset .
- Construir el diagrama de Venn de cualquier conjunto.
- Escribir el conjunto de las partes de un conjunto.
- Realizar la unión, intersección y diferencia de dos o más conjuntos.
- Escribir el complementario de un subconjunto.

INTRODUCCION

1.1

Este libro es diferente a los demás. En cada página hay varios cuadros numerados; debe leerlos siguiendo su orden de numeración, salvo cuando expresamente se le indique que siga un orden distinto.

Está usted en el cuadro 1.1. Pase al cuadro 1.2.

1.2

A partir de ahora encontrará en casi todos los cuadros unas líneas de puntos: (.....).

Sustituyen a una palabra o expresión que falta y usted tiene que escribirla.

Puede pasar al 1.3.

1.3

cuadro

En la parte izquierda del cuadro encuentra usted la palabra que había que escribir.

Compruebe si esa palabra es, efectivamente, la que usted ha escrito. Si no, vuelva a leer el cuadro anterior para comprender por qué la palabra que usted ha escrito no es correcta y corrijala.

Pase al siguiente.

1.4

cuadro

Es decir, este texto está formado por cuadros numerados en el ángulo superior derecho. En cada cuadro se le da información, y también se le pide.

La solución a las preguntas y problemas planteados en un cuadro se encuentra en la parte izquierda del cuadro siguiente.

4 Conjuntos

	<p style="text-align: right;">1.5</p> <p>Al finalizar la exposición de cada concepto, tras la realización de una serie de ejercicios, encontrará un cuadro especial, <i>cuyo número va enmarcado en un rectángulo</i>: es un cuadro de evaluación.</p> <p>En él se le plantean preguntas o problemas que le permiten conocer si su <i>comprensión del concepto</i> ha sido correcta.</p>
--	---

	<p style="text-align: right;">1.6</p> <p>¿Este es un cuadro de evaluación?... , <i>porque</i> el número del cuadro va enmarcado en un rectángulo.</p> <p>Encontrará usted la solución a este cuadro en la parte izquierda del siguiente.</p>
--	---

<p>Sí cuadro</p>	<p style="text-align: right;">1.7</p> <p>Si ha contestado adecuadamente al cuadro anterior, ya ha comprendido el funcionamiento del presente texto y puede pasar al cuadro siguiente, donde comienza la instrucción sobre el tema de conjuntos.</p> <p>En otro caso, le conviene pasar al cuadro 1.1.</p>
----------------------	--

CONCEPTO DE CONJUNTO

	<p style="text-align: right;">1.8</p> <p>La colección de cuerpos que giran alrededor del sol es un <i>conjunto</i>: el conjunto «sistema solar».</p> <p>La colección de empresas de España es otro: el conjunto «empresas españolas».</p>
--	--

conjunto	<p style="text-align: right;">1.9</p> <p>Podemos, pues, afirmar que <i>un conjunto es una colección de cosas, personas, objetos, etc.</i></p> <p>Toda colección de cosas, personas, etc., es un</p>
conjunto	<p style="text-align: right;">1.10</p> <p>Cada una de las cosas que forman parte del conjunto recibe el nombre de <i>elemento</i>.</p> <p>Esta hoja que usted está leyendo es un del libro.</p> <p>El domingo es un del conjunto de los días de la semana.</p>
elemento elemento	<p style="text-align: right;">1.11</p> <p>Los conjuntos se suelen nombrar con <i>letras mayúsculas: A, B, C, D, etcétera.</i></p> <p>Los elementos, cuando se representan con letras, se suelen nombrar con <i>letras minúsculas: a, b, c, etc.</i></p>
	<p style="text-align: right;">1.12</p> <p>Así, por ejemplo, para indicar que el jueves pertenece al conjunto «semana», podemos escribir:</p> <p style="text-align: center;">j pertenece a S</p> <p>Hemos escrito j minúscula porque «jueves» es un</p> <p>Hemos escrito S mayúscula, ya que «semana» es un</p>

elemento conjunto	1.13 Para indicar que el martes pertenece al conjunto semana, escribiremos: ... pertenéce a ...
----------------------	--

m S	1.14 Una forma usual de expresar un conjunto consiste en encerrar sus elementos entre llaves, separados por comas. Así: $A = \{a,e,i,o,u\}$ expresa que el conjunto A está formado por las cinco letras vocales.
---------	---

	1.15 ¿Es correcta la expresión $b = \{a,e,i,o,u\}$? En caso negativo, escriba la expresión correcta:
--	--

No $B = \{a,e,i,o,u\}$	1.16 Expresar el conjunto E formado por los elementos: primavera, verano, otoño e invierno, nombrando cada elemento por su letra inicial. $E = \{.....\}$
---------------------------	--

$E = \{p,v,o,i\}$	<p style="text-align: right;">1.17</p> <p>Otra forma de expresar un conjunto consiste en encerrar entre llaves una propiedad que cumplen <i>todos</i> sus elementos y <i>ninguno más</i> que ellos.</p> <p>Así, $A = \{a,e,i,o,u\}$ también se puede expresar en la forma: $A = \{\text{letras vocales}\}$, puesto que la propiedad que cumplen los a,e,i,o,u y ninguno más que ellos es ser letras</p>
<p>elementos vocales</p>	<p style="text-align: right;">1.18</p> <p>Expresé el conjunto $E = \{\text{primavera, verano, otoño e invierno}\}$ utilizando la propiedad común a todos sus elementos:</p> <p style="text-align: center;">$E = \{\text{.....}\}$</p>
<p>{estaciones del año}</p>	<p style="text-align: right;">1.19</p> <p>Los conjuntos se nombran con letras, mientras que las letras se reservan para nombrar</p> <p>Escriba el conjunto formado por los números 1, 2 y 3.</p> <p style="text-align: center;">$A = \text{.....}$</p>
<p>mayúsculas minúsculas elementos $A = \{1,2,3\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.20</p> <p>Si ha contestado correctamente a todo el cuadro anterior, pase al cuadro 1.28.</p> <p>En caso contrario, le conviene continuar en el cuadro siguiente.</p>

	<p style="text-align: right;">1.21</p> <p>Un conjunto es una colección de cosas u objetos, que llamamos elementos.</p> <p>El conjunto $A = \{b,c,d\}$ tiene 3</p>
--	---

<p>elementos</p>	<p style="text-align: right;">1.22</p> <p>Los <i>conjuntos</i> se nombran con letras <i>mayúsculas</i>.</p> <p>Así, A, B, C ó T pueden ser nombres de</p> <p>Ejemplos: $A = \{1,6,7\}$ $B = \{\text{oro, plata}\}$</p>
------------------	--

<p>conjuntos</p>	<p style="text-align: right;">1.23</p> <p>Cuando los <i>elementos</i> de un conjunto son letras, se nombran con letras <i>minúsculas</i>:</p> <p style="text-align: center;">elementos \longleftrightarrow minúsculas</p> <p>Así, a, b, r, s pueden servir para nombrar</p>
------------------	--

<p>elementos</p>	<p style="text-align: right;">1.24</p> <p>Los elementos pertenecientes a un conjunto se <i>encierran entre llaves</i> y se separan por comas:</p> <p>Ejemplo: $A = \{r,s,t\}$</p> <p>¿Sería correcta la expresión $A = \{rst\}$?</p>
------------------	---

<p>No Lo correcto es: $A = \{r,s,t\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.25</p> <p>Expresé el conjunto $V = \{\text{vocales}\}$ de otra forma:</p> <p style="text-align: center;">$V = \{\dots\dots\dots\}$</p>
--	---

<p>$V = \{a,e,i,o,u\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.26</p> <p>Los conjuntos se nombran con letras, mientras que las letras se reservan para nombrar</p> <p>Escriba el conjunto formado por los números 4, 5 y 6:</p> <p style="text-align: center;">$A = \dots\dots\dots$</p>
---------------------------------------	---

<p>mayúsculas minúsculas elementos $A = \{4,5,6\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.27</p> <p>Si ha conseguido contestar adecuadamente al cuadro anterior, puede continuar en el cuadro siguiente.</p> <p>En caso contrario, es conveniente que regrese al cuadro 1.8 y repase los conceptos básicos de conjunto y elemento.</p>
---	---

IGUALDAD DE CONJUNTOS

	<p style="text-align: right;">1.28</p> <p><i>Dos conjuntos son iguales si tienen los mismos elementos, sin importar el orden en que se escriban, ni la forma de expresarlos.</i></p> <p>Por ejemplo:</p> <p>$A = \{a,e,i,o,u\} = \{a,i,o,e,u\} = \{i,u,a,e,o\} = \{\text{vocales}\}.$</p>
--	---

	1.29
	<p>¿Son iguales los conjuntos $A = \{e,r,o,l,j\}$ y $B = \{\text{letras de la palabra «reloj»}\}$?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: right;">(ponga una cruz en el recuadro adecuado)</p>

<p>Sí <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>	1.30
	<p>Si $P = \{\text{polígonos de tres lados}\}$ y $T = \{\text{triángulos}\}$, podemos afirmar que T es a P, ya que ambos conjuntos tienen los mismos</p>

<p>igual elementos</p>	1.31
	<p>¿Son iguales los conjuntos $C = \{\text{consonantes}\}$ y $B = \{b,c,d\}$?, porque los mismos elementos.</p> <p>¿Son iguales los conjuntos $A = \{3,14\}$ y $B = \{3,1,4\}$?</p>

SIMBOLO DE PERTENENCIA

<p>No no tienen No</p>	1.32
	<p>Para expresar que un elemento forma parte de un conjunto, se escribe el símbolo \in, que se lee: «pertenece a».</p> <p>Así, por ejemplo, para expresar que el martes pertenece al conjunto «semana» se escribe:</p> <p style="text-align: center;">$m \in S$, que se lee: «<i>m pertenece a S</i>»</p>

1.33

Para expresar que un elemento *no* pertenece a un conjunto, empleamos el símbolo \notin , que se lee: «no pertenece a».

Así, en el conjunto $A = \{1,2,3,4,5\}$, el número 8 no pertenece al conjunto A , es decir:

$$8 \notin A$$

1.34

Si $A = \{1,2,3,4,5\}$, entonces:

$$1 \in A ; 6 \notin A ; 3 \dots A ; 7 \dots A$$

(escriba los símbolos adecuados)

1.35

\in \notin

Si $B = \{25,37,40,a,b\}$, conteste verdadero o falso a las siguientes proposiciones:

$$37 \in B \dots\dots\dots$$

$$B \in a \dots\dots\dots$$

$$3 \in B \dots\dots\dots$$

$$40 \notin B \dots\dots\dots$$

1.36

verdadero
falso
falso
falso

1) ¿La letra *r* es un elemento del conjunto A , formado por las seis primeras letras del alfabeto?

Expréselo indicando el símbolo adecuado:

2) Expresar simbólicamente que la letra *b* es un elemento del anterior conjunto A :

<p>No $r \notin A$ $b \in A$</p>	<div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">1.37</div> <p>¿Son iguales los conjuntos $A = \{e,o,u\}$ y $B = \{\text{vocales de la palabra «huevo»}\}$?</p> <p>Conteste verdadero o falso:</p> <p style="padding-left: 40px;">$o \in A$</p> <p style="padding-left: 40px;">$u \notin B$</p> <p style="padding-left: 40px;">$h \in B$</p> <p style="padding-left: 40px;">$A \in B$</p>
--	---

<p>Sí verdadero falso falso falso</p>	<div style="text-align: right;">1.38</div> <p>Si ha respondido correctamente a las cinco preguntas del cuadro anterior, puede pasar al cuadro 1.47.</p> <p>En caso de que haya fallado alguna respuesta, debe pasar al cuadro siguiente para adquirir mayor seguridad.</p>
---	---

	<div style="text-align: right;">1.39</div> <p>Recuerde que dos conjuntos sólo son <i>iguales</i> si tienen exactamente <i>los mismos elementos</i>, aunque no importa el orden en que se escriben.</p> <p>Así, los conjuntos $A = \{e,o\}$, $B = \{o,e\}$ y $C = \{\text{vocales de la palabra «pelo»}\}$ son porque tienen los los mismos</p> <p>.....</p>
--	---

<p>iguales elementos</p>	<div style="text-align: right;">1.40</div> <p>Los conjuntos $A = \{10,20,30\}$ y $B = \{30,10,20\}$ son, puesto que tienen exactamente los elementos.</p>
-------------------------------	--

<p>iguales mismos</p>	<p style="text-align: right;">1.41</p> <p>Consideremos los conjuntos: $L = \{\text{luna}\}$ y $S = \{\text{satélites naturales de la Tierra}\}$. ¿Son iguales?, porque tienen elementos.</p>
---------------------------	---

<p>Sí los mismos</p>	<p style="text-align: right;">1.42</p> <p>Para expresar que un elemento c pertenece a un conjunto L, se utiliza el símbolo \in : $c \in L$, que se lee: «c pertenece a L». Ejemplo: Si $A = \{\text{león, tigre}\}$, podemos expresar que: león A</p>
--------------------------	--

<p>\in</p>	<p style="text-align: right;">1.43</p> <p>Sea $V = \{\text{e,s,c,o,b,a}\}$. Conteste verdadero o falso: $s \in V$ $c \notin V$ $b \in a$ $r \in V$</p>
-------------------------	--

<p>verdadero falso falso falso</p>	<p style="text-align: right;">1.44</p> <p>Para expresar que un elemento c no pertenece a un conjunto M, usamos el símbolo \notin : $c \notin M$, que se lee: c M Ejemplo: Si $A = \{\text{león, tigre}\}$, podemos afirmar que: pantera A.</p>
--	---

no pertenece a \notin	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">1.45</div> <p>¿Son iguales los conjuntos $A = \{l,r,f\}$ y $B = \{\text{consonantes de la palabra «flor»}\}$</p> Conteste verdadero o falso: $h \in A$ $r \in B$ $o \notin B$ $l \in A$
----------------------------	--

Sí falso verdadero verdadero verdadero	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">1.46</div> <p>Si todas sus respuestas al cuadro anterior han sido adecuadas, pase al siguiente cuadro.</p> <p>En caso contrario, le conviene volver al cuadro 1.28.</p>
--	---

DEFINICION DE UN CONJUNTO

	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">1.47</div> <p>Cuando escribimos $A = \{a,e,i,o,u\}$, estamos nombrando todos los elementos del conjunto A.</p> <p>A esta forma de expresar el conjunto A le llamaremos <i>definición del conjunto A por extensión</i>.</p>
--	--

	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">1.48</div> <p>Cuando escribimos $A = \{\text{vocales}\}$, estamos expresando la propiedad que cumplen los elementos del conjunto A.</p> <p>A esta forma de expresar el conjunto A le llamaremos <i>definición del conjunto A por comprensión</i>.</p>
--	---

1.49

Definición:

Un conjunto se puede definir de dos formas distintas:

- 1) *Por extensión:* nombrando todos y cada uno de los elementos que lo componen, sin repetir ninguno.
- 2) *Por comprensión:* expresando una propiedad que cumplen todos los elementos del conjunto y sólo ellos.

1.50

Si decimos $E = \{\text{estaciones del año}\}$, estamos definiendo el conjunto E por

Defina usted el mismo conjunto por extensión:

 $E = \{\dots\dots\dots\}$

1.51

comprensión
 $E = \{\text{primavera, verano, otoño, invierno}\}$

Para definir correctamente un conjunto hay que dar la información suficiente para que se sepa, sin ninguna duda, *cuáles son los elementos* que pertenecen al conjunto.

Trate de no olvidar nunca esta regla. Es importante.

1.52

Defina por comprensión el conjunto:

 $C = \{\text{Barcelona, Tarragona, Lérida, Gerona}\}$. $C = \{\dots\dots\dots\}$

<p>$C = \{\text{provincias de Cataluña}\}$</p>	<p>1.53</p>
<p>¿Sería correcto definir por comprensión el conjunto $C = \{\text{Barcelona, Tarragona, Lérida, Gerona}\}$ en la forma $C = \{\text{Cataluña}\}$?</p> <p>No, porque leyendo $\{\text{Cataluña}\}$ <i>no sabemos cuáles son</i> los del conjunto (pueden ser las personas de Cataluña, las provincias de Cataluña, etc.).</p>	

<p>elementos</p>	<p>1.54</p>
<p>a) Al decir $E = \{\text{estrellas del firmamento}\}$, estamos definiendo el conjunto E por ¿Sería posible definirlo por extensión?</p> <p>b) Define por comprensión el conjunto $S = \{\text{lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo}\}$.</p> <p style="padding-left: 40px;">$S = \{\text{.....}\}$</p>	

<p>comprensión No $S = \{\text{días de la semana}\}$</p>	<p>1.55</p>
<p>Con el fin de abreviar, se utiliza con frecuencia otra forma de <i>definición por comprensión, con símbolos</i>.</p> <p>Algunos de los símbolos usados son:</p> <p style="padding-left: 40px;">/ , que se lee «tal que», o «tales que»</p> <p style="padding-left: 40px;">< , que se lee «menor que»</p>	

	<p>1.56</p>
<p>El símbolo < se lee «menor que».</p> <p>Así, la expresión $5 < 7$ se lee: 5 es menor que 7.</p> <p>Análogamente, $9 < 12$ se lee:</p>	

<p>9 es menor que 12</p>	<p style="text-align: right;">1.57</p> <p>Análogamente, $>$ se lee «mayor que».</p> <p>Así: $8 > 6$ se lee: 8 es «.....» 6. 10 es mayor que 5 se expresa: $10 \dots 5$.</p>
<p>mayor que $>$</p>	<p style="text-align: right;">1.58</p> <p>El símbolo \leq se lee: «menor o igual que».</p> <p>Por ejemplo: $x \leq 4$ se lee: x es menor o que 4.</p> <p>El símbolo \geq se lee: «mayor o igual que».</p> <p>$x \geq 7$ se lee: x es</p>
<p>igual mayor o igual que 7</p>	<p style="text-align: right;">1.59</p> <p>Veamos ahora cómo podemos definir por comprensión el conjunto de los números menores que 4:</p> <p style="text-align: center;">$A = \{x / x < 4\}$, que se lee:</p> <p>«A es el conjunto de los equis tales que son menores que 4».</p>
	<p style="text-align: right;">1.60</p> <p>Definamos mediante símbolos el conjunto de números menores o iguales que 2:</p> <p style="text-align: center;">$B = \{x / \dots\dots\dots\}$</p> <p>El conjunto de números mayores que 5, pero menores o iguales que 40 sería:</p> <p style="text-align: center;">$C = \{x / 5 < x \leq 40\}$</p>

$B = \{x/x \leq 2\}$	<p style="text-align: right;">1.61</p> <p>Escriba el conjunto A de los números mayores que 3 y menores o iguales que 23. </p> <p>Escriba el conjunto B de los números mayores o iguales que 10: </p>
----------------------	---

$A = \{x/3 < x \leq 23\}$ $B = \{x/x \geq 10\}$	<p style="text-align: right;">1.62</p> <p>El conjunto $E = \{\text{Cáceres, Badajoz}\}$ está definido por</p> <p>Defina el conjunto E por comprensión: $E = \{\dots\dots\dots\}$</p> <p>Defina por comprensión el conjunto M de los números mayores o iguales que 12: $M = \{\dots\dots\dots\}$</p>
--	---

<p>extensión $E = \{\text{provincias de Extremadura}\}$ $M = \{x/x \geq 12\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.63</p> <p>Si sus tres respuestas han sido correctas, está usted capacitado para pasar al cuadro 1.73.</p> <p>Si, por el contrario, ha cometido algún error, debe continuar en el cuadro siguiente.</p>
---	---

	<p style="text-align: right;">1.64</p> <p>Definir un conjunto <i>por extensión</i> es nombrar todos sus elementos.</p> <p>Cuando escribimos $A = \{1,2,3\}$, estamos definiendo el conjunto A por</p>
--	--

<p>extensión</p>	<p style="text-align: right;">1.65</p> <p>Defina por extensión el conjunto de provincias de Extremadura:</p> $E = \{\dots\dots\dots\}$
<p>{Cáceres, Badajoz}</p>	<p style="text-align: right;">1.66</p> <p>Definir un conjunto <i>por comprensión</i> es expresar una propiedad que cumplen todos los elementos del conjunto y ninguno más.</p> <p>Los conjuntos $E = \{\text{equipos españoles de fútbol}\}$ y $L = \{\text{letras del abecedario}\}$ están definidos por</p>
<p>comprensión</p>	<p style="text-align: right;">1.67</p> <p>$R = \{a,b,c,d\}$ está definido por</p> <p>Defínalo por comprensión:</p> $R = \{\dots\dots\dots\}$
<p>extensión $R = \{\text{cuatro primeras letras del abecedario}\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.68</p> <p>El conjunto $M = \{\text{capital de España}\}$ está definido por</p> <p>Defínalo por extensión:</p> $M = \{\dots\dots\dots\}$

<p>comprensión $M = \{\text{Madrid}\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.69</p> <p>Otra forma de definición por comprensión es la simbólica. $A = \{x/x > 5\}$ es el conjunto de números mayores que 5. ¿Cómo se expresa simbólicamente el conjunto B de números menores o iguales que 3? $B = \{\dots\dots\dots\}$</p>
<p>$B = \{x/x \leq 3\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.70</p> <p>El conjunto de números positivos se puede expresar así: $A = \{x/x > 0\}$ Expresa simbólicamente el conjunto B de números mayores o iguales que 7, pero menores o iguales que 10: $B = \{\dots\dots\dots\}$</p>
<p>$B = \{x/7 \leq x \leq 10\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.71</p> <p>El conjunto $A = \{\text{París}\}$ está definido por</p> <p>Defínalo por comprensión: $A = \{\dots\dots\dots\}$</p> <p>Defina por comprensión el conjunto N de los números menores o iguales que 7: $N = \{\dots\dots\dots\}$</p>
<p>extensión $A = \{\text{capital de Francia}\}$ $N = \{x/x \leq 7\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.72</p> <p>Si sus respuestas han sido correctas, pase al cuadro siguiente. Si aún ha cometido algún error, pase al cuadro 1.47 y lea los cuadros despacio y atentamente.</p>

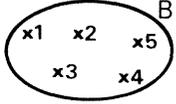
DIAGRAMAS DE VENN

1.73

Un conjunto se puede representar gráficamente escribiendo todos los elementos del conjunto en el interior de una línea cerrada. Junto a la línea, exteriormente, se escribe la letra que nombra al conjunto.

Así, en la figura está representado el conjunto $B = \{1,2,3,4,5\}$.

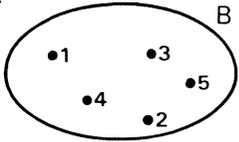
A esta representación se le llama *diagrama de Venn*.



1.74

Observe en el diagrama de del cuadro anterior que los elementos se han representado por unas pequeñas cruces que acompañan al nombre de cada elemento.

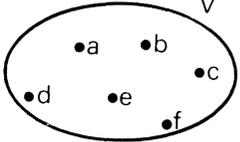
También se pueden poner puntos, como en la figura, o escribir simplemente los números.



1.75

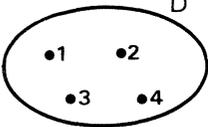
Observe la representación gráfica del conjunto $V = \{a,b,c,d,e,f\}$ mediante el..... de Venn:

Proceda usted igual con el conjunto $D = \{1,2,3,4\}$:



1.76

diagrama



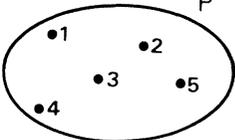
Observe atentamente el diagrama de representado.

$\{5 \in P? \dots$

$\{6 \in P? \dots$

¿Cómo expresaría simbólicamente que el número 2 pertenece a P?

.....



<p>Venn Sí No $2 \in P$</p>	<p>El diagrama de Venn de dos conjuntos $R = \{a, l, r\}$ y $H = \{b, r, t, s\}$ es: 1.77</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <p>Observe detenidamente la forma de colocar los elementos en cada zona del diagrama.</p>
--	--

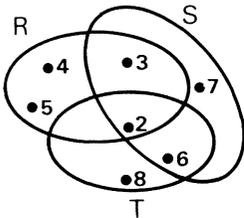
	1.78
<p>Dibuje el diagrama de Venn de los conjuntos: $A = \{a, b, c, d, \}$ y $B = \{b, d, e, g\}$</p>	

<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> </div>	<p style="text-align: right;">1.79</p> <p>A la vista del diagrama, conteste verdadero o falso a las siguientes proposiciones:</p> <p>$3 \in A$ y $3 \in B$</p> <p>$1 \notin A$</p> <p>$5 \in B$ y $5 \notin A$</p>
	<div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>

<p>verdadero falso verdadero</p>	<p style="text-align: right;">1.80</p> <p>Veamos un diagrama de Venn de 3 conjuntos: $A = \{1, 3, 5, 7\}$, $B = \{3, 4, 5\}$ y $C = \{3, 4, 6\}$</p> <p>Obsérvelo detenidamente, fijándose en la forma de colocar cada elemento en su zona correspondiente.</p>
	<div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>

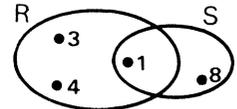
1.81

Construya el diagrama de Venn de los conjuntos:
 $R = \{2,3,4,5\}$, $S = \{2,3,6,7\}$ y $T = \{2,6,8\}$



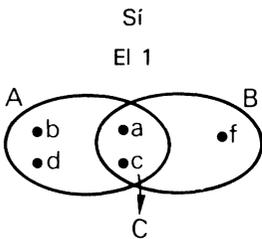
1.82

Observe el diagrama de la derecha:
 ¿Es cierto que $3 \in R$ y $3 \notin S$?



¿Qué elemento pertenece a ambos conjuntos?

Construya el diagrama de
 $A = \{a,b,c,d\}$, $B = \{a,c,f\}$
 y $C = \{a,c\}$



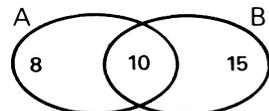
1.83

Si ha contestado correctamente, puede pasar al cuadro 1.92.
 En otro caso, pase al cuadro siguiente.

1.84

Para construir un diagrama de Venn de varios conjuntos, hay que poner mucha atención para colocar cada elemento en la zona del diagrama que le corresponde.

Si $A = \{8,10\}$ y $B = \{10,15\}$,
 el diagrama es:

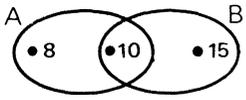


1.85

Observemos con más detalle el ejemplo anterior:
 $A = \{8, 10\}$ y $B = \{10, 15\}$.

El elemento 10 al conjunto A y también al B . Por tanto se dibuja en la zona encerrada por la línea del A y la línea del B .

$8 \in A$, pero $8 \notin B$, luego se dibuja en la zona izquierda, fuera de la línea de B .

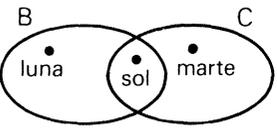


1.86

pertenece

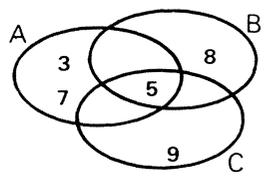
Dibuje el diagrama de Venn de los conjuntos:
 $B = \{\text{sol, luna}\}$ y $C = \{\text{sol, marte}\}$

1.87



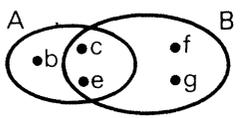
Construya el diagrama de los conjuntos:
 $A = \{b, c, e\}$ y $B = \{c, e, f, g\}$

1.88



Si $A = \{3, 5, 7\}$, $B = \{5, 8\}$
 y $C = \{5, 9\}$, su diagrama conjunto es:

5 pertenece a los tres conjuntos → zona interior a los tres.
 3 y 7 sólo pertenecen a A → zona encerrada sólo por A .
 8 sólo pertenece a ... → zona encerrada sólo por ...
 9 sólo pertenece a ... → zona encerrada sólo por ...



$\begin{matrix} B & B \\ C & C \end{matrix}$	<p style="text-align: right;">1.89</p> <p>Dibuje el diagrama de Venn de los conjuntos: $D = \{x,y,z\}$, $E = \{z,u\}$ y $F = \{x,u,v\}$</p>
--	--

	<p style="text-align: right;">1.90</p> <p>Dibuje el diagrama de los conjuntos: $A = \{1,3,5,7\}$, $B = \{3,4,5\}$ $C = \{5,6,7\}$.</p> <p>Observe el diagrama de M y N. ¿Es cierto que $37 \in N$ y $37 \notin M$? El único elemento común a M y N es el</p>
--	--

<p style="text-align: center;">Sí 45</p>	<p style="text-align: right;">1.91</p> <p>Puede pasar al cuadro siguiente si sus respuestas han sido correctas. Si no lo han sido, es conveniente que pase al cuadro 1.73.</p>
--	--

SUBCONJUNTO

	<p style="text-align: right;">1.92</p> <p>Si $A = \{1,2,3,4,5,6,7\}$ y $S = \{4,5,6\}$, vemos que todos los elementos de S son también elementos de A:</p> <p style="text-align: center;">$4 \in S - 4 \in A$ $5 \in S - 5 \in A$ $6 \in S - \dots$</p> <p>Diremos que S es un <i>subconjunto</i> de A.</p>
--	---

\in $6 \in A$	1.93 <i>Definición:</i> Dado un conjunto A , decimos que S es un <i>subconjunto</i> de A , si todos los elementos de S pertenecen también a A . <i>Ejemplo:</i> Si $A = \{5,8,9\}$, $S = \{5,9\}$ es un de A , ya que todo elemento de S también a A .
------------------------	---

subconjunto pertenece	1.94 Sean $A = \{\text{números pares}\}$ y $B = \{6,8\}$. B es un subconjunto de A ? A es un subconjunto de B ?
-----------------------	--

Sí No	1.95 Siendo $L = \{a,b,c,d,e,f,g\}$, $A = \{f,g\}$ y $B = \{f,g,h\}$ A es un subconjunto de L ? L es un subconjunto de A ? B es un subconjunto de L ? A es un subconjunto de B ?
----------	---

Sí No No Sí	1.96 Sea $A = \{a,b\}$. Podemos afirmar que A es un subconjunto de sí mismo porque se cumple que «todos los elementos de A son también elementos de A ». Por lo tanto; <i>Todo conjunto es subconjunto de sí mismo.</i>
----------------------	--

SIMBOLO DE INCLUSION

1.97

Para expresar que A es un subconjunto de B , se escribe: $A \subset B$, que se lee: « A está contenido en B » o también: « A está incluido en B ».

El símbolo \subset utilizado se suele llamar *símbolo de inclusión*.

1.98

\subset es el símbolo de

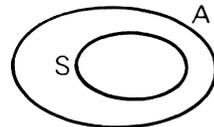
Expresa que dos conjuntos, L y M , son subconjuntos de R , empleando el símbolo de inclusión:

$L \dots R \dots$

1.99

inclusión
 $\subset \quad M \subset R$

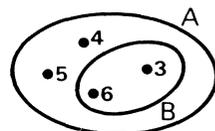
En el diagrama de Venn de un conjunto A y un *subconjunto* suyo S , se dibuja la línea de S en el interior de la línea del conjunto A , como se indica en la figura:



1.100

Si $A = \{3,4,5,6\}$ y $B = \{3,6\}$, el diagrama de Venn de ambos es:

Si $C = \{3,4,5\}$, dibuje el diagrama de A y C :



Representemos con un diagrama de Venn los conjuntos: **1.101**
 $W = \{1,2,3,4,5,6\}$, $U = \{1,2,3,4\}$ y $V = \{3,4,5,6\}$

Como U y V son subconjuntos de W , hay que dibujar sus diagramas en el interior del diagrama de W .

1.102

Cuando queremos expresar que un conjunto *no* está contenido en otro, se emplea el símbolo $\not\subset$, que se lee: «no está contenido en».

Así, dado el conjunto $A = \{1,2,3,4,6,7\}$, ¿el conjunto $B = \{1,3,4,7\}$ está contenido o incluido en A ?

¿Y el conjunto $C = \{1,3,5\}$?

Por eso escribiremos $B \subset A$ y $C \not\subset A$

1.103

Observe el diagrama de Venn de los conjuntos D , E y F :

¿ F es un subconjunto de D ?

¿Podemos afirmar que $F \not\subset E$?

¿Es cierto que $D \not\subset E$?

Sí
No
 $\not\subset$

1.104

Dados los conjuntos $A = \{1,3,5,7,9\}$ y $B = \{1,3,6,7\}$ conteste verdadero o falso a las siguientes proposiciones:

a) B es un subconjunto de A , es decir, $B \subset A$

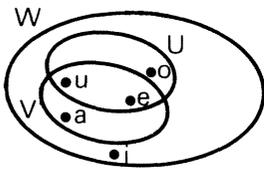
b) B es elemento de A , es decir, $B \in A$

c) $3 \in A$

d) $3 \subset A$

Sí
Sí
Sí

<p>falso falso verdadero falso</p>	<p style="text-align: right;">1.105</p> <p>Si $W = \{\text{vocales}\}$, $U = \{\text{vocales de la palabra «hueso»}\}$ y $V = \{\text{vocales de la palabra «puerta»}\}$, represéntelos mediante un diagrama de Venn:</p>
--	---

	<p style="text-align: right;">1.106</p> <p>Si un conjunto A es subconjunto de otro B y también B es subconjunto de A, los conjuntos A y B son <i>iguales</i>.</p> <p>Es decir:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Si $A \subset B$ y $B \subset A \rightarrow A = \dots$</p> </div>
---	--

<p style="text-align: center;">B</p>	<p style="text-align: right;">1.107</p> <p>Lo dicho en el cuadro anterior nos muestra un método para <i>demostrar</i> la <i>igualdad</i> de los conjuntos A y B:</p> <p>Si se demuestra que $A \subset B$ y también $B \subset A$, los conjuntos A y B son</p>
---	---

CONJUNTO UNITARIO

<p>iguales</p>	<p style="text-align: right;">1.108</p> <p>Un conjunto que sólo tiene un elemento, se llama <i>conjunto unitario</i>.</p> <p>El conjunto $E = \{\text{provincias españolas cuya letra inicial es la J}\} = \{\text{Jaén}\}$ sólo tiene un elemento, y, por lo tanto, es un conjunto</p>
----------------	---

unitario	<p>1.109</p> <p>Marque con una cruz los conjuntos unitarios:</p> <p>$A = \{1,3\}$ <input type="checkbox"/></p> <p>$B = \{7\}$ <input type="checkbox"/></p> <p>$C = \{\text{satélites naturales de la Tierra}\}$ <input type="checkbox"/></p>
----------	--

CONJUNTO VACIO

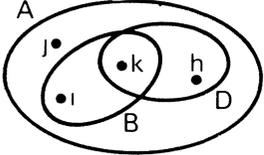
<p>$B = \{7\}$ <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>$C = \{\text{luna}\}$ <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>1.110</p> <p>El conjunto de provincias españolas cuya inicial es W no tiene ningún elemento. Lo llamaremos <i>conjunto vacío</i>, y lo designaremos por el símbolo ϕ.</p>
---	--

	<p>1.111</p> <p><i>Definición:</i></p> <p><i>Conjunto vacío</i> es el que no tiene ningún elemento. Se designa por el símbolo ϕ.</p>
--	---

	<p>1.112</p> <p>¿Cuántos elementos tiene el conjunto {meses que sólo tienen 25 días}?</p> <p>¿Cómo se llama a este conjunto?</p> <p>¿Con qué símbolo se le designa? ...</p>
--	--

<p>ninguno vacío ϕ</p>	<p style="text-align: right;">1.113</p> <p>El conjunto vacío se considera que es subconjunto de todos los conjuntos.</p> <p>Así, por ejemplo, si $A = \{a,b\}$ y $B = \{1,2,3\}$, podemos escribir:</p> <p style="text-align: center;">$\phi \subset A$ $\phi \subset B$</p>
	<p style="text-align: right;">1.114</p> <p>Cualquier conjunto, excepto el conjunto vacío, tiene por lo menos dos subconjuntos: él mismo y el conjunto vacío.</p> <p>A estos dos subconjuntos se les llama subconjuntos <i>impropios</i>.</p>
	<p style="text-align: right;">1.115</p> <p>El conjunto $A = \{h,j\}$ tiene dos subconjuntos impropios: $A = \{h,j\}$ y ϕ.</p> <p>También tiene dos subconjuntos propios: $\{h\}$ y $\{j\}$.</p> <p>En total tiene cuatro</p>
<p>subconjuntos</p>	<p style="text-align: right;">1.116</p> <p>¿Cuántos subconjuntos impropios tiene el conjunto $A = \{\text{sol, luna, venus}\}$?</p> <p>Todo conjunto A, no vacío, tiene subconjuntos impropios: él mismo y el conjunto</p>

<p>2 2 vacío</p>	<div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">1.117</div> <p>Si $A = \{h,i,j,k\}$, $B = \{k,i\}$ y $D = \{h,k\}$: B es un de A. $\{D \subset A\}$ $\{B \subset D\}$ $\{\phi \subset A\}$ $\{B$ es un conjunto unitario?</p> <p>Construya el diagrama de Venn de A, B y D.</p>
--------------------------	--

<p>subconjunto Sí No Sí No</p> 	<div style="text-align: right;">1.118</div> <p>Si ha construido correctamente el diagrama y no ha tenido <i>más de un fallo</i> en las restantes contestaciones, puede pasar al cuadro 1.134.</p> <p>En otro caso, pase al cuadro siguiente.</p>
--	---

	<div style="text-align: right;">1.119</div> <p>Dado un conjunto $A = \{1,2,3\}$, llamamos subconjunto de A a todo conjunto formado con elementos de A.</p> <p>Así, por ejemplo, $S = \{2,3\}$ es un de A, porque todos sus elementos pertenecen a A.</p>
--	---

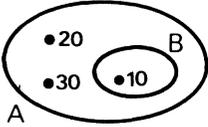
<p>subconjunto</p>	<div style="text-align: right;">1.120</div> <p>Si S es un subconjunto de A, todo elemento de S pertenece también al conjunto</p> <p>Sean $A = \{\text{mano, pie}\}$ y $S = \{\text{pie}\}$.</p> <p>$\{S$ es un subconjunto de $A\}$</p> <p>$\{\text{Pie} \in S\}$..... $\{\text{Pie} \in A\}$.....</p>
--------------------	--

<p>A Sí Sí Sí</p>	<p style="text-align: right;">1.121</p> <p>Sean $M = \{r,s,t\}$ y $N = \{r,t\}$. N es un de M, porque todos sus elementos a M. Lo expresamos así: $N \subset M$.</p>
--------------------------------	---

<p>subconjunto pertenecen</p>	<p style="text-align: right;">1.122</p> <p>Si $H \subset A$, ¿H es un subconjunto de A?</p> <p>Si $H \not\subset A$, ¿Puede ser H un subconjunto de A?</p>
-------------------------------	---

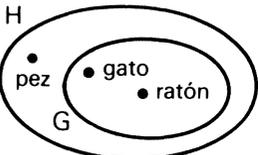
<p>Sí No</p>	<p style="text-align: right;">1.123</p> <p>Si $H = \{\text{pez, gato, ratón}\}$, $P = \{\text{pez}\}$ y $G = \{\text{gato, ratón}\}$, se cumple que: P es un de H, luego $P \dots H$ ¿G es un subconjunto de H?</p> <p>¿Es cierto que $P \not\subset G$?</p>
------------------	--

<p>subconjunto \subset Sí Sí</p>	<p style="text-align: right;">1.124</p> <p>Siendo $A = \{10,20,30\}$, $B = \{10\}$ y $C = \{10,40\}$, conteste verdadero o falso a las siguientes proposiciones:</p> <p style="margin-left: 40px;">$B \subset C$</p> <p style="margin-left: 40px;">$C \not\subset A$</p> <p style="margin-left: 40px;">$B \subset A$</p>
---	---

verdadero verdadero verdadero	1.125
Sea $A = \{10,20,30\}$ y $B = \{10\}$. Hemos visto que B es un subconjunto de A y por ello, <i>todo el conjunto B está contenido en A</i> . Por esta razón, en el diagrama de Venn, se dibuja B <i>totalmente dentro</i> de A :	
	

	1.126
Si $H = \{\text{pez, gato, ratón}\}$, $P = \{\text{pez}\}$ y $G = \{\text{gato, ratón}\}$, se cumple que:	
G es subconjunto de	

H	1.127
Dibuje el diagrama de Venn de los conjuntos $H = \{\text{pez, gato, ratón}\}$ y $G = \{\text{gato, ratón}\}$.	

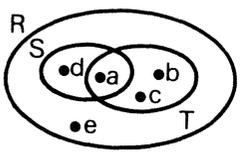
	1.128
Recuerde que llamamos conjuntos <i>unitarios</i> a aquellos que tienen <i>un elemento</i> . Así, $A = \{\text{perro}\}$ es un conjunto porque sólo tiene un elemento.	

unitario	<p>1.129</p> <p>Señale con una cruz en el cuadro correspondiente, los conjuntos unitarios:</p> <p><input type="checkbox"/> $A = \{\text{unidad, decena}\}$ <input type="checkbox"/> $B = \{\text{vocales de «luz»}\}$</p> <p><input type="checkbox"/> $P = \{\text{pez}\}$ <input type="checkbox"/> $M = \{1, a\}$</p>
----------	---

<p><input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M</p>	<p>1.130</p> <p><i>Conjunto vacío</i> es todo conjunto que no tiene ningún elemento. Se representa por el símbolo ϕ.</p> <p>El conjunto {habitantes lunares} es un conjunto porque no tiene ningún</p>
---	---

vacío elemento	<p>1.131</p> <p>Recuerde que <i>el conjunto vacío se considera subconjunto de todos los conjuntos</i>.</p> <p>Es decir, siendo A un conjunto cualquiera, ¿podemos afirmar que $\phi \subset A$?</p>
-------------------	--

Sí	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px; margin-bottom: 10px;">1.132</div> <p>$R = \{a, b, c, d, e\}$, $S = \{a, d\}$ y $T = \{a, b, c\}$.</p> <p>T es un de R.</p> <p>¿$S \subset R$? ... ¿$S \subset T$? ...</p> <p>Construya el diagrama de Venn de R, S y T:</p>
----	---

<p>subconjunto Sí No</p> 	<p style="text-align: right;">1.133</p> <p>Si no ha cometido ningún error, pase al cuadro siguiente. En caso contrario, le conviene pasar al cuadro 1.92 y leer los cuadros con atención.</p>
---	--

CONJUNTO DE LAS PARTES DE UN CONJUNTO

	<p style="text-align: right;">1.134</p> <p>Escribamos <i>todos</i> los subconjuntos del conjunto $A = \{3,7\}$.</p> <p style="text-align: center;">Son: ϕ, $\{3\}$, $\{7\}$ y $\{3,7\}$.</p> <p>¿Cuántos subconjuntos tiene A? ...</p>
--	---

4	<p style="text-align: right;">1.135</p> <p>En el cuadro anterior hemos escrito: ϕ, $\{3\}$, $\{7\}$ y $\{3,7\}$.</p> <p>Fíjese en un detalle: aunque el vacío es un conjunto, su símbolo <i>no se escribe entre llaves</i>.</p>
---	---

	<p style="text-align: right;">1.136</p> <p>Escriba <i>todos</i> los subconjuntos del conjunto $A = \{a,b\}$.</p> <p style="text-align: center;">..... </p>
--	--

ϕ {a} {b} {a,b}	1.137
	<p>Al conjunto formado por todos los subconjuntos del conjunto A le llamaremos <i>conjunto de las partes de A</i>, y se indica así:</p> $P(A) = \{\phi, \{a\}, \{b\}, \{a,b\}\}.$ <p>Fijese bien en la colocación correcta de las llaves y comas antes de continuar.</p>

	1.138
	<p><i>Definición:</i></p> <p><i>Conjunto de las partes</i> de un conjunto A es aquel cuyos elementos son <i>todos los subconjuntos</i> de A.</p> <p>Se indica por $P(A)$.</p>

	1.139
	<p>Si $A = \{a,b\}$, ya sabemos que $P(A) = \{\phi, \{a\}, \{b\}, \{a,b\}\}$.</p> <p>Observe con atención el siguiente detalle:</p> <p>$\{a\}$, $\{b\}$, etc., son <i>elementos de $P(A)$</i>, y por ello se escriben separados por comas; pero también son <i>subconjuntos de A</i>, y por esta razón se escriben entre llaves, como los conjuntos.</p>

	1.140
	<p>Si $B = \{3,7\}$, $P(B) = \{\phi, \{3\}, \{7\}, \{3,7\}\}$.</p> <p>$\{3,7\}$ en un de $P(B)$.</p> <p>$\{3,7\}$ es un de B.</p> <p>¿Es correcta la expresión $\{3,7\} \in P(B)$? ..., porque $\{3,7\}$ es un <i>elemento</i> de $P(B)$.</p>

<p>elemento subconjunto Sí</p>	<p style="text-align: right;">1.141</p> <p>Si $A = \{a,b,c\}$, complete el conjunto de las partes de A: $P(A) = \{\phi, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a,b\}, \dots, \{b,c\}, \dots\}$. $P(A)$ tiene ocho</p>
--	--

<p>$\{a,c\}$ $\{a,b,c\}$ elementos</p>	<p style="text-align: right;">1.142</p> <p>Número de elementos de $P(A)$</p> <p>Si $A = \{1\}$, escriba el conjunto de las partes de A: $P(A) = \{ \dots \}$. ¿Cuántos elementos tiene A? ... ¿Cuántos elementos tiene $P(A)$? ...</p>
--	---

<p>$\{\phi, \{1\}\}$ uno dos</p>	<p style="text-align: right;">1.143</p> <p>Si $B = \{1,2\}$, escriba el conjunto de partes de B: $P(B) = \{ \dots \}$. ¿Cuántos elementos tiene B? ¿Cuántos elementos tiene $P(B)$?</p>
---	--

<p>$\{\phi, \{1\}, \{2\}, \{1,2\}\}$ dos cuatro</p>	<p style="text-align: right;">1.144</p> <p>Si $C = \{1,2,3\}$, escriba el conjunto de las partes de C: $P(C) = \{ \dots \}$. ¿Cuántos elementos tiene C? ¿Cuántos elementos tiene $P(C)$?</p>
--	--

<p>$\{\phi, \{1\}, \{2\}, \{3\},$ $\{1,2\}, \{1,3\},$ $\{2,3\}, \{1,2,3\}\}$ tres ocho</p>	<p style="text-align: right;">1.145</p> <p>Observe:</p> <p style="padding-left: 40px;">A tiene ① elemento $\rightarrow P(A)$ tiene $2 = 2^{\textcircled{1}}$ elementos. B tiene ② elementos $\rightarrow P(B)$ tiene $4 = 2^{\textcircled{2}}$ elementos. C tiene ③ elementos $\rightarrow P(C)$ tiene $8 = 2^{\textcircled{3}}$ elementos.</p> <p>Es decir:</p> <p>«Si un conjunto tiene n elementos, el conjunto de sus partes tiene 2^n elementos».</p>
---	--

	<p style="text-align: right;">1.146</p> <p>Dado el conjunto $H = \{a,b,c,d,e\}$, ¿cuántos subconjuntos tendrá H?</p> <p>H tiene 5 elementos, luego el número de subconjuntos que tiene será:</p> <p style="text-align: center;">$2^5 = 32$</p>
--	---

	<p style="text-align: right;">1.147</p> <p>Si $A = \{r\}$, $B = \{r,s\}$, $C = \{a,b,c\}$ y $D = \{4,5,6,7\}$, ¿cuántos elementos tienen los siguientes conjuntos?:</p> <p style="padding-left: 40px;">$P(A) \rightarrow \dots$ $P(B) \rightarrow \dots$ $P(C) \rightarrow \dots$ $P(D) \rightarrow \dots$</p>
--	--

<p>2 4 8 16</p>	<p style="text-align: right;">1.148</p> <p>Escriba el conjunto de las partes de $C = \{4,7,9\}$:</p> <p>.....</p> <p>Si un conjunto A tiene 6 elementos, $P(A)$ tiene elementos.</p> <p style="padding-left: 40px;">$\{4,9\}$ es un de C.</p> <p style="padding-left: 40px;">$\{4,9\}$ es un de $P(C)$.</p>
--------------------------	---

$P(C) = \{ \phi, \{4\}, \{7\}, \{9\}, \{4,7\}, \{4,9\}, \{7,9\}, \{4,7,9\} \}.$ <p>2^o subconjunto elemento</p>	<p style="text-align: right;">1.149</p> <p>Si su respuesta al cuadro anterior ha sido <i>totalmente</i> correcta, puede pasar al cuadro 1.165.</p> <p>Por el contrario, en caso de que alguna respuesta sea incorrecta, debe continuar en el cuadro siguiente, donde encontrará nuevos ejercicios que le aclararán más el concepto de conjunto de las partes de un conjunto.</p>
---	---

	<p style="text-align: right;">1.150</p> <p>Recuerde: llamamos <i>conjunto de las partes</i> de un conjunto A al conjunto formado por <i>todos los subconjuntos</i> de ...</p> <p>El conjunto de las partes A se denomina $P(A)$.</p>
--	--

A	<p style="text-align: right;">1.151</p> <p>Sea $A = \{r,t\}$. Veamos qué subconjuntos tiene:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.º Los subconjuntos sin elementos: el conjunto vacío ϕ. 2.º Los subconjuntos con 1 elemento: $\{r\}$ y $\{t\}$. 3.º Los con 2 elementos:
-----	--

<p>subconjuntos $\{r,t\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.152</p> <p>Si $M = \{\text{libro, papel}\}$, escribamos <i>todos</i> sus subconjuntos:</p> <p>Sin elementos \rightarrow</p> <p>Con 1 elemento \rightarrow y</p> <p>Con 2 elementos \rightarrow</p>
--	---

ϕ {libro} {papel} {libro, papel}	1.153
El conjunto de las partes de $M = \{\text{libro, papel}\}$ es: $P(M) = \{\phi, \{\text{libro}\}, \{\text{papel}\}, \{\text{libro, papel}\}\}.$ Observe que el símbolo del vacío no se encierra entre llaves, y que los 4 subconjuntos se escriben separados por	

comas	1.154
Escribamos <i>todos</i> los subconjuntos de $B = \{x,y,z\}$: Subconjuntos sin elementos Subconjuntos con 1 elemento $\{x\}, \{y\}, \dots\dots$ Subconjuntos con 2 elementos $\{x,y\}, \{x,z\}, \dots\dots$ Subconjuntos con 3 elementos $P(B) = \{\phi, \{x\}, \{y\}, \{z\}, \{x,y\}, \{x,z\}, \{y,z\}, \{x,y,z\}\}.$	

ϕ {z} {y,z} {x,y,z}	1.155
Si $A = \{7,8,9\}$, escriba el conjunto $P(A)$:	

$P(A) = \{\phi, \{7\}, \{8\}, \{9\}, \{7,8\}, \{7,9\}, \{8,9\}, \{7,8,9\}\}.$	1.156
Hemos visto que si $A = \{7,8,9\}$, el conjunto $P(A)$ es: $P(A) = \{\phi, \{7\}, \{8\}, \{9\}, \{7,8\}, \{7,9\}, \{8,9\}, \{7,8,9\}\}.$ Los <i>elementos</i> de $P(A)$: $\phi, \{7\}, \{8\}$, etc., son también <i>conjuntos</i> , puesto que son de A . Por ejemplo: $\{7,8\}$ es un elemento de $P(A)$, pero es un de A .	

<p>subconjuntos subconjunto</p>	<p style="text-align: right;">1.157</p> <p>Si $B = \{\text{árbol, flor}\}$, $P(B) = \dots\dots\dots$ $\{\text{árbol}\}$ es un <i>elemento</i> de $P(B)$, y por ello para relacionar $\{\text{árbol}\}$ con el conjunto $P(B)$ se emplea el símbolo \in: $\{\text{árbol}\} \in \dots$</p>
-------------------------------------	---

<p>$\{\phi, \{\text{árbol}\}, \{\text{flor}\}, \{\text{árbol, flor}\}\}$. $P(B)$</p>	<p style="text-align: right;">1.158</p> <p>$B = \{\text{árbol, flor}\}$; $P(B) = \{\phi, \{\text{árbol}\}, \{\text{flor}\}, \{\text{árbol, flor}\}\}$. $\{\text{árbol}\}$ es un <i>subconjunto</i> de B. Por esta razón, para relacionar $\{\text{árbol}\}$ con B se emplea el símbolo \subset: $\{\text{árbol}\} \subset \dots$</p>
--	--

<p>B</p>	<p style="text-align: right;">1.159</p> <p>Si A tiene ① elemento, $P(A)$ tiene $2^{\textcircled{1}} = 2$ elementos. Si A tiene ② elementos, $P(A)$ tiene $2^{\textcircled{2}} = \dots$ elementos. Si A tiene ③ elementos, $P(A)$ tiene $\dots = \dots$ elementos.</p>
-----------------------	---

<p>4 $2^3 = 8$</p>	<p style="text-align: right;">1.160</p> <p>Supongamos que el conjunto A es: $A = \{\text{días de la semana}\}$. ¿Cuántos elementos tiene $P(A)$? $2^{\dots} = \dots$</p>
-----------------------------------	--

$2^7 = 128$	1.161
	<p>¿Cuántos subconjuntos tiene el conjunto: $V = \{\text{letras vocales}\}$?</p> <p style="text-align: center;">$2^{\dots\dots\dots} = \dots\dots$</p>

$2^5 = 32$	1.162
	<p>Recuerde la regla general:</p> <p>Si A tiene n elementos, $P(A)$ tiene 2^n elementos.</p> <div style="text-align: center;"> $\begin{matrix} A & \longleftrightarrow & P(A) \\ \boxed{n} & \longleftrightarrow & \boxed{2^n} \end{matrix}$ </div> <p>Pase al cuadro siguiente.</p>

	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1.163</div>
	<p>Escriba el conjunto de las partes de $A = \{5,7,9\}$</p> <p>.....</p> <p>Si un conjunto B tiene 5 elementos, $P(B)$ tiene elementos.</p> <p>$\{7,9\}$ es un de $P(A)$, y por lo tanto, es un de A.</p>

$P(A) = \{\phi, \{5\}, \{7\}, \{9\}, \{5,7\}, \{5,9\}, \{7,9\}, \{5,7,9\}\}$. 2^5 elemento subconjunto	1.164
	<p>Si todas sus respuestas han sido correctas, puede pasar al cuadro siguiente.</p> <p>En caso contrario, debe continuar en el cuadro 1.134.</p>

UNION DE CONJUNTOS

	<p style="text-align: right;">1.165</p> <p>Consideremos los conjuntos $A = \{10,20,30\}$ y $B = \{10,40\}$. Podemos construir un nuevo conjunto con todos los elementos de A y B, (sin repetir ninguno): $\{10,20,30,40\}$ A este nuevo conjunto le llamaremos <i>conjunto unión</i> de A y B.</p>
--	--

	<p style="text-align: right;">1.166</p> <p>El <i>conjunto unión</i> de A y B se representa mediante el símbolo $A \cup B$, que se lee: «A unión B». En el cuadro anterior, con los conjuntos $A = \{10,20,30\}$ y $B = \{10,40\}$, hemos construido el conjunto de A y B: $A \cup B = \{10,20,30,40\}$</p>
--	---

<p style="text-align: center;">unión</p>	<p style="text-align: right;">1.167</p> <p>Para escribir «pescado» necesitamos el conjunto de letras $A = \{p,e,s,c,a,d,o\}$. Para escribir «fresco» necesitamos $B = \{f,r,e,s,c,o\}$. Para escribir «pescado fresco», necesitamos el conjunto: $A \cup B = \{p,e,s,c,a,d,o,f,r\}$ $A \cup B$ es el de A y B.</p>
--	--

<p style="text-align: center;">conjunto unión</p>	<p style="text-align: right;">1.168</p> <p><i>Definición:</i> Dados dos conjuntos A y B, llamamos <i>conjunto unión</i> de A y B a otro conjunto formado por los elementos que pertenecen a A o a B. El conjunto unión de A y B será simbolizado por $A \cup B$, que se lee: «A unión B».</p>
---	---

	<p style="text-align: right;">1.169</p> <p>También podemos definir $A \cup B$ por comprensión, mediante la forma simbólica que ya hemos estudiado:</p> $A \cup B = \{x/x \in A \text{ o } x \in B\}$
--	--

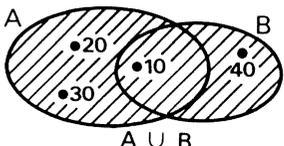
	<p style="text-align: right;">1.170</p> <p>Sean $A = \{1,2,3,4,5\}$ y $B = \{3,5,7,8\}$.</p> $A \cup B = \{\dots\dots\dots\}$ <p>$A \cup B$ se lee: «.....»</p>
--	---

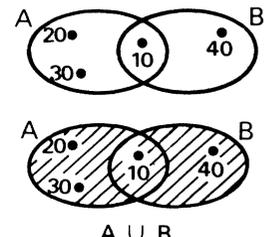
<p>$\{1,2,3,4,5,7,8\}$ «A unión B»</p>	<p style="text-align: right;">1.171</p> <p>Dados los conjuntos $M = \{a,b,c,d\}$ y $N = \{b,d,e\}$, ¿Es correcta la expresión $M \cup N = \{a,b,b,c,d,d,e\}$?</p> <p>En caso negativo, escriba la respuesta correcta:</p> $M \cup N = \{\dots\dots\dots\}$
---	--

<p>No $\{a,b,c,d,e\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.172</p> <p>Si $T = \{t,i,r,a,n,o\}$ y $V = \{\text{vocales}\}$, obtenga el conjunto unión:</p> $T \cup V = \dots\dots\dots$
--	--

$\{t,i,r,a,n,o,e,u\}$	<p style="text-align: right;">1.173</p> <p>Unamos ahora tres conjuntos: $A = \{5,6,7\}$, $B = \{5,8\}$ y $C = \{6,10\}$. Tomamos <i>todos</i> los elementos, <i>sin repetir</i> ninguno: $A \cup B \cup C = \{5,6,7,8,10\}$</p>
-----------------------	---

	<p style="text-align: right;">1.174</p> <p>Obtener el conjunto unión de $A = \{a,b,c\}$, $B = \{b,h\}$ y $C = \{a,b,j,r\}$. </p>
--	--

$A \cup B \cup C = \{a,b,c,h,j,r\}$	<p style="text-align: right;">1.175</p> <p>Los diagramas de Venn también son útiles para representar gráficamente la unión de conjuntos. Así, por ejemplo, si $A = \{10,20,30\}$ y $B = \{10,40\}$, el diagrama de $A \cup B = \{10,20,30,40\}$ es:</p> <div style="text-align: center;">  </div>
-------------------------------------	---

<p>Observe que para realizar el diagrama de Venn de $A \cup B$ se necesitan 2 pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.º: dibujar el diagrama de A y B 2.º: rayar todo el espacio comprendido entre las líneas de los conjuntos, y escribir el nombre: $A \cup B$. 	<p style="text-align: right;">1.176</p> <div style="text-align: center;">  </div>
---	--

	<p>1.177</p> <p>Si $P = \{2,5,8\}$ y $R = \{2,6,8,20\}$, su conjunto unión será: $P \cup R = \{.....\}$ Representélo gráficamente:</p>
--	--

<p>$\{2,5,8,6,20\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.178</p> <p>Hallar $A \cup B$, siendo $A = \{a,b,c,d,e\}$ y $B = \{c,d\}$, y dibujar el diagrama de Venn correspondiente. $A \cup B = \{.....\}$ Observe que $A \cup B = A$.</p>
------------------------------------	---

<p>$A \cup B = \{a,b,c,d,e\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.179</p> <p>Sean $A = \{a,c,e\}$, $B = \{a,e,g\}$ y $C = \{a,f\}$ $A \cup B \cup C = \{.....\}$ El diagrama de $A \cup B \cup C$ es:</p>	
--	---	--

<p>$\{a,c,e,g,f\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.180</p> <p>Obtener la unión de los conjuntos: $L = \{1,2,3,4,5\}$, $T = \{1,3,5,7,8\}$ y $X = \{2,5,7,9\}$ $L \cup T \cup X = \{.....\}$ Dibuje el diagrama de Venn correspondiente:</p>
-----------------------------------	--

<p style="text-align: center;">{1,2,3,4,5,7,8,9}</p> <p style="text-align: center;">L U T U X</p>	<p style="text-align: right;">1.181</p> <p>Siendo $A = \{1,2,3\}$ y $B = \{a,1,2,3,b\}$, decir si son verdaderas o falsas las expresiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $A \cup B = \{1,2,3,a,b\}$ 2) $A \subset (A \cup B)$ 3) $B \subset (A \cup B)$ 4) $B \subset A$
---	---

<p>verdadera verdadera verdadera falsa</p>	<p style="text-align: right;">1.182</p> <p>Fíjese en la figura, y a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Exprese simbólicamente la relación entre A y B: 2) $A \cup B =$
--	---

<p>$B \subset A$.</p> <p>{europeos} = A</p>	<p style="text-align: right;">1.183</p> <p>$A = \{a,c,p,r\}$, $B = \{c,r,t\}$ y $C = \{c,t\}$.</p> <p>$A \cup C = \{.....\}$.</p> <p>$A \cup B \cup C = \{.....\}$.</p> <p>Dibuje el diagrama de Venn de $A \cup B \cup C$:</p>
---	--

<p style="text-align: center;">{a,c,p,r,t}</p> <p style="text-align: center;">{a,c,p,r,t}</p>	<p style="text-align: right;">1.184</p> <p>Si ha acertado todas las respuestas, puede continuar en el cuadro 1.196.</p> <p>En otro caso, pase al cuadro siguiente.</p>
---	---

1.185

Consideremos los conjuntos $A = \{\text{salmón, lenguado}\}$ y $B = \{\text{salmón, trucha, barbo}\}$.

Unir A y B es construir otro conjunto con *todos* los elementos de A y B , *sin repetir* ninguno:

$$A \cup B = \{\text{salmón, lenguado, trucha, barbo}\}$$

1.186

Sean A y B los siguientes conjuntos:

$$A = \{\text{vaca, cordero}\} \text{ y } B = \{\text{vaca, buey, toro}\}$$

Construya el conjunto $A \cup B$:

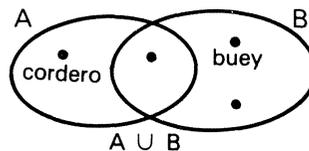
$$A \cup B = \{\dots\dots\dots\}$$

1.187

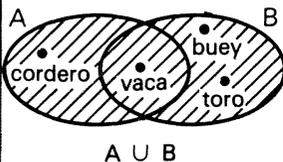
{vaca, cordero, buey, toro}

En el cuadro anterior, *el conjunto unión* $A \cup B$ era:

$A \cup B = \{\text{vaca, cordero, buey, toro}\}$. Complete su diagrama de Venn:



1.188



No se olvide nunca de *rayar* el conjunto unión.

Recuerde que el diagrama de Venn de $A \cup B$ tiene *dos* etapas:

- 1.ª) diagrama de A y B .
- 2.ª) *rayado* y *nombre*: $A \cup B$.

1.189

Sean ahora $A = \{33,44,55\}$, $B = \{30,31,32,33\}$ y $C = \{30,44,50\}$.
 $A \cup B \cup C = \{.....\}$

Complete su diagrama:

1.190

$\{33,44,55,30,31,32, 50\}$

$A \cup B \cup C$

Veamos lo que sucede si uno de los conjuntos que se unen es un subconjunto del otro:

Sean $A = \{1,2,3\}$ y $B = \{1,3\}$.
 B está contenido en

El diagrama de $A \cup B$ es:

1.191

A

Dibuje el diagrama de $A \cup B$, siendo $A = \{3,6,9,12\}$ y $B = \{3,9\}$.

1.192

Si B es un subconjunto de A , el conjunto unión de A y B es igual al conjunto A . Es decir:

$\text{Si } B \subset A \rightarrow A \cup B = A$

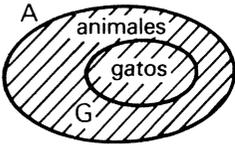
Según esta propiedad, si $A = \{\text{animales}\}$ y $G = \{\text{gatos}\}$,
 $A \cup G = \{.....\} = \dots$

Representarlo gráficamente.

1.193

{animales} = A

A U G



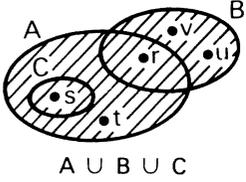
Si $A = \{r,s,t\}$, $B = \{r,v,u\}$ y $C = \{s\}$,

$A \cup B \cup C = \{\dots\dots\dots\}$

Su diagrama de Venn es:

1.194

{r,s,t,u,v}



$A = \{1,3,7,8\}$, $B = \{3,8,9\}$ y $C = \{3,9\}$

$A \cup C = \{\dots\dots\dots\}$

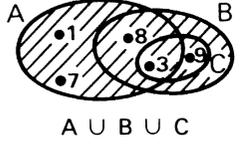
$A \cup B \cup C = \{\dots\dots\dots\}$

Dibuje el diagrama de Venn de $A \cup B \cup C$:

1.195

{1,3,7,8,9}

{1,3,7,8,9}



Si ha acertado todas las respuestas, puede pasar al cuadro siguiente.

Si, por el contrario, ha cometido algún error, debe pasar al cuadro, 1.165.

INTERSECCION DE CONJUNTOS

1.196

Consideremos los conjuntos $A = \{6,8,10,12\}$ y $B = \{8,12,16,20\}$.
 Los elementos 8 y 12 pertenecen a A y también pertenecen a B.
 Con ellos podemos construir un nuevo conjunto $\{8,12\}$ que se llama *conjunto intersección de A y B*.

	<p style="text-align: right;">1.197</p> <p>Observe de nuevo: $A = \{6,8,10,12\}$; $B = \{8,12,16,20\}$. Los elementos <i>comunes</i> a A y B son: ... y ... El conjunto <i>intersección</i> de A y B es {.....}.</p>
--	---

<p>8 12 {8,12}</p>	<p style="text-align: right;">1.198</p> <p>El conjunto intersección de A y B está formado por los elementos a A y B. El conjunto intersección de A y B se representa mediante la expresión $A \cap B$, que se lee: «A intersección B». En el ejemplo anterior, $A \cap B = \{8,12\}$.</p>
------------------------	--

<p>comunes</p>	<p style="text-align: right;">1.199</p> <p>Si $A = \{a,m,r,s\}$ y $B = \{b,a,r,c,o\}$, $A \cap B = \{.....\}$. $A \cap B$ es el conjunto de A y B.</p>
----------------	---

<p>{a,r} intersección</p>	<p style="text-align: right;">1.200</p> <p><i>Definición:</i> <i>Conjunto intersección</i> de A y B es el conjunto formado por todos los elementos comunes a A y B. Se representa por $A \cap B$, que se lee: «A intersección B».</p>
-------------------------------	---

1.201

La definición de *conjunto intersección* $A \cap B$ mediante símbolos es:

$$A \cap B = \{x / x \in A \text{ y } x \in B\}.$$

1.202

Sean $E = \{\text{españoles}\}$ y $F = \{\text{fumadores}\}$.

El conjunto intersección de E y F es el formado por las personas que fuman, porque ellas pertenecen a *ambos* conjuntos. Luego:

$$\dots\dots\dots = \{\text{españoles fumadores}\}.$$

1.203

 $E \cap F$

Hallemos ahora la intersección de 3 conjuntos:

$$A = \{2,4,6,8\}, B = \{2,6,9\} \text{ y } C = \{6,8,9,2\}.$$

Los elementos *comunes a los tres* conjuntos son y Por lo tanto:

$$A \cap B \cap C = \{2,6\}.$$

1.204

2 6

Obtenga el conjunto intersección de los conjuntos:

$$R = \{\text{lápiz, goma, papel}\}, S = \{\text{goma, papel}\} \text{ y } T = \{\text{lápiz, goma}\}$$

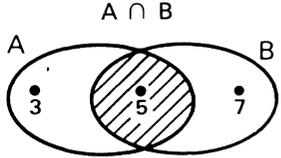
$$R \cap S \cap T = \{\dots\dots\dots\}.$$

1.205

La representación gráfica de la intersección de dos conjuntos también se realiza mediante diagramas de Venn.

{goma}

Por ejemplo, si $A = \{3,5\}$ y $B = \{5,7\}$, $A \cap B = \{5\}$, y su diagrama es:

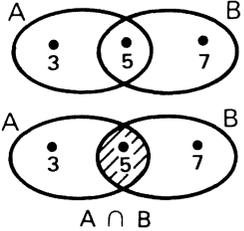


1.206

Para realizar el diagrama de $A \cap B$ también se necesitan dos pasos:

1.º: dibujar el diagrama de A y B :

2.º: rayar el espacio común y escribir el nombre:



1.207

Si $A = \{\text{pares}\}$ y $B = \{1,2,3,4,5\}$, el conjunto es:

$A \cap B = \{\dots\dots\dots\}$.

1.208

Si $P = \{2,5,8\}$ y $R = \{2,6,8,20\}$, su conjunto intersección es:

$P \cap R = \{\dots\dots\dots\}$.

Representétele gráficamente:

intersección
{2,4}

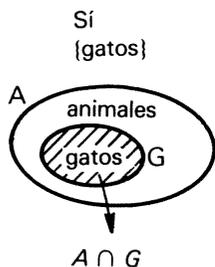
	<p style="text-align: right;">1.209</p> <p>Si $R = \{\text{rusos}\}$ y $E = \{\text{escritores}\}$, su conjunto intersección es:</p> <p>$R \cap E = \{\dots\dots\dots\}$</p> <p>Observe su diagrama:</p> <div style="text-align: right;"> </div>
--	--

<p>{escritores rusos}</p>	<p style="text-align: right;">1.210</p> <p>Hallar $A \cap B$, siendo $A = \{a,b,c,d,e\}$ y $B = \{c,d\}$, y dibujar el diagrama de Venn correspondiente.</p> <p>$A \cap B = \{\dots\dots\dots\}$.</p> <p>Observe que $A \cap B = B$.</p>
---------------------------	--

	<p style="text-align: right;">1.211</p> <p>Si B es un <i>subconjunto</i> de A, el conjunto intersección de A y B es igual al conjunto B. Es decir:</p> <p style="text-align: center;">$\text{Si } B \subset A \rightarrow A \cap B = \dots$</p>
--	--

<p>B</p>	<p style="text-align: right;">1.212</p> <p>$A = \{\text{animales}\}$ y $G = \{\text{gatos}\}$.</p> <p>¿G es un subconjunto de A?</p> <p>$A \cap G = \{\dots\dots\dots\}$</p> <p>Represente gráficamente $A \cap G$:</p>
-----------------------	---

1.213



Hallemos la *intersección* de tres conjuntos:

$$A = \{ \textcircled{a}, c, e \}, B = \{ \textcircled{a}, e, g \}, C = \{ \textcircled{a}, f \}.$$

$A \cap B \cap C$ será el conjunto formado por los elementos
..... a los tres conjuntos. Por lo tanto:

$$A \cap B \cap C = \{ a \}.$$

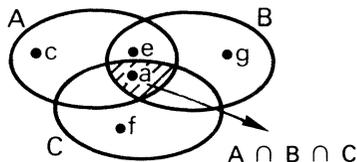
1.214

comunes

$A = \{ a, c, e \}, B = \{ a, e, g \}, C = \{ a, f \}$. Ya sabemos que:

$$A \cap B \cap C = \{ \dots \}.$$

La representación gráfica de $A \cap B \cap C$ es:



1.215

{a}

$A = \{ \text{pares} \}, B = \{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$ y $C = \{ 2, 4, 6, 8 \}$.

$$A \cap B \cap C = \{ \dots \}.$$

1.216

{2,4}

$A = \{ a, b, c, d, e \}, B = \{ b, c, d \}, C = \{ a, b, c, f \}$.

Represente gráficamente $A \cap B \cap C$:

CONJUNTOS DISJUNTOS

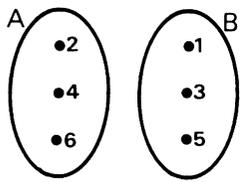
	<p style="text-align: right;">1.217</p> <p>Sean $A = \{a,b,c\}$ y $B = \{1,2\}$.</p> <p>¿Cuál será su conjunto intersección? Veamos: A y B no tienen <i>ningún</i> elemento en común, luego su intersección es el conjunto vacío:</p> <p style="text-align: center;">$A \cap B = \dots$</p>
--	---

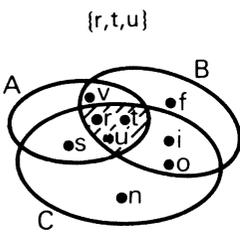
ϕ	<p style="text-align: right;">1.218</p> <p>Si dos conjuntos A y B no tienen ningún elemento en común, decimos que A y B son <i>conjuntos disjuntos</i>:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $A \text{ y } B \text{ disjuntos} \longrightarrow A \cap B = \phi$ </div>
--------	---

	<p style="text-align: right;">1.219</p> <p>Si A y B son conjuntos <i>disjuntos</i>, sus diagramas de Venn no se solapan:</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <p>y su intersección es el conjunto</p>
--	--

vacío	<p style="text-align: right;">1.220</p> <p><i>Definición:</i></p> <p><i>Conjuntos disjuntos</i> son los que no tienen ningún elemento en común.</p> <p>Su intersección es el conjunto vacío.</p>
-------	---

	<p>1.221</p> <p>Si $A = \{2,4,6\}$ y $B = \{1,3,5\}$, $A \cap B = \dots\dots\dots$</p> <p>Los conjuntos A y B son conjuntos</p> <p>Representélos gráficamente:</p>
--	--

<p style="text-align: center;">ϕ disjuntos</p> 	<p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">1.222</p> <p>Siendo $A = \{r,s,t,u,v\}$, $B = \{f,u,r,t,i,v,o\}$ y $C = \{i,n,t,r,u,s,o\}$,</p> <p>$A \cap B \cap C = \{\dots\dots\dots\}$</p> <p>El diagrama de $A \cap B \cap C$ es:</p>
--	---

	<p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">1.223</p> <p>Si $R \subset S$, $R \cap S = \dots$</p> <p>Consideremos los conjuntos $A = \{\text{monte, río}\}$ y $B = \{\text{nube, lago}\}$</p> <p>$A \cap B = \dots$ y por lo tanto, A y B son conjuntos</p>
---	--

<p>R ϕ disjuntos</p>	<p style="text-align: right;">1.224</p> <p>Si ha contestado acertadamente a los dos cuadros anteriores, puede pasar al cuadro 1.235.</p> <p>Si ha cometido algún error o no ha sabido contestar a alguna cuestión, le interesa continuar en el cuadro siguiente.</p>
---	---

1.225

Recuerde que el *conjunto intersección* de varios conjuntos está formado por *los elementos comunes a todos* los conjuntos.

Si $A = \{100, 250, 500\}$ y $B = \{100, 300, 500\}$,

$$A \cap B = \{\dots\dots\dots\}.$$

1.226

{100,500}

$A = \{\text{impares}\}$ y $B = \{9, 10, 11, 12, 13\}$

$$A \cap B = \{\dots\dots\dots\}$$

¿ A y B son conjuntos disjuntos?, porque su intersección no es un conjunto vacío.

1.227

{9, 11, 13}
No

$M = \{\text{números menores que } 10\}$, $N = \{\text{números mayores que } 2\}$
y $R = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

El conjunto intersección de los tres conjuntos es:

$$M \cap N \cap R = \{\dots\dots\dots\}.$$

1.228

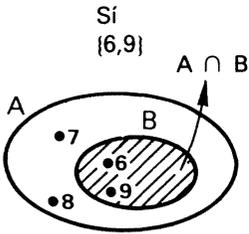
{3,4,5,6}

Sean $A = \{6, 7, 8, 9\}$ y $B = \{6, 9\}$. ¿ B es un subconjuntos de A ?

$$A \cap B = \{\dots\dots\dots\}.$$

Dibuje el diagrama de $A \cap B$:

1.229



$A = \{1,3,5,7,9\}$, $B = \{2,4,6\}$, $C = \{1,2,3\}$.

A y B son conjuntos y por ello, su intersección $A \cap B = \dots$

¿ A y C son conjuntos disjuntos?

1.230

disjuntos
 ϕ
 No

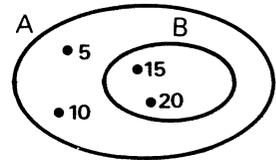
Observe el siguiente diagrama:

$A = \{\dots\dots\dots\}$

$B = \{\dots\dots\dots\}$

$A \cap B = \{\dots\dots\dots\}$

¿Se cumple que $A \cap B = B$?



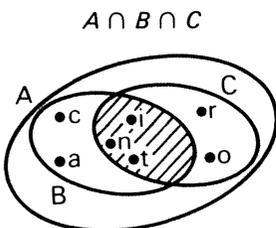
1.231

$\{5, 10, 15, 20\}$
 $\{15, 20\}$
 $\{15, 20\}$
 Sí

Dibuje el diagrama de la intersección de los conjuntos:

$A = \{c, o, r, t, i, n, a\}$, $B = \{c, i, n, t, a\}$ y $C = \{t, r, i, n, o\}$.

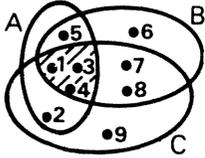
1.232



$A = \{1,2,3,4,5\}$, $B = \{1,3,4,5,6,7,8\}$ y $C = \{1,2,3,4,7,8,9\}$.

$A \cap B \cap C = \{\dots\dots\dots\}$.

El diagrama de $A \cap B \cap C$ es:

<p style="text-align: center;">{1,3,4}</p> <p style="text-align: center;">$A \cap B \cap C$</p> 	<div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto 10px auto;">1.233</div> <p>Si $S \subset R$, $R \cap S = \dots$</p> <p>Consideremos los conjuntos $A = \{\text{luna}\}$ y $B = \{\text{sol, marte}\}$.</p> <p>$A \cap B = \dots$ y por lo tanto, A y B son conjuntos</p>
--	--

<p>S</p> <p>ϕ</p> <p>disjuntos</p>	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">1.234</div> <p>Si ha acertado las respuestas de <i>los dos</i> últimos cuadros, puede pasar al cuadro siguiente.</p> <p>En caso contrario, es conveniente que pase al cuadro 1.196.</p>
---	--

PROPIEDADES DE LA UNION DE CONJUNTOS

	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">1.235</div> <p>a) Idempotente: la unión de todo conjunto consigo mismo es igual a dicho conjunto:</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $A \cup A = A$ </div> <p>Ejemplo:</p> <p>Si $A = \{1,2,3\}$, $A \cup A = \{1,2,3\} = A$.</p>
--	---

	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">1.236</div> <p>b) Asociativa: En la unión de 3 conjuntos A, B y C, podemos asociar los dos primeros o los dos últimos sin que cambie el resultado:</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ </div>
--	---

	<p style="text-align: right;">1.237</p> <p>Ejemplo de comprobación de la propiedad asociativa de la unión: Sean los conjuntos $A = \{3,5\}$, $B = \{3,7\}$ y $C = \{2,3,7\}$.</p> $A \cup B = \{3,5,7\}$ $(A \cup B) \cup C = \{2,3,5,7\}$ $B \cup C = \{2,3,7\}$ $A \cup (B \cup C) = \{2,3,5,7\}$ <p>Luego: $(A \cup B) \cup C = \dots\dots\dots$</p>
$A \cup (B \cup C)$	<p style="text-align: right;">1.238</p> <p>c) Conmutativa: Si al realizar la operación unión cambiamos el orden de los conjuntos, el resultado no varía:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $A \cup B = B \cup A$ </div>
	<p style="text-align: right;">1.239</p> <p>Ejemplo de la propiedad conmutativa de la unión: Sean los conjuntos $A = \{a,b\}$ y $B = \{b,c,d\}$.</p> $A \cup B = \{a,b,c,d\}$ $B \cup A = \{a,b,c,d\}$ <p>luego: $A \cup B = \dots\dots\dots$</p>
$B \cup A$	<p style="text-align: right;">1.240</p> <p><i>Propiedades de la Unión</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Idempotente: $A \cup A = A$ – Asociativa: $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ – Conmutativa: $A \cup B = B \cup A$ <p>Trate de retenerlo antes de continuar.</p>

	1.241
<p>La unión de conjuntos tiene las propiedades:</p> <p style="margin-left: 100px;"> $\left\{ \begin{array}{l} - \dots\dots\dots \\ - \dots\dots\dots \\ - \dots\dots\dots \end{array} \right.$ </p>	

<p>Idempotente Asociativa Conmutativa</p>	1.242
<p><i>Propiedades de U</i></p> <p>– Idempotente $\longrightarrow A \cup A = \dots$</p> <p>– $\dots\dots\dots \longrightarrow (A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$</p> <p>– Conmutativa $\longrightarrow \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$</p>	

PROPIEDADES DE LA INTERSECCION DE CONJUNTOS

<p><i>A</i> Asociativa $A \cup B = B \cup A$</p>	1.243
<p>a) Idempotente:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> $A \cap A = A$ </div> <p>Ejemplo: Si $A = \{a,b,c\}$, $A \cap A = \{a,b,c\} = A$</p>	

	1.244
<p>b) Asociativa: $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$</p> <p>Ejemplo: Sean $A = \{1,2,3\}$, $B = \{1,2,3,a\}$ y $C = \{a,b,1,2\}$.</p> <p>$A \cap B = \{1,2,3\}$</p> <p>$(A \cap B) \cap C = \{1,2\}$ ↘</p> <p>$B \cap C = \{1,2,a\}$ ↙</p> <p>$A \cap (B \cap C) = \{1,2\}$ ↗</p> <p style="margin-left: 100px;">luego $(A \dots B) \dots C = A \dots (B \dots C)$</p>	

$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$	<p>1.245</p> <p>c) Conmutativa: $A \cap B = B \cap A$</p> <p>Ejemplo: Dados los conjuntos $A = \{1,2,3\}$ y $B = \{1,2,3,a\}$, se cumple que:</p> <p style="margin-left: 40px;"> $A \cap B = \{1,2,3\}$ ↘ $B \cap A = \{1,2,3\}$ ↗ </p> <p style="margin-left: 100px;">luego $A \cap B = \dots\dots\dots$</p>
---	--

$B \cap A$	<p style="text-align: right;">1.246</p> <p><i>Propiedades de la intersección:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Idempotente: $A \cap A = A$ – Asociativa: $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ – Conmutativa: $A \cap B = B \cap A$ <p>Trate de retenerlas; son las mismas propiedades de la unión de conjuntos.</p>
------------	---

	<p style="text-align: right;">1.247</p> <p>La intersección de conjuntos tiene las propiedades:</p> <div style="margin-left: 100px;"> $\left\{ \begin{array}{l} - \dots\dots\dots \\ - \dots\dots\dots \\ - \dots\dots\dots \end{array} \right.$ </div>
--	--

<p>Idempotente Asociativa Conmutativa</p>	<p style="text-align: right;">1.248</p> <p><i>Propiedades de \cap:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – $\dots\dots\dots \longrightarrow A \cap A = A$ – Asociativa $\longrightarrow \dots\dots\dots$ – $\dots\dots\dots \longrightarrow A \cap B = B \cap A$
---	---

<p>Idempotente $(A \cup B) \cap C =$ $= A \cap (B \cap C)$ Conmutativa</p>	<p style="text-align: right;">1.249</p> <p>Hemos visto que la unión de conjuntos tenía tres propiedades:</p> $\cup \left\{ \begin{array}{l} - \text{idempotente.} \\ - \text{asociativa.} \\ - \text{conmutativa.} \end{array} \right.$ <p>Acabamos de estudiar también las propiedades de la intersección:</p> $\cap \left\{ \begin{array}{l} - \text{idempotente.} \\ - \text{asociativa.} \\ - \text{conmutativa.} \end{array} \right.$ <p>Ahora vamos a ver una <i>propiedad conjunta</i>: \cup y \cap.</p>
---	--

	<p style="text-align: right;">1.250</p> <p>Propiedad conjunta de la unión e intersección:</p> <p>a) Distributiva de la intersección respecto a la unión:</p> $\boxed{A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)}$ <p>b) Distributiva de la unión respecto a la intersección:</p> $\boxed{A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)}$
--	--

	<p style="text-align: right;">1.251</p> <p>Propiedades <i>distributivas</i>:</p> $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup \dots\dots\dots$ $A \cup (B \cap C) = \dots\dots\dots$
--	---

<p>$A \cap C$ $(A \cup B) \cap (A \cup C)$</p>	<p style="text-align: right;">1.252</p> <p>$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ es la propiedad de la respecto a la</p>
---	--

distributiva intersección unión	<div style="text-align: right; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px; margin-bottom: 10px;">1.253</div> <p>Tanto la unión como la intersección de conjuntos tienen las tres propiedades:</p> <div style="margin-left: 100px;"> $\left\{ \begin{array}{l} - \dots\dots\dots \\ - \dots\dots\dots \\ - \dots\dots\dots \end{array} \right.$ </div> <p>Además cumplen las dos propiedades distributivas:</p> $A \cap (B \cup C) = \dots\dots\dots$ $A \cup (B \cap C) = \dots\dots\dots$
------------------------------------	--

Idempotente Asociativa Conmutativa $(A \cap B) \cup (A \cup C)$ $(A \cup B) \cap (A \cap C)$	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">1.254</div> <p>Si ha respondido correctamente al cuadro anterior, puede seguir en el cuadro 1.261.</p> <p>En otro caso, pase al cuadro siguiente.</p>
--	---

	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">1.255</div> <p>La unión de conjuntos tiene las propiedades:</p> <div style="margin-left: 100px;"> $\left\{ \begin{array}{l} - \text{Idempotente.} \\ - \text{Asociativa.} \\ - \text{Conmutativa.} \end{array} \right.$ </div>
--	---

	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">1.256</div> <p>La propiedad <i>idempotente</i> consiste en que la unión de un conjunto A consigo mismo, da como resultado el conjunto A.</p> <p>Es decir: $\dots \cup \dots = \dots$</p>
--	--

$A \cup A = A$	<p>1.257</p> <p>Propiedad <i>asociativa</i>: $(A \cup B) \cup C = \dots\dots\dots$ Propiedad <i>conmutativa</i>: $A \cup B = \dots\dots\dots$</p>
----------------	---

$A \cup (B \cup C)$ $B \cup A$	<p>1.258</p> <p>La intersección de conjuntos tiene las mismas propiedades que la unión, o sea:</p> <p style="text-align: center;"> $\left\{ \begin{array}{l} - \dots\dots\dots \\ - \dots\dots\dots \\ - \dots\dots\dots \end{array} \right.$ </p>
-----------------------------------	--

Idempotente Asociativa Conmutativa	<p>1.259</p> <p>Cuando decimos que la intersección de A con A da como resultado el conjunto A, estamos refiriéndonos a la propiedad $\dots\dots\dots$ $\dots\dots\dots$ de la $\dots\dots\dots$ de conjuntos.</p>
--	--

idempotente intersección	<p>1.260</p> <p>Propiedad distributiva <i>de la intersección respecto de la unión</i>:</p> $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ <p>Análogamente:</p> $M \cap (N \cup R) = \dots\dots\dots$
-----------------------------	---

$(M \cap N) \cup (M \cap R)$	<p>1.261</p> <p>En los cuadros siguientes se exponen las ideas básicas de una nueva operación con conjuntos: la suma de conjuntos.</p> <p>Como no es muy importante, si no le interesa puede pasar directamente al cuadro 1.270.</p> <p>Si, por el contrario, le interesa o siente curiosidad por el tema, pase al cuadro siguiente.</p>
------------------------------	---

SUMA DE CONJUNTOS

	<p>1.262</p> <p>Los conjuntos $A = \{3,5,6\}$ y $B = \{1,7,8\}$ no tienen elementos comunes, por lo que su intersección es el conjunto</p> <p style="text-align: center;">$A \cap B = \phi$</p>
--	---

<p>vacío</p>	<p>1.263</p> <p>Los conjuntos $A = \{3,5,6\}$ y $B = \{1,7,8\}$ del cuadro anterior tienen intersección vacía, por lo que decimos que A y B son conjuntos <i>disjuntos</i>.</p> <p>¿$C = \{\text{mesa, silla}\}$ y $D = \{\text{papel}\}$ son conjuntos disjuntos?</p>
--------------	---

<p>Sí</p>	<p>1.264</p> <p>Unamos los conjuntos <i>disjuntos</i> $A = \{3,5,6\}$ y $B = \{1,7,8\}$:</p> <p style="text-align: center;">$A \cup B = \{\dots\dots\dots\}$</p> <p>Al conjunto $A \cup B$, siendo A y B conjuntos disjuntos, se le llama <i>conjunto suma</i> de A y B.</p>
-----------	---

{3,5,6,1,7,8}	<p style="text-align: right;">1.265</p> <p>El <i>conjunto suma</i> de A y B se simboliza por $A + B$.</p> <p>En el ejemplo anterior: $A \cup B = \{1,3,5,6,7,8\}$ y $A \cap B = \phi$, luego podemos escribir:</p> $A + B = \{1,3,5,6,7,8\}.$
	<p style="text-align: right;">1.266</p> <p><i>Definición:</i></p> <p>Se llama <i>suma</i> de conjuntos a la <i>unión de conjuntos disjuntos</i>. Se representa por el símbolo $+$.</p>
	<p style="text-align: right;">1.267</p> <p>Es decir:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\text{Si } A \cap B = \phi, A \cup B = A + B$ </div> <p>¿Se pueden sumar dos conjuntos que no sean disjuntos?</p>
No	<p style="text-align: right;">1.268</p> <p>Al escribir $A + B$, ya suponemos que A y B son conjuntos</p> <p>.....</p> <p>¿Se pueden sumar $A = \{a,b,c\}$ y $B = \{\text{vocales}\}$?</p> <p>Sume los conjuntos $D = \{2,4,6\}$ y $E = \{1,8\}$:</p> $D + E = \{\dots\dots\dots\}.$

<p>disjuntos No {2,4,6,1,8}</p>	<p style="text-align: right;">1.269</p> <p>Dados los conjuntos $A = \{\text{pez, sol}\}$, $B = \{\text{río, luz}\}$ y $C = \{\text{agua, rayo}\}$. ¿Se pueden sumar?, porque entre sí son conjuntos</p> <p>$A + B + C = \{\dots\dots\dots\}$.</p> <p>Aquí termina la exposición de la suma de conjuntos. Los cuadros siguientes ya son importantes.</p>
---	--

DIFERENCIA DE CONJUNTOS

<p>Sí disjuntos {pez, sol, río, luz, agua, rayo}</p>	<p style="text-align: right;">1.270</p> <p>Ya conocemos alguna operación de conjuntos. A continuación se presenta otra: la <i>diferencia</i> de conjuntos.</p> <p>Dados dos conjuntos, A y B, su diferencia se expresa así: $A - B$.</p>
--	--

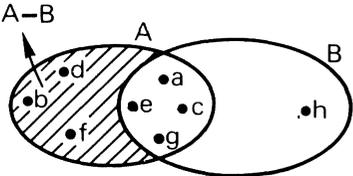
	<p style="text-align: right;">1.271</p> <p><i>Definición:</i></p> <p><i>Conjunto diferencia</i> $A - B$ es el conjunto formado por los elementos que pertenecen a A y no pertenecen a B.</p> <p><i>Ejemplo:</i> Si $A = \{1,2,3,4\}$ y $B = \{2,4,5\}$, $A - B = \{1,3\}$ puesto que:</p> <p style="text-align: center;">$1 \in A$ y $1 \notin B$ $3 \in A$ y $3 \notin B$</p>
--	--

<p style="text-align: center;">\notin</p>	<p style="text-align: right;">1.272</p> <p>Definición mediante símbolos del conjunto diferencia:</p> <p style="text-align: center;">$A - B = \{x / x \in A, x \notin B\}$</p> <p>Análogamente:</p> <p style="text-align: center;">$B - A = \{x / x \in B, \dots\dots\dots\}$.</p>
--	--

<p>$\{x / x \in B, x \notin A\}$</p>	<p style="text-align: right;">1.273</p> <p>Restar B al conjunto A es <i>quitar a A los elementos comunes a ambos conjuntos:</i></p> <p>Ejemplo: Si $A = \{a,b,c,d\}$ y $B = \{a,c,e\}$, los elementos comunes son: a y c, luego:</p> $A - B = \{b,d\}.$
---	---

<p>c</p>	<p style="text-align: right;">1.274</p> <p>Veamos otro ejemplo: $A = \{p,e,d,a,z,o\}$ y $B = \{p,i,e,z,a\}$. Elementos comunes: e, z, a y a.</p> $A - B = \{p, d, o\}$ $B - A = \{i\}$
----------	---

<p>p,e,a,z {d,o}</p>	<p style="text-align: right;">1.275</p> <p>En el cuadro anterior, hemos obtenido:</p> $A - B = \{d,o\} \text{ y } B - A = \{i\}$ <p>$A - B$ es distinto de $B - A$, luego podemos afirmar que <i>la diferencia de conjuntos no es conmutativa.</i></p>
--------------------------	---

	<p style="text-align: right;">1.276</p> <p>Empleemos ahora los diagramas de para representar el conjunto diferencia:</p> <p>Si en este caso $A = \{a,b,c,d,e,f,g\}$ y $B = \{a,c,e,g,h\}$, se cumple que $A - B = \{b,d,f\}$, que es la parte rayada de la figura.</p> 
--	---

Venn	<p>1.277</p> <p>Siendo $A = \{p,e,d,a,z,o\}$ y $B = \{p,i,e,z,a\}$, $B - A = \{.....\}$ Dibuje el diagrama de $B - A$:</p>
------	--

(ii)	<p>1.278</p> <p>Sean $I = \{\text{ingleses}\}$ y $S = \{\text{solteros}\}$. El conjunto $I - S$ estará formado por los elementos que al conjunto I pero no pertenecen al conjunto, es decir, por los ingleses no solteros:</p> <p style="text-align: center;">$I - S = \{\text{ingleses no solteros}\}$</p>
------	---

pertenecen S	<p>1.279</p> <p>El diagrama del conjunto diferencia $I - S$ del cuadro anterior es:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Obsérvelo atentamente antes de continuar.</p>
-----------------	---

	<p>1.280</p> <p>Siendo $E = \{\text{españoles}\}$ y $F = \{\text{futbolistas}\}$, calcule el conjunto diferencia $E - F$ y realice la representación gráfica correspondiente:</p> <p>$E - F = \{.....\}$</p>
--	---

1.281

{españoles no futbolistas}

Siendo $R = \{\text{pan, aceite, sal}\}$ y $T = \{\text{aceite, vinagre}\}$

$R - T = \{ \dots \dots \dots \}$

$T - R = \{ \dots \dots \dots \}$

¿Son iguales $R - T$ y $T - R$?

1.282

{pan, sal}
{vinagre}
No

Veamos el diagrama conjunto de $R - T$ y $T - R$:

1.283

Consideremos los conjuntos $A = \{3,4,5,6\}$ y $B = \{4,6,8,10\}$.

$A - B = \{3,5\}$

$A - B$ es distinto de

$B - A = \{8,10\}$

Dibuje la gráfica conjunta de $A - B$ y $B - A$:

1.284

Si $A = \{2,4,6,8\}$ y $B = \{1,2,3,4\}$, los conjuntos diferencia serán $A - B = \{ \dots \dots \dots \}$ y $B - A = \{ \dots \dots \dots \}$.

Dibuje el diagrama conjunto de $A - B$ y $B - A$:

¿La diferencia de conjuntos es conmutativa?

	<p style="text-align: right;">1.285</p> <p>Si ha respondido con acierto al cuadro anterior, está capacitado para pasar al cuadro 1.295.</p> <p>En otro caso, le conviene pasar al cuadro siguiente.</p>
--	--

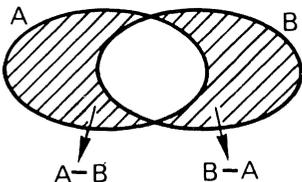
	<p style="text-align: right;">1.286</p> <p>El <i>conjunto diferencia</i> de dos conjuntos A y B está formado por los elementos que pertenecen a A y no a</p> <p>Si $A = \{3,5\}$ y $B = \{5,6\}$, $A - B = \{3\}$, ya que 3 es el único elemento que pertenece a y pertenece a B.</p>
--	--

<p>pertenecen B</p> <p>A no</p>	<p style="text-align: right;">1.287</p> <p>Consideremos los conjuntos $L = \{\text{letras del abecedario}\}$ y $V = \{\text{vocales}\}$.</p> <p>$L - V$ estará formado por las letras que no sean vocales, es decir, por las</p> <p style="text-align: center;">$L - V = \{\text{consonantes}\}$</p>
---	---

<p>consonantes</p>	<p style="text-align: right;">1.288</p> <p>El conjunto diferencia $A - B$ se obtiene <i>quitando</i> al conjunto A los <i>elementos comunes</i> a A y B.</p> <p>En el ejemplo anterior, $A = \{3,5\}$ y $B = \{5,6\}$.</p> <p>Elementos comunes: sólo el</p> <p>Por lo tanto: $A - B = \{\dots\dots\dots\}$</p>
--------------------	---

<p>5 {3}</p>	<p style="text-align: right;">1.289</p> <p>Sean $A = \{\text{rosa, jazmín, tulipán}\}$ y $B = \{\text{clavel, rosa}\}$. Elemento común a A y B:</p> <p style="text-align: center;">$A - B = \{\dots\dots\dots\}$ $B - A = \{\dots\dots\dots\}$</p>
------------------	---

<p>rosa {jazmín, tulipán} {clavel}</p>	<p style="text-align: right;">1.290</p> <p>En el ejemplo anterior se ha obtenido: $A - B = \{\text{jazmín, tulipán}\}$ y $B - A = \{\text{clavel}\}$. $A - B$ es distinto de $B - A$, y por ello podemos asegurar que <i>la diferencia de conjuntos no es conmutativa</i>.</p>
--	---

	<p style="text-align: right;">1.291</p> <p>Es posible representar en un sólo diagrama los dos conjuntos diferencia: $A - B$ y</p> <p>Obsérvelo:</p> <div style="text-align: center;">  </div>
--	--

<p>$B - A$</p>	<p style="text-align: right;">1.292</p> <p>Dibuje el diagrama de $A - B$ y $B - A$, siendo $A = \{25,50,75,100\}$ y $B = \{10,30,50\}$</p>
---------------------------	---

	<div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">1.293</div> <p>Sean $M = \{r,s,t,u\}$ y $N = \{u,v,a,s\}$.</p> <p>$M - N = \{.....\}$</p> <p>$N - M = \{.....\}$</p> <p>Dibuje el diagrama conjunto de $M - N$ y $N - M$:</p> <p>¿$M - N = N - M$?</p>
--	--

<p style="text-align: center;">{r,t} {v,a}</p> <p style="text-align: center;">No</p>	<div style="text-align: right;">1.294</div> <p>Si ha cometido algún error, es conveniente que pase al cuadro 1.271.</p> <p>Si todas sus respuestas han sido correctas, pase al cuadro siguiente.</p>
--	---

CONJUNTO COMPLEMENTARIO

	<div style="text-align: right;">1.295</div> <p>Consideremos el conjunto $A = \{1,2,3,4,5\}$ y un subconjunto suyo: $B = \{1,3,5\}$. Al conjunto B le faltan dos elementos (el 2 y el 4) para ser igual que el conjunto A.</p> <p>Al conjunto $\{2,4\}$ formado por esos elementos se le llama <i>complementario</i> del B respecto al A.</p>
--	--

	<div style="text-align: right;">1.296</div> <p><i>Definición:</i></p> <p>Dados un conjunto A y un subconjunto suyo, B, se llama <i>conjunto complementario de B respecto de A</i> al conjunto formado por los <i>elementos que faltan a B</i> para ser igual que A.</p> <p>Complementario de B en A se escribe: B'_A ó \bar{B}_A.</p> <p>Otras veces se escribe simplemente B'.</p>
--	---

	<p style="text-align: right;">1.297</p> <p>Si $M = \{r,s,t,u,v\}$ y $N = \{s,u\}$, el conjunto $N'_M = \{r,t,v\}$ es el de N respecto a M. ¿N es un subconjunto de M?</p>
--	--

<p>complementario Sí</p>	<p style="text-align: right;">1.298</p> <p>Consideremos los conjuntos de pintores: $P = \{\text{Picasso, Goya, Renoir, Velázquez, Rúbens}\}$ y $R = \{\text{Renoir, Rubens}\}$ ¿R es un subconjunto de P? $R' = \{\dots\dots\dots\}$</p>
------------------------------	---

<p>Sí {Picasso, Goya, Velázquez}</p>	<p style="text-align: right;">1.299</p> <p>Las definiciones que hemos dado de <i>conjunto diferencia</i> $A - B$ y de <i>conjunto complementario</i> B'_A, son muy parecidas, pero no son iguales. Para hablar de conjunto complementario de B en A, es <i>imprescindible</i> que B sea subconjunto de A, condición que no se exige para la diferencia de conjuntos.</p>
--	--

	<p style="text-align: right;">1.300</p> <p>Veamos un ejemplo: Si $A = \{1,2,3\}$ y $B = \{3,5\}$, podemos hallar el conjunto diferencia: $A - B = \{1,2\}$, pero <i>no podemos hablar de complementario</i> de B respecto a A porque B no es un de A.</p>
--	--

1.301

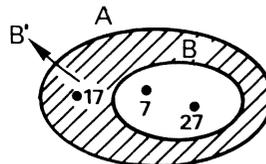
subconjunto

Representación gráfica del conjunto complementario:

Sean $A = \{7, 17, 27\}$ y $B = \{7, 27\}$.

$B' = \{\dots\}$.

Observe el diagrama:



1.302

{17}

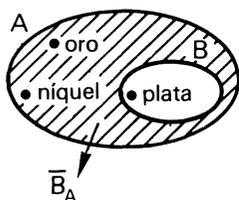
Si $A = \{\text{oro, plata, níquel}\}$ y $B = \{\text{plata}\}$, ¿cuál es el conjunto complementario de B respecto de A ?

$\bar{B}_A = \{\dots\}$

Haga su representación gráfica.

1.303

{oro, níquel}



Si B es un subconjunto de A , el conjunto diferencia $A - B$ y el conjunto complementario son iguales:

$$\boxed{\text{Si } B \subset A \rightarrow A - B = \bar{B}_A}$$

Veamos un ejemplo en el cuadro siguiente:

1.304

Sean $A = \{\text{rojo, verde, azul}\}$ y $B = \{\text{rojo}\}$.

¿ B es un subconjunto de A ?

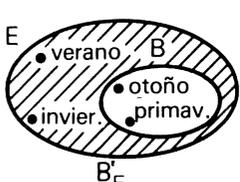
$A - B = \{\text{verde, azul}\}$ ↘

$\bar{B}_A = \{\text{verde, azul}\}$ ↗

vemos que son iguales.

Sí	<p>1.305</p> <p>Si $A = \{\text{días de la semana}\}$ y $\bar{C}_A = \{\text{lunes, miércoles, viernes}\}$, ¿de qué elementos constará C?</p> <p>C tendrá que ser:</p> <p style="text-align: center;">$C = \{\text{martes, jueves, sábado,}\}$</p>
----	--

domingo	<p>1.306</p> <p>Obtener B'_E, siendo $E = \{\text{estaciones del año}\}$ y $B = \{\text{primavera, otoño}\}$. Dibuje el diagrama de B'_E.</p> <p>$B'_E = \dots\dots\dots$</p>
---------	---

<p>{verano, invierno}</p> 	<p>1.307</p> <p>Sean $A = \{a,b,c,d,e\}$, $B = \{a,e\}$, $C = \{a,c,e\}$. Escriba los siguientes conjuntos complementarios:</p> <p style="text-align: center;">$B'_A = \{\dots\dots\dots\}$</p> <p style="text-align: center;">$B'_C = \{\dots\dots\dots\}$</p> <p style="text-align: center;">$C'_A = \{\dots\dots\dots\}$</p>
---	--

<p>{b,c,d}</p> <p>{c}</p> <p>{b,d}</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">1.308</div> <p>Si hablamos de B'_A, ¿suponemos que $B \subset A$?</p> <p>Sean $A = \{6,9,12,15\}$ y $B = \{6,15\}$.</p> <p>$B'_A = \{\dots\dots\dots\}$</p> <p>El diagrama de B'_A es:</p>
--	--

1.309

Sí
{9,12}

Si ha respondido correctamente al cuadro anterior, lea el Resumen del tema. Le servirá de repaso del mismo.

En otro caso, pase al cuadro siguiente.

1.310

Dado un conjunto total A , y una parte de él, que llamaremos B , el *complementario* de B es la *parte que falta* para ser el total.

Si A es el rectángulo total y B , el triángulo de la derecha, B'_A es la zona rayada:

1.311

Raye el complementario de B :

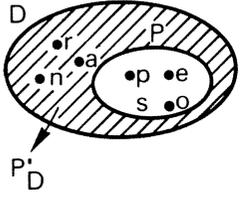
¿ B es un subconjunto de A ?

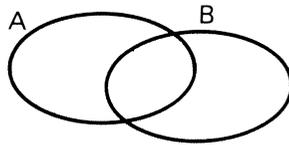
1.312

Sí

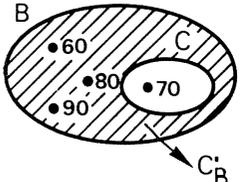
Si $D = \{p,e,r,s,o,n,a\}$ y $P = \{p,e,s,o\}$, $P'_D = \{.....\}$

Dibuje el diagrama de P'_D :

<p style="text-align: center;">$\{r, n, a\}$</p> 	<p style="text-align: right;">1.313</p> <p>Si $A = \{1,2,3,4,5,6\}$ y $B = \{1,6\}$, $B'_A = \{.....\}$.</p> <p>¿B está contenido en A?</p>
---	--

<p style="text-align: center;">$\{2,3,4,5\}$</p> <p>Sí</p>	<p style="text-align: right;">1.314</p> <p>Observe el diagrama:</p>  <p>¿B es un subconjunto de A?</p> <p>¿Se puede hablar de complementario de B en A?, porque $B \not\subset A$</p>
---	---

<p>No</p> <p>No</p> <p>A</p>	<p style="text-align: right;">1.315</p> <p>Al hablar de C'_B, estamos suponiendo que $C \dots B$.</p> <p>Sean $B = \{60,70,80,90\}$ y $C = \{70\}$.</p> <p>$C'_B = \{.....\}$</p> <p>Dibuje el diagrama de C'_B:</p>
------------------------------	---

<p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">$\{60,80,90\}$</p> 	<p style="text-align: right;">1.316</p> <p>Si ha fallado alguna contestación, debe regresar al cuadro 1.295 para repasar el concepto de conjunto complementario.</p> <p>Si todas sus respuestas han sido correctas, lea el resumen del tema; le proporcionará una visión global del mismo y le servirá de rápido repaso de los conceptos más destacados de la presente lección.</p>
--	--

RESUMEN

CONJUNTO

- Un conjunto es una colección de cosas llamadas *elementos*.
- Definir un conjunto es indicar los elementos que le pertenecen.
- Hay dos formas de definirlo:
 - a) *Por extensión*: escribiendo todos sus elementos entre llaves, separados por comas.
 - b) *Por comprensión*: expresando, entre llaves, una propiedad que cumplen todos los elementos del conjunto y sólo ellos. La propiedad se puede indicar con palabras o mediante diversos símbolos matemáticos.
- Los conjuntos se representan gráficamente mediante *diagramas de Venn*.
- *Conjunto unitario* es el que sólo tiene un elemento.
- *Conjunto vacío* es el que no tiene ningún elemento. Se representa por el símbolo ϕ .

SIMBOLOS DE PERTENENCIA E INCLUSION

- El símbolo de pertenencia es \in . Se utiliza para relacionar *un elemento con un conjunto*: $b \in A$, que se lee: «*b* pertenece a *A*».
- El símbolo de inclusión es \subset . Se utiliza para relacionar *dos conjuntos*. Por ejemplo: $A \subset B$, que se lee: «*A* está incluido en *B*» o «*A* está contenido en *B*».

SUBCONJUNTO

- Un conjunto *A* es subconjunto de otro *B* si todo elemento de *A* también es elemento de *B*.
- Para expresar que *A* es un subconjunto de *B* se emplea el símbolo de inclusión: $A \subset B$.
- Todo conjunto no vacío tiene al menos dos subconjuntos: él mismo y el conjunto vacío, llamados subconjuntos *impropios*. Todos sus demás subconjuntos son *propios*.

CONJUNTO DE LAS PARTES DE UN CONJUNTO

- Conjunto de las partes de un conjunto *A* es el conjunto formado por todos los subconjuntos de *A*. Se indica por $P(A)$.
- Los elementos de $P(A)$ son al mismo tiempo *conjuntos*, puesto que son subconjuntos de *A*.

OPERACIONES CON CONJUNTOS

{ Unión
Intersección
Suma
Diferencia

UNION E INTERSECCION DE CONJUNTOS

- *Unión* de dos conjuntos A y B es el conjunto formado por todos los elementos que pertenecen a A o a B . Se indica por $A \cup B$, que se lee: « A unión B ».
- *Intersección* de dos conjuntos A y B es el conjunto formado por todos los elementos que pertenecen a A y a B , es decir, por los elementos comunes a ambos conjuntos. Se indica por $A \cap B$, que se lee: « A intersección B ».
- Propiedades de la unión e intersección:

$$\text{Unión} \left\{ \begin{array}{l} \text{Idempotente} \\ \text{Asociativa} \\ \text{Conmutativa} \end{array} \right. \qquad \text{Intersección} \left\{ \begin{array}{l} \text{Idempotente} \\ \text{Asociativa} \\ \text{Conmutativa} \end{array} \right.$$

Además, la unión es distributiva respecto a la intersección, y la intersección es distributiva respecto a la unión.

SUMA Y DIFERENCIA DE CONJUNTOS

- Dos conjuntos A y B son *disjuntos* si no tienen ningún elemento común. Su intersección es el conjunto vacío: $A \cap B = \phi$.
- La unión de conjuntos disjuntos A y B se llama *suma* de dichos conjuntos. Se indica por $A + B$, que se lee: « A más B ».
- *Diferencia* de dos conjuntos A y B es el conjunto de elementos que pertenecen a A y no pertenecen a B . Se indica por: $A - B$, que se lee: « A menos B ».

CONJUNTO COMPLEMENTARIO

- Si un conjunto B es subconjunto de otro A , llamamos *conjunto complementario de B respecto a A* al conjunto de elementos que le faltan a B para ser igual a A . Se indica por \bar{B}_A ó B'_A .

EJERCICIOS DE AUTOCOMPROBACION

TEST

Encierre en un círculo la letra correspondiente a la respuesta que considere correcta en cada una de las cuestiones siguientes:

- Si $A = \{\text{letras del abecedario}\}$ y $V = \{\text{vocales}\}$, indique cuál es la relación correcta:
 - $V \subset A$
 - $A \subset V$
 - $V \in A$
- El conjunto $D = \{1,8\}$ tiene cuatro subconjuntos: ϕ , $\{1\}$, $\{8\}$ y $\{1,8\}$. Si tomamos estos cuatro conjuntos como elementos de un nuevo conjunto, habremos construido:
 - el conjunto complementario de D
 - el conjunto de las partes de D
 - nada, porque un conjunto no se puede tomar como elemento de otro conjunto.
- Si A y B son dos conjuntos disjuntos siempre se cumple que:
 - $(A \cup B) \cup A = A$
 - $A \cup (A \cap B) = B$
 - $(A \cap B) \cup A = A$
- El conjunto diferencia $A - B$:
 - es un subconjunto de B
 - es un subconjunto de A
 - no tiene porqué ser subconjunto de A ni de B
- Dados dos conjuntos A y B , la igualdad $(A \cup B) \cap A = A$:
 - nunca puede cumplirse
 - se cumple en algunos casos pero en otros, no
 - es cierta siempre, sean cuales sean los conjuntos A y B
- El conjunto complementario de B respecto de A :
 - sólo existe si B es un subconjunto de A
 - existe siempre
 - sólo existe si A es un subconjunto de B
- Si $R = \{1,3,5,7\}$ y $S = \{1,7\}$ podemos afirmar que:
 - $1 \subset R$ y $1 \subset S$
 - $5 \in R$ y $5 \notin S$
 - $R \subset S$ y $S \not\subset R$
- Consideremos los conjuntos $A = \{x,y,z\}$, $B = \{y,x,z\}$ y $C = \{\text{tres últimas letras del abecedario}\}$. Podemos afirmar que:
 - los conjuntos A , B y C son distintos entre sí
 - $A = B$, pero C es distinto de lo dos primeros
 - $A = B = C$.

9. Dados los conjuntos $M = \{2,5\}$, $N = \{1,2,4\}$ y $L = \{1,2,4,5\}$, se cumple que:
- $(M \cap N) \cup L = N$
 - $M'_L \subset N$
 - $N \cup M'_L = L$
10. Indique la respuesta correcta, si $A = \{a,b,c,\}$, $B = \{a,c\}$ y $L = \{\text{letras del abecedario}\}$:
- $B'_L \cap A = \{b\}$
 - $(A \cap L) \cup B = B$
 - $(B - A) \cup L = \phi$.

EJERCICIO 1.1

- Definir por extensión el conjunto $A = \{\text{cuatro primeras letras del abecedario}\}$.
- Definir por comprensión el conjunto $G = \{\text{La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra}\}$.
- Definir por comprensión mediante símbolos, el conjunto F formado por todos los números mayores o iguales que 2 y menores que 7.

EJERCICIO 1.2

- Escribir el conjunto de las partes de A , siendo $A = \{c,d,e,\}$.
- Si un conjunto D tiene 6 elementos, ¿cuántos elementos tiene el conjunto de sus partes?

EJERCICIO 1.3

Dados los conjuntos $A = \{4,5,6,7\}$, $B = \{1,5,8\}$ y $C = \{4,7\}$ obtener.

- El diagrama de Venn de los tres conjuntos.
- $A \cup B$
- $A \cap B \cap C$
- $(B - A) \cup C$
- $C'_A - B$
- $(A - B)'_A \cup C$