

Lectura: CONSUMO DE AGUA EN ESPAÑA

Trabajo con la actividad

Introducción de la actividad, lectura, comprensión y establecimiento de un procedimiento de trabajo.

Se introduce el trabajo explicando qué y cómo se va a hacer, y qué se pretende conseguir. Se realiza la lectura de la actividad sobre el agua para conocer cómo se distribuye su consumo en los distintos territorios, cómo la usamos y su coste económico. Todo ello, para apreciar cómo el análisis numérico-cuantitativo detallado del texto y de la tabla permite informar, reflexionar y llegar directamente a algunas conclusiones, y a otras que no se perciben a primera vista. Para ello, hará falta completar nuevas columnas en la tabla, relacionadas con las dadas, que aporten nuevos datos y permitan apreciar nuevas relaciones. Esto facilitará, por una parte, la adquisición de conocimientos, de contenidos y de formas de actuar científicos y matemáticos, y por otra, el desarrollo de la autonomía personal en el estudio y la percepción del uso social de las Matemáticas.

Ser capaz de analizar las relaciones que se exponen en un texto y en una tabla y, en función de ellas, interpretar los datos y extraer conclusiones, es una competencia social actual. La ventaja principal de las tablas es que muestran, de una forma simplificada, gran cantidad de datos relacionados.

Las primeras cuestiones se centran en la comprensión del texto y de la tabla, qué se dice y cómo se dice. Exponen datos sobre el abastecimiento público urbano de agua en España, su consumo en litros por habitante y día en los distintos territorios de España, y su valor en euros/m³. Faltan algunos datos que se pueden completar sabiendo qué relaciones hay entre las distintas columnas. El cálculo de porcentajes es central, en aumentos y disminuciones, y la forma de expresarlos.

2º E.S.O.

Cantidad

El problema del consumo del agua es importante en todo el planeta. Según un informe oficial, los españoles dispusieron de 4.923 hm³ de agua para el abastecimiento público urbano durante 2005. De esta cantidad, un 82,1% se dedicó para el consumo de familias, empresas, instituciones y servicios municipales.

El resto del agua disponible se perdió en las redes públicas de distribución debido a fugas, roturas y otras incidencias. Además, afirma que el valor unitario del agua se incrementó un 2,1% en el año 2005, hasta alcanzar los 0,98 euros/m³.

A continuación se presenta una tabla con datos sobre el consumo de agua y su coste económico en los distintos territorios:

	Consumo medio de agua en los hogares (litros/habitante/día)				Valor agua (euros/m ³)
	2004	2005	Variación %	Población 2005	2005
Andalucía	189	195	3,2	7.849.799	0,92
Aragón	162	153	-5,5	1.269.027	0,87
Asturias (Principado de)	172		4,6	1.076.635	0,74
Balears (Illes)	142	139	-2,1	983.131	1,58
Canarias	147	145	-1,4	1.968.280	1,65
Cantabria		191	2,1	562.309	0,68
Castilla y León	172	160	-7,0	2.510.849	0,66
Castilla-La Mancha	179	174	-2,8	1.894.667	0,74
Cataluña	174	162		6.995.206	1,04
Comunitat Valenciana	178	171	-3,9	4.692.449	1,36
Extremadura	178		-2,8	1.083.879	0,81
Galicia	155	152	-1,9	2.762.198	0,75
Madrid (Comunidad de)	171	159	-7,0	5.964.143	1,09
Murcia (Región de)	161	162	0,6	1.335.792	1,52
Navarra	144	134		593.472	1,12
País Vasco		140	-6,7	2.124.846	0,91
Rioja (La)	141	145	2,8	301.084	0,98
Ceuta y Melilla	142	139	-2,1	140.764	0,98
España	171	166	-2,9	44.108.530	0,98

(Fuente: Instituto Nacional de Estadística, INE. <http://www.ine.es>)

La primera afirmación es verdadera, sólo hay que mirar la tabla.

La segunda es falsa, ya que el porcentaje que se pierde es del 17,9% ($100 - 82,1 = 17,9$).

La tercera es cierta, porque mirando las cantidades del coste de cada m² en los distintos territorios, se puede observar que la cantidad más pequeña es 0,66, el doble es 1,32, y hay varios territorios que superan esa cantidad.

Se pone el énfasis en la lectura y comprensión de la actividad. Se debe animar y ayudar a usar el diccionario o

consultarlo por Internet para comprender el texto y las palabras e ideas de los enunciados. Las preguntas ayudan a localizar la información en el texto o en la tabla. Un punto importante en el que fijarse cuando alguien lee una tabla o una gráfica es la procedencia de los datos, con el fin de saber el crédito que tienen, si los datos y la información son de elaboración personal o institucional, etc., y así poder calibrar el alcance de las afirmaciones que se hagan. Otro posible punto de incidencia es el análisis de las unidades y las relaciones entre ellas.

2. Completa los cuadros que faltan en la tabla con los valores adecuados:

Ten en cuenta que cada número que obtengas deberás adecuarlo al contexto en el que se presentan los demás, es decir, deberá tener una cantidad de decimales sugerida por el contexto en el que se utiliza. Utiliza la calculadora o copia los datos en una hoja de cálculo, así podrás hacer más cálculos posteriormente.

Consumo de agua en España

El gráfico nos muestra el agua que se consume en los hogares de España. El agua que se consume en los hogares de España se mide en litros por habitante y día. El agua que se consume en los hogares de España se mide en litros por habitante y día. El agua que se consume en los hogares de España se mide en litros por habitante y día.

Comunidad Autónoma	Consumo medio de agua en los hogares (litros/habitante/día)		Variación %	Población 2005	Valor agua (euros/m ³)
	2004	2005			
Andalucía	189	196	3,2	7.849.799	0,92
Aragón	162	153	-5,5	1.269.027	0,87
Asturias (Principado de)	172	180	4,6	1.076.635	0,74
Baleares (Illes)	142	139	-2,1	963.131	1,58
Canarias	147	145	-1,4	1.968.280	1,65
Cantabria	187	191	2,1	662.309	0,68
Castilla y León	172	160	-7,0	2.510.849	0,66
Castilla-La Mancha	179	174	-2,8	1.894.667	0,74
Cataluña	174	162	-6,9	6.995.205	1,04
Comunitat Valenciana	178	171	-3,9	4.692.449	1,36
Extremadura	178	173	-2,8	1.083.879	0,81
Galicia	195	192	-1,5	2.762.198	0,75
Madrid (Comunidad de)	171	169	-1,2	5.964.143	1,09
Murcia (Región de)	161	162	0,6	1.335.792	1,52
Navarra	144	134	-6,9	593.472	1,12
País Vasco	150	140	-6,7	2.124.846	0,91
Rioja (La)	141	145	2,8	301.084	0,98
Ceuta y Melilla	142	139	-2,1	140.764	0,98
España	171	166	-2,9	44.108.530	0,98

Haz clic para utilizar la calculadora

Solución y notas explicativas

	Consumo medio de agua en los hogares (litros/habitante/día)			Población 2005	Valor agua (euros/m ³)
	2004	2005	Variación %		2005
Andalucía	189	196	3,2	7.849.799	0,92
Aragón	162	153	-5,5	1.269.027	0,87
Asturias (Principado de)	172	180	4,6	1.076.635	0,74
Baleares (Illes)	142	139	-2,1	963.131	1,58
Canarias	147	145	-1,4	1.968.280	1,65
Cantabria	187	191	2,1	662.309	0,68
Castilla y León	172	160	-7,0	2.510.849	0,66
Castilla-La Mancha	179	174	-2,8	1.894.667	0,74
Cataluña	174	162	-6,9	6.995.205	1,04
Comunitat Valenciana	178	171	-3,9	4.692.449	1,36
Extremadura	178	173	-2,8	1.083.879	0,81
Galicia	195	192	-1,5	2.762.198	0,75
Madrid (Comunidad de)	171	169	-1,2	5.964.143	1,09
Murcia (Región de)	161	162	0,6	1.335.792	1,52
Navarra	144	134	-6,9	593.472	1,12
País Vasco	150	140	-6,7	2.124.846	0,91
Rioja (La)	141	145	2,8	301.084	0,98
Ceuta y Melilla	142	139	-2,1	140.764	0,98
España	171	166	-2,9	44.108.530	0,98

(Fuente: Instituto Nacional de Estadística, INE. <http://www.ine.es>)

Los cálculos que hay que hacer para completarla son:

- Asturias: 180

$172 \times 1,046 = 179,912 \cong 180$ (con redondeo a unidades).

- Extremadura: 173

$178 \times 0,972 = 173,016 \cong 173$ (con redondeo a unidades).

- Cantabria: 187

$191 / 1,021 = 187,0714985 \cong 187$ (con redondeo a unidades).

- País Vasco: 150

$140 / 0,933 = 150,0535906 \cong 150$ (con redondeo a unidades).

- Cataluña: -6,9

$(162 - 174)/174 = -0,06896... \cong -0,069$ (es el tanto por uno). Para el tanto por ciento, basta multiplicar por 100 ($-0,069 \times 100 = -6,9\%$).

- Navarra: -6,9

$(134 - 144)/144 = -0,069444... \cong -0,069$ (es el tanto por uno). Para el tanto por ciento, basta multiplicar por 100 ($-0,069 \times 100 = -6,9\%$).

Se entra de lleno en el cálculo de porcentajes, este es un tema complicado, porque la experiencia lo dice y las investigaciones lo corroboran, y es un contenido útil por su utilización constante en la vida cotidiana. Las soluciones aportadas se deben acompañar con más ejemplos de cálculo de porcentajes sobre contextos y cantidades muy comunes que hagan de recordatorio, porque realmente los cálculos de porcentajes son necesarios, y hace falta llegar a comprenderlos para poder usarlos en cualquier situación en que se necesiten. Este nivel, es un paso más para abstraer y generalizar los cálculos que se hacen e independizarlos de cada caso concreto. Hay que reflexionar sobre cada cálculo particular que se hace, sobre qué hace el porcentaje con la cantidad inicial y cómo se obtiene la cantidad final. Hacerlo de varias maneras de forma repetida es fundamental.

3. Señala si es verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

LEER.ES Leer y Comprender MATEMÁTICAS

Consumo de agua en España

El primer año en el que se incrementa el consumo de agua en España es el 2004, según los datos de la tabla. Sin embargo, el consumo de agua en España en 2004 es el mismo que en 2003, por lo que el consumo de agua en España en 2004 no se incrementa. Por lo tanto, la afirmación es falsa.

El consumo de agua en España en 2004 es el mismo que en 2003, por lo que el consumo de agua en España en 2004 no se incrementa. Por lo tanto, la afirmación es falsa.

El consumo de agua en España en 2004 es el mismo que en 2003, por lo que el consumo de agua en España en 2004 no se incrementa. Por lo tanto, la afirmación es falsa.

Comunidad Autónoma	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Andalucía	189	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
Aragón	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Castilla-La Mancha	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Castilla y León	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Cataluña	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Comunidad Valenciana	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Extremadura	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Galicia	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Madrid	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Murcia	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
País Vasco	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Región de Murcia	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Canarias	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Total	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178

En los territorios que aumentan el consumo medio diario de agua no se llega a la media de España.

V F

En 2004, el consumo medio de agua por persona y día en los hogares de la Comunitat Valenciana y de Extremadura fue el mismo.

V F

En 2004, el consumo de agua en los hogares de la Comunitat Valenciana y de Extremadura fue el mismo.

V F

Solución y notas explicativas

La primera afirmación es falsa, ya el primer territorio no lo cumple, pues Andalucía incrementa su consumo un 3,2%, pasando de 189 a 195, y la media de 2005 es de 166.

La segunda es verdadera porque en la tabla, para los dos territorios, el valor es de 178.

La tercera es falsa, precisamente porque el valor medio de consumo de agua por persona en 2004 es igual en los dos territorios. Como el número de habitantes es distinto en cada Comunidad, el consumo total por Comunidad es distinto.

Con la tabla completada se siguen analizando los datos que contiene.

El consumo medio de agua de los hogares, que en 2004 fue de 171 litros por habitante y día, disminuye un 2,9% durante el año 2005 y se sitúa en 166 litros por habitante y día.

Con respecto al coste unitario por Comunidades Autónomas, los valores más elevados correspondieron a Canarias, con 1,65 euros/m³, Illes Balears, con 1,58 euros/m³ y Región de Murcia, con 1,52 euros/m³. Por el contrario, Castilla y León, con 0,66 euros/m³, Cantabria, con 0,68 euros/m³, Castilla-La Mancha, con 0,74 euros/m³ y Asturias, con 0,74 euros/m³ presentaron los valores unitarios más bajos.

La media aritmética de los valores 195, 153, ...139 es 160; y la media aritmética de 3,2, -5,5, ...-2,1 es -2,4. Esto es debido a que para hacer estas medias numéricas de las cifras de la tabla no se tiene en cuenta la población de cada territorio.

Cuando se ha hecho el cálculo de los valores que faltan y se ha completado la tabla se está en condiciones de realizar nuevos cálculos, y así obtener nuevos datos que muestren nuevas relaciones o conclusiones sobre el consumo de agua en este caso. Se debería poder entender la redacción de la actividad, ya que se ha respetado el texto real del informe en los dos primeros apartados, sin adaptaciones, como se presenta en la sociedad. Esto también puede llevar a hacer una propuesta en clase para elaborar una nueva redacción más clara si se considera oportuno. Otra finalidad por la que se ha presentado el texto del informe es por ofrecer modelos de uso que puedan ayudar a aprender a redactar.

El cálculo de la media aritmética es ilustrativo de la importancia que tiene saber sobre qué se hace la media. Se pueden poner más ejemplos sobre la media ponderada, o que sean los estudiantes los que los propongan.

- 5. Teniendo en cuenta los datos de la tabla, y con la ayuda de la calculadora, rellena los huecos vacíos dando el valor redondeado en euros, sin decimales:

Nota: para las cantidades grandes del consumo anual, escribe resultados completos.



Haz clic para utilizar la calculadora

Solución y notas explicativas

Territorio	Consumo medio 2005	Valor (€/m ³)	Población 2005	Consumo anual (litros)	Valor (euros/ /persona / año)
Andalucía	195	0,92	7.849.799	558709443825	65
Aragón	153	0,87	1.269.027	70868812815	49
Asturias (Principado de)	180	0,74	1.076.635	70700337984	49
Baleares (Illes)	139	1,58	983.131	49879151285	80
Canarias	145	1,65	1.968.280	104171219000	87
Cantabria	191	0,68	562.309	39201371935	47
Castilla y León	160	0,66	2.510.849	146633581600	39
Castilla-La Mancha	174	0,74	1.894.667	120330301170	47
Cataluña	162	1,04	6.995.206	413626530780	61
Comunitat Valenciana	171	1,36	4.692.449	292879204335	85
Extremadura	173	0,81	1.083.879	68447869308	51
Galicia	152	0,75	2.762.198	153246745040	42
Madrid (Comunidad de)	159	1,09	5.964.143	346129039005	63
Murcia (Región de)	162	1,52	1.335.792	78985380960	90
Navarra	134	1,12	593.472	29026715520	55
País Vasco	140	0,91	2.124.846	108579630600	47
Rioja (La)	145	0,98	301.084	15934870700	52
Ceuta y Melilla	139	0,98	140.764	7141661540	50
España	166	0,98	44.108.530	2672535832700	59

Ejemplo de cálculos.

- Para Andalucía:

$195 \times 365 \times 0,92 / 1000 = 65,481 \cong 65$ (con redondeo a unidades).

$195 \times 365 \times 7.849.799 = 558709443825$

- Para España:

$166 \times 365 \times 44.108.530 = 2672535832700$

$166 \times 365 \times 0,98 / 1000 = 59,3782 \cong 59$ (con redondeo a unidades).

La actividad continúa con la realización de nuevos cálculos, el análisis y el uso de los resultados obtenidos. Es un buen ejemplo para realizar cálculos con cantidades grandes, insistir en los redondeos, apreciar su presencia en muchas ocasiones, más o menos veladas, su uso e interpretación. En clase, las posibilidades de preguntar sobre los valores de la tabla pueden enriquecer mucho la actividad, realizar comparaciones... o dejar que sean los mismos estudiantes quienes formulen las preguntas que les parezcan interesantes.

6. Con los datos de la tabla siguiente, señala si es verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones:

LEPE.es Leer y Comprender MATEMÁTICAS

Consumo de agua en España

El consumo de agua en España se mide en litros por persona y día. Los datos de consumo de agua por territorio y año se muestran en la siguiente tabla. El consumo de agua en España se mide en litros por persona y día. Los datos de consumo de agua por territorio y año se muestran en la siguiente tabla.

Territorio	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Andalucía	162	165	167	169	171	173
Aragón	145	148	150	152	154	156
Castilla-La Mancha	130	132	134	136	138	140
Castilla y León	115	117	119	121	123	125
Cataluña	150	152	154	156	158	160
Comunidad Valenciana	170	172	174	176	178	180
Extremadura	120	122	124	126	128	130
Galicia	100	102	104	106	108	110
Madrid	180	182	184	186	188	190
País Vasco	140	142	144	146	148	150
Región de Murcia	135	137	139	141	143	145
Canarias	110	112	114	116	118	120
Total España	155	157	159	161	163	165



Haz clic para utilizar la calculadora

El territorio que consume más agua al año es Andalucía, con un consumo anual de 558,71 hm³.

V F

La media del consumo de España, cuando se utilizan las cifras totales de consumo por territorio, es de 166 litros por persona y día.

V F

La comunidad que tiene un valor del agua por persona y año más alto es la Comunitat Valenciana, con un valor de 85 euros por persona y año.

V F

El coste anual del consumo de agua de una familia de cuatro personas en la Comunidad de Madrid es de 260 euros.

V F

La diferencia de coste del agua para una familia de cuatro miembros puede superar los 200 euros anuales según el territorio en el que se viva.

V F

Solución y notas explicativas

La primera afirmación es verdadera, ya que el territorio que consume más agua al año es Andalucía, con un consumo anual de $558,71 \text{ hm}^3$. Sólo hay que comparar la columna de consumos anuales y pasar de litros a hm^3 dividiendo por $1.000.000.000 (10^9)$ y redondeando a centésimas.

La segunda de las afirmaciones es verdadera. La media del consumo, cuando se utilizan las cifras totales, da un valor cercano a 166 litros por persona y día. Basta hacer el cálculo de la media aritmética. La suma de los consumos anuales por territorio, como se indica en la pregunta, es: $2.674.523.119.065$ (no coincide con el cálculo de la última fila por los redondeos utilizados en los cálculos previos de los consumos medios de cada territorio), que dividida por el número de habitantes de España, da $166,1232506 \cong 166$ (con redondeo a unidades). Si se utiliza la cifra del total de España en la tabla no da la misma cantidad, sino un valor cercano, $2672535832700 / 44108530 \cong 168$ (con redondeo a unidades). Esto pone de manifiesto la importancia del redondeo a la hora de hacer cálculos consecutivos que tienen influencia unos en otros.

La tercera es falsa. La comunidad que tiene un valor del agua por persona y año más alto no es la Comunitat

Valenciana, con un valor de 85 euros por persona y año, sino la Región de Murcia, con 90 euros por persona y año.

La cuarta afirmación es falsa, ya que el coste anual del consumo de agua de una familia de cuatro personas en la Comunidad de Madrid es de unos 252 euros. Sólo hay que multiplicar por cuatro el consumo de agua por persona obtenido en la tabla.

La última afirmación es verdadera. De los 154 euros que tiene el coste en Castilla y León a los 360 euros que se pagan en la Región de Murcia, la diferencia supera los 200 euros anuales. Basta ver si hay una diferencia mayor de 50 euros en el coste por persona de la tabla, y lo hay, de 39 a 90.

Los análisis y los cálculos sobre la nueva tabla aportan la idea de que las posibilidades de la tabla inicial son variadas, y se puede llegar a conocer el coste del consumo de una familia en los distintos territorios. Compararlo con el coste en los domicilios de los estudiantes es ya muy factible, y realizar otras comparaciones y estudiar las razones que justifican los diferentes precios, gastos, etc. sería muy conveniente.

7. Completa los huecos con los valores adecuados (expresa el resultado con los decimales de la tabla):

LEEF.ES Leer y Comprender MATEMÁTICAS

Consumo de agua en España

El problema del suministro de agua es importante en todo el mundo. Según un informe reciente, los españoles consumen unos 203 litros de agua por el abastecimiento público cada día a media tarde. De esta cantidad, un 20,1% se utiliza para el suministro familiar, empresas, instituciones y servicios municipales.

El costo del agua abastecida se divide en los costos: producción y distribución de agua, venta de servicios públicos. Según el último censo el costo del agua se ha dividido en 3,1% en el año 2006, hasta alcanzar los 6,05 euros/m³.

Completar el problema con los datos de las tablas de consumo de agua y su costo en los distintos territorios.

Territorio	Consumo de agua en litros por habitante al día (en litros)				Costo del agua por m ³ (euros)
	2004	2006	Variación (%)	Precio en 2006	
Aragón	136	136	0,0	7,24/198	0,07
Asturias	107	103	-4,6	7,24/107	0,27
Balears (Islas)	173	168	-3,8	7,24/168	0,74
Canarias (Islas)	140	138	-1,4	8,03/3	-0,30
Cataluña	147	146	-0,7	7,24/146	-0,38
Castilla-La Mancha	127	127	0,0	8,03/38	0,03
Castilla y León	173	168	-3,8	7,24/168	0,08
Castilla-La Mancha	178	174	-2,2	7,24/187	0,74
Cataluña	174	167	-4,8	8,03/78	-0,34
Extremadura	173	171	-1,8	8,03/48	-0,28
Galicia	173	173	0,0	7,24/78	0,74
Madrid (Comunidad)	168	167	-0,6	7,24/83	0,78
Madrid (Comunidad)	171	168	-1,8	8,03/40	-0,38
Madrid (Comunidad)	106	107	0,9	7,24/70	-0,30
Murcia	141	134	-4,9	8,03/77	-0,27
País Vasco	138	148	4,7	7,24/48	0,07
País Vasco	148	148	0,0	7,24/48	0,03
País Vasco	148	148	0,0	7,24/48	0,03
País Vasco	171	168	-1,8	8,03/48	0,03

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) (www.inec.es)



Ante el problema del consumo de agua, una recomendación de la Agencia Europea de Medio Ambiente es que disminuya el consumo y los precios se ajusten al gasto. Si se mantiene para el año siguiente, en este caso 2006, el descenso del consumo en un 2,9% y el incremento del valor del agua en un 2,1%, España pasaría a gastar una media de litros, y el valor del agua pasará a ser de euros el m³



Haz clic para utilizar la calculadora

Solución y notas explicativas

El problema del consumo de agua es internacional y actual, la Agencia Europea de Medio Ambiente ha recomendado que disminuya el consumo y que los precios se ajusten al gasto que se realice. Si se mantiene para el año siguiente, en este caso 2006, el descenso del consumo en un 2,9%, y el incremento del valor del agua en un 2,1%, España pasaría a gastar una media de 161 litros: $166 \times (1 - 0,029) = 166 \times 0,971 = 161,186$, es decir, 161 redondeando a unidades. El valor del agua pasará a ser de 1,00 euros el m^3 , ya que $0,98 \times 1,021 = 1,00058$ y el redondeo a centésimas es 1,00.

Se trata de dejar la situación del consumo del agua, con unas tendencias de consumo y valor del agua consumida en el hogar, en un ambiente europeo, en este caso con la recomendación de la Agencia Europea de Medio Ambiente. Se anota en el inicio de la actividad que el problema del consumo del agua es global, y se deja la posibilidad del análisis de la situación en Europa y en el mundo, con estadísticas que se obtengan por distintas fuentes, principalmente por Internet.