

La hoja de cálculo y los modelos de población en Secundaria

Autor: Martín Sánchez, Andrés (Ingeniero Industrial / Graduado en Matemáticas, Profesor de Matemáticas en Educación Secundaria).

Público: Profesores de Matemáticas, 4º de ESO. **Materia:** Matemáticas. **Idioma:** Español.

Título: La hoja de cálculo y los modelos de población en Secundaria.

Resumen

Experiencia en el aula de 4º de la ESO en la asignatura Matemáticas A de uso de la hoja de cálculo para resolver distintos ejercicios relacionados con el interés compuesto y los modelos de población con algunas de las opciones de automatización que ofrece la herramienta: arrastre de fórmulas a un conjunto extenso de celdas, conversión de cadenas de caracteres, búsqueda de contenidos de celdas de acuerdo a criterios preestablecidos y uso de la plantilla para reducir el tiempo de realización del resto de actividades.

Palabras clave: Modelos de población, hoja cálculo, interés compuesto, Secundaria.

Title: The worksheet and the population models in High School.

Abstract

Experience in a 4th ESO class in the subject Mathematics A of the use of the worksheet to solve several exercises related with the compound interest and the population models with some of the automation options that the tool offers: dragging of the formulas to an extensive set of cells, characters string conversion, searching of the cell contents according to previous criteria and the use of the template for decreasing the time in the completion of the rest of the activities.

Keywords: Population models, worksheet, compound interest, High School.

Recibido 2017-08-09; Aceptado 2017-08-17; Publicado 2017-09-25; Código PD: 087027

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Las actividades que se presentan fueron realizadas en la clase de 4º de la ESO de Matemáticas A en el Instituto Villa del Moncayo en Ólvega (Soria) en el año 2013-2014. El Decreto donde se establecen los contenidos mínimos de la asignatura incluye “el interés compuesto” y “el uso de la hoja de cálculo para la organización de cálculos asociados a la resolución de problemas cotidianos y financieros”. La motivación de las actividades responde a estos contenidos.

2. DESARROLLO DE LAS SESIONES

Previo a las sesiones en la sala de ordenadores, se leyó en clase el interesante capítulo 151 de la novela “El curioso incidente del perro a medianoche” de Mark Haddon (2004), en que se discutía un modelo matemático de población que predecía el número de ranas de un estanque.

El modelo del caos de dicho capítulo, motivó los modelos de población que en el libro de texto de la editorial Bruño, se presentan a través de la ley geométrica:

$$P(t) = p \cdot (1+r)^t$$

p – población inicial; r – tanto por uno anual; t – número de años; P(t) – población final en t

Esta fórmula se relaciona con la fórmula del interés compuesto, cambiando población por capital.

En lugar de resolver los ejercicios propuestos en el libro, utilizando la fórmula y la calculadora, se hizo la resolución utilizando las posibilidades de la hoja de cálculo.

El primer paso consistió en crear una plantilla en la hoja como la de la siguiente figura, con un formato de resolución del ejercicio en partes- datos, planteamiento/resolución, indicación de resultado y conclusiones- y en que se ha indicado con un fondo sombreado los datos a aportar a lo largo del ejercicio y con bordes simples las celdas que se automatizan.

El fondo sombreado en el apartado de conclusiones, debe rellenarse por el propio alumno. Se pretende que se ofrezca una valoración cuantitativa aproximada del resultado del ejercicio.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	#	DATOS						PLANTEAMIENTO/RESOLUCIÓN						INDICACIÓN RESULTADO									
2		Tipo de población						Fórmula crecimiento → $P(t)=p(1+r)^t$						<input type="text"/> <input type="text"/> <i>tiene(t) al cabo de</i>									
3														<input type="text"/> <input type="text"/> <i>una población de</i>									
4	Pag.							t	P	t	P	t	P										
5								0		17		34											
6								1		18		35											
7								2		19		36											
8	Ej	Población Inicial		p	Unidad	Cantidad	3		20		37												
9		Tanto por uno		r			4		21		38												
10		Tiempo		t			5		22		39												
11		Población Final		P(t)		?	6		23		40												
12								7		24		41											
13								8		25		42											
14								9		26		43											
15								10		27		44											
16								11		28		45											
17								12		29		46											
18								13		30		47											
19								14		31		48											
20								15		32		49											
21								16		33		50											
22														CONCLUSIÓN									
														<input type="text"/>									

Figura1 Plantilla en blanco en hoja de cálculo de modelo de población

Hay varias automatizaciones ocultas en esta plantilla:

- La celda **T3** permite elegir de una lista desplegable previamente completada el determinante (el, la, los, las) correspondiente al sujeto de la frase respuesta.
- En la celda **K5**, la fórmula “= $\$G\$8*(1+\$G\$10)^J5$ ” y su arrastre para el rango de celdas K6:K21 y luego N5:N21 y Q5:Q21, permiten el cálculo automático de la población durante las 50 primeras unidades de tiempo (una vez introducidos los datos de entrada).
- En la celda **V3**, la función “=MINUSC(D5)” copia el contenido de la celda D5 (tipo de población) y lo convierte a minúsculas para la correcta redacción de la respuesta al ejercicio.
- Análogamente en la celda **T7**, la referencia “=G13” copia el contenido de la celda G13, es decir, el tiempo en que se pide el cálculo de la población y la referencia “=MINUSC(F13)” en la celda **T9** hace lo propio para las unidades de tiempo.
- Finalmente en la celda **T11**, la función de búsqueda de texto combinada con el redondeo y la evaluación de condiciones”

$$=REDONDEAR(SI(G13<17;BUSCARV(G13;J5:K21;2); SI(G13<34;BUSCARV(G13;M5:N21;2);BUSCARV(G13;P5:Q21;2)));0)$$
, devuelve la población final, buscando en la tabla de la parte de resolución la columna correspondiente al tiempo en que se ha obtenido dicha población. La celda **T13** (=MINUSC(F8)) devuelve las unidades.

(Aunque en este caso, se ha utilizado Microsoft Excel para la realización de la práctica, puede realizarse utilizando cualquier otro paquete de hojas de cálculo y los comandos a utilizar son equivalentes).

Por ejemplo, para el siguiente enunciado se presenta en la figura 2, el resultado de la automatización a partir de la entrada de datos, y las dependencias creadas en la plantilla.

Enunciado (Página 59; ejercicio 73). Una ciudad tiene una población de 200000 habitantes. ¿Cuántos habitantes tendrá al cabo de 40 años si el ritmo de crecimiento de la población es del 2,5% anual?

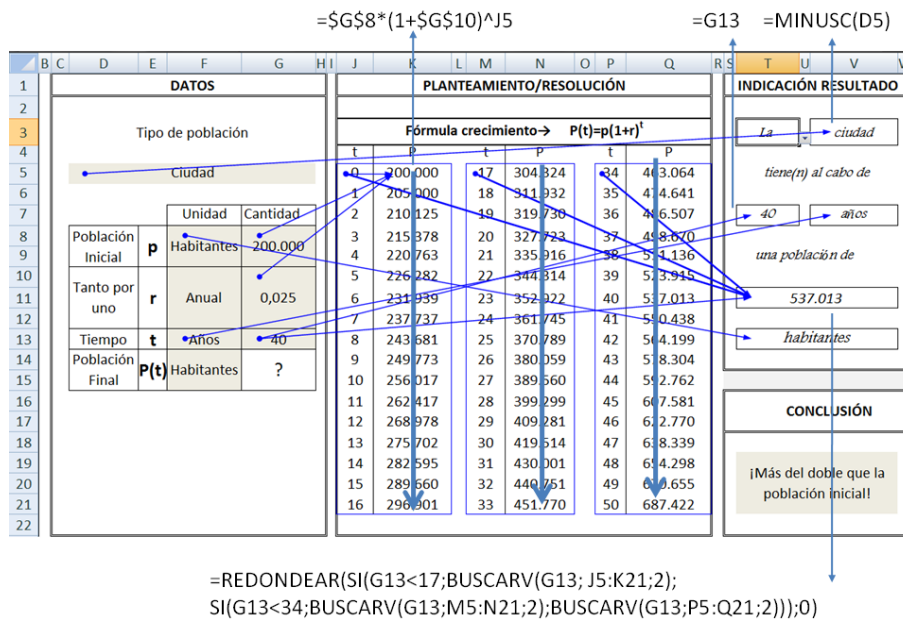


Figura.2 Plantilla de modelos aplicada a un enunciado de ciudades.

Una vez diseñada la plantilla sólo hay que copiarla, pegar en otra hoja con el nombre del ejercicio y particularizar los datos del enunciado en las celdas grises de las columnas de datos. El resto lo calcula automáticamente la hoja.

A continuación, se presenta el resultado de esta automatización en el resto de ejercicios y el resumen tabulado de las distintas situaciones.

Enunciado (página 59; ejercicio 8): Una ameba es un ser unicelular que se reproduce por bipartición. Si partimos de un cultivo de 400 amebas que se reproducen cada hora, ¿cuántas habrá al cabo de 12 horas?

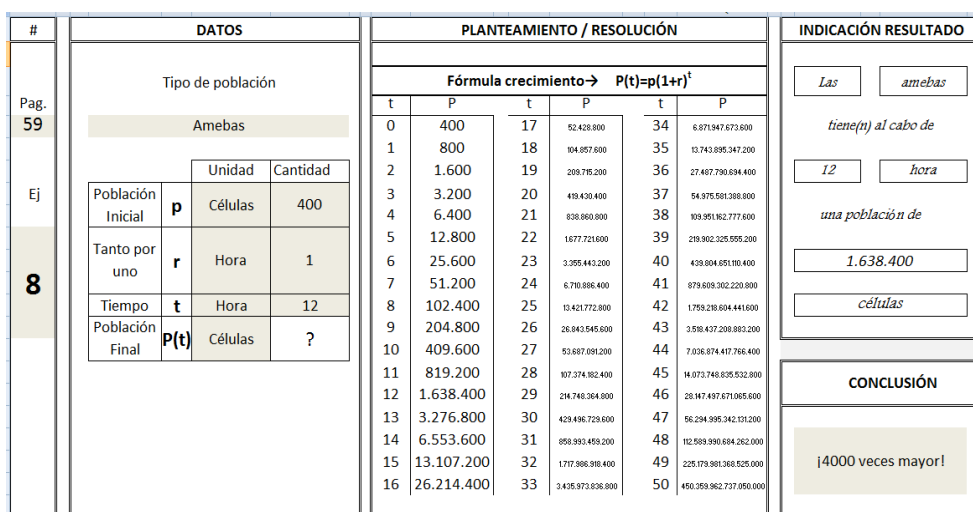


Figura 3. Modelo población aplicado a un cultivo de amebas

Enunciado (página 58; ejercicio 67): En un bosque hay 1000 metros cuadrados de superficie de madera. ¿Cuánta habrá al cabo de 40 años si hay una tasa de crecimiento anual del 2,5%?

#	DATOS	PLANTEAMIENTO / RESOLUCIÓN	INDICACIÓN RESULTADO																																																																																																																											
Pag. 58	<p>Tipo de población</p> <p>Bosque</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Unidad</td> <td>Cantidad</td> </tr> <tr> <td>Población Inicial</td> <td>Metros cuadrados</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>Tanto por uno</td> <td>Anual</td> <td>0,025</td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td>Años</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Población Final</td> <td>Metros cuadrados</td> <td>?</td> </tr> </table>		Unidad	Cantidad	Población Inicial	Metros cuadrados	1.000	Tanto por uno	Anual	0,025	Tiempo	Años	40	Población Final	Metros cuadrados	?	<p>Fórmula crecimiento → $P(t)=p(1+r)^t$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>P</th> <th>t</th> <th>P</th> <th>t</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1.000</td><td>17</td><td>1.522</td><td>34</td><td>2.315</td></tr> <tr><td>1</td><td>1.025</td><td>18</td><td>1.560</td><td>35</td><td>2.373</td></tr> <tr><td>2</td><td>1.051</td><td>19</td><td>1.599</td><td>36</td><td>2.433</td></tr> <tr><td>3</td><td>1.077</td><td>20</td><td>1.639</td><td>37</td><td>2.493</td></tr> <tr><td>4</td><td>1.104</td><td>21</td><td>1.680</td><td>38</td><td>2.556</td></tr> <tr><td>5</td><td>1.131</td><td>22</td><td>1.722</td><td>39</td><td>2.620</td></tr> <tr><td>6</td><td>1.160</td><td>23</td><td>1.765</td><td>40</td><td>2.685</td></tr> <tr><td>7</td><td>1.189</td><td>24</td><td>1.809</td><td>41</td><td>2.752</td></tr> <tr><td>8</td><td>1.218</td><td>25</td><td>1.854</td><td>42</td><td>2.821</td></tr> <tr><td>9</td><td>1.249</td><td>26</td><td>1.900</td><td>43</td><td>2.892</td></tr> <tr><td>10</td><td>1.280</td><td>27</td><td>1.948</td><td>44</td><td>2.964</td></tr> <tr><td>11</td><td>1.312</td><td>28</td><td>1.996</td><td>45</td><td>3.038</td></tr> <tr><td>12</td><td>1.345</td><td>29</td><td>2.046</td><td>46</td><td>3.114</td></tr> <tr><td>13</td><td>1.379</td><td>30</td><td>2.098</td><td>47</td><td>3.192</td></tr> <tr><td>14</td><td>1.413</td><td>31</td><td>2.150</td><td>48</td><td>3.271</td></tr> <tr><td>15</td><td>1.448</td><td>32</td><td>2.204</td><td>49</td><td>3.353</td></tr> <tr><td>16</td><td>1.485</td><td>33</td><td>2.259</td><td>50</td><td>3.437</td></tr> </tbody> </table>	t	P	t	P	t	P	0	1.000	17	1.522	34	2.315	1	1.025	18	1.560	35	2.373	2	1.051	19	1.599	36	2.433	3	1.077	20	1.639	37	2.493	4	1.104	21	1.680	38	2.556	5	1.131	22	1.722	39	2.620	6	1.160	23	1.765	40	2.685	7	1.189	24	1.809	41	2.752	8	1.218	25	1.854	42	2.821	9	1.249	26	1.900	43	2.892	10	1.280	27	1.948	44	2.964	11	1.312	28	1.996	45	3.038	12	1.345	29	2.046	46	3.114	13	1.379	30	2.098	47	3.192	14	1.413	31	2.150	48	3.271	15	1.448	32	2.204	49	3.353	16	1.485	33	2.259	50	3.437	<p>El bosque</p> <p>tiene(n) al cabo de</p> <p>40 años</p> <p>una población de</p> <p>2.685</p> <p>metros cuadrados</p> <p>CONCLUSIÓN</p> <p>¡Más de dos veces y medio que la población inicial!</p>
	Unidad	Cantidad																																																																																																																												
Población Inicial	Metros cuadrados	1.000																																																																																																																												
Tanto por uno	Anual	0,025																																																																																																																												
Tiempo	Años	40																																																																																																																												
Población Final	Metros cuadrados	?																																																																																																																												
t	P	t	P	t	P																																																																																																																									
0	1.000	17	1.522	34	2.315																																																																																																																									
1	1.025	18	1.560	35	2.373																																																																																																																									
2	1.051	19	1.599	36	2.433																																																																																																																									
3	1.077	20	1.639	37	2.493																																																																																																																									
4	1.104	21	1.680	38	2.556																																																																																																																									
5	1.131	22	1.722	39	2.620																																																																																																																									
6	1.160	23	1.765	40	2.685																																																																																																																									
7	1.189	24	1.809	41	2.752																																																																																																																									
8	1.218	25	1.854	42	2.821																																																																																																																									
9	1.249	26	1.900	43	2.892																																																																																																																									
10	1.280	27	1.948	44	2.964																																																																																																																									
11	1.312	28	1.996	45	3.038																																																																																																																									
12	1.345	29	2.046	46	3.114																																																																																																																									
13	1.379	30	2.098	47	3.192																																																																																																																									
14	1.413	31	2.150	48	3.271																																																																																																																									
15	1.448	32	2.204	49	3.353																																																																																																																									
16	1.485	33	2.259	50	3.437																																																																																																																									
Ej 67																																																																																																																														

Figura 4 Modelo población aplicado a la madera del bosque.

Enunciado (página 59; ejercicio 74): En un lago hay 25 metros cuadrados de algas. ¿Cuántas algas habrá al cabo de 30 años si la tasa de crecimiento es del 1% anual?

#	DATOS	PLANTEAMIENTO/RESOLUCIÓN	INDICACIÓN RESULTADO																																																																																																																											
Pag. 59	<p>Tipo de población</p> <p>Algas en un lago</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Unidad</td> <td>Cantidad</td> </tr> <tr> <td>Población Inicial</td> <td>Metros cuadrados</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Tanto por uno</td> <td>Anual</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td>Años</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Población Final</td> <td>Metros cuadrados</td> <td>?</td> </tr> </table>		Unidad	Cantidad	Población Inicial	Metros cuadrados	25	Tanto por uno	Anual	0,01	Tiempo	Años	30	Población Final	Metros cuadrados	?	<p>Fórmula crecimiento → $P(t)=p(1+r)^t$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>P</th> <th>t</th> <th>P</th> <th>t</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>25</td><td>17</td><td>30</td><td>34</td><td>35</td></tr> <tr><td>1</td><td>25</td><td>18</td><td>30</td><td>35</td><td>35</td></tr> <tr><td>2</td><td>26</td><td>19</td><td>30</td><td>36</td><td>36</td></tr> <tr><td>3</td><td>26</td><td>20</td><td>31</td><td>37</td><td>36</td></tr> <tr><td>4</td><td>26</td><td>21</td><td>31</td><td>38</td><td>36</td></tr> <tr><td>5</td><td>26</td><td>22</td><td>31</td><td>39</td><td>37</td></tr> <tr><td>6</td><td>27</td><td>23</td><td>31</td><td>40</td><td>37</td></tr> <tr><td>7</td><td>27</td><td>24</td><td>32</td><td>41</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>27</td><td>25</td><td>32</td><td>42</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>27</td><td>26</td><td>32</td><td>43</td><td>38</td></tr> <tr><td>10</td><td>28</td><td>27</td><td>33</td><td>44</td><td>39</td></tr> <tr><td>11</td><td>28</td><td>28</td><td>33</td><td>45</td><td>39</td></tr> <tr><td>12</td><td>28</td><td>29</td><td>33</td><td>46</td><td>40</td></tr> <tr><td>13</td><td>28</td><td>30</td><td>34</td><td>47</td><td>40</td></tr> <tr><td>14</td><td>29</td><td>31</td><td>34</td><td>48</td><td>40</td></tr> <tr><td>15</td><td>29</td><td>32</td><td>34</td><td>49</td><td>41</td></tr> <tr><td>16</td><td>29</td><td>33</td><td>35</td><td>50</td><td>41</td></tr> </tbody> </table>	t	P	t	P	t	P	0	25	17	30	34	35	1	25	18	30	35	35	2	26	19	30	36	36	3	26	20	31	37	36	4	26	21	31	38	36	5	26	22	31	39	37	6	27	23	31	40	37	7	27	24	32	41	38	8	27	25	32	42	38	9	27	26	32	43	38	10	28	27	33	44	39	11	28	28	33	45	39	12	28	29	33	46	40	13	28	30	34	47	40	14	29	31	34	48	40	15	29	32	34	49	41	16	29	33	35	50	41	<p>Las algas en un lago</p> <p>tiene(n) al cabo de</p> <p>30 años</p> <p>una población de</p> <p>34</p> <p>metros cuadrados</p> <p>CONCLUSIÓN</p> <p>¡Casi una vez y medio más extensa!</p>
	Unidad	Cantidad																																																																																																																												
Población Inicial	Metros cuadrados	25																																																																																																																												
Tanto por uno	Anual	0,01																																																																																																																												
Tiempo	Años	30																																																																																																																												
Población Final	Metros cuadrados	?																																																																																																																												
t	P	t	P	t	P																																																																																																																									
0	25	17	30	34	35																																																																																																																									
1	25	18	30	35	35																																																																																																																									
2	26	19	30	36	36																																																																																																																									
3	26	20	31	37	36																																																																																																																									
4	26	21	31	38	36																																																																																																																									
5	26	22	31	39	37																																																																																																																									
6	27	23	31	40	37																																																																																																																									
7	27	24	32	41	38																																																																																																																									
8	27	25	32	42	38																																																																																																																									
9	27	26	32	43	38																																																																																																																									
10	28	27	33	44	39																																																																																																																									
11	28	28	33	45	39																																																																																																																									
12	28	29	33	46	40																																																																																																																									
13	28	30	34	47	40																																																																																																																									
14	29	31	34	48	40																																																																																																																									
15	29	32	34	49	41																																																																																																																									
16	29	33	35	50	41																																																																																																																									
Ej 74																																																																																																																														

Figura 5 Modelo población aplicado las algas de un lago.

Enunciado (página 59; ejercicio73): Una llanura tiene una población de 100 conejos que se reproducen a una tasa del 20% anual. ¿Cuántos conejos habrá al cabo de 5 años?

#	DATOS	PLANTEAMIENTO/RESOLUCIÓN	INDICACIÓN RESULTADO																																																																																																																											
Pag. 59	Tipo de población Llanura	Fórmula crecimiento → $P(t)=p(1+r)^t$	La llanura																																																																																																																											
Ej 73	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Población Inicial p</td> <td>Conejos</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Tanto por uno r</td> <td>Anual</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>Tiempo t</td> <td>Años</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Población Final P(t)</td> <td>Metros cuadrados</td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table>		Unidad	Cantidad	Población Inicial p	Conejos	100	Tanto por uno r	Anual	0,2	Tiempo t	Años	5	Población Final P(t)	Metros cuadrados	?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>P</th> <th>t</th> <th>P</th> <th>t</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>100</td><td>17</td><td>2.219</td><td>34</td><td>49.222</td></tr> <tr><td>1</td><td>120</td><td>18</td><td>2.662</td><td>35</td><td>59.067</td></tr> <tr><td>2</td><td>144</td><td>19</td><td>3.195</td><td>36</td><td>70.880</td></tr> <tr><td>3</td><td>173</td><td>20</td><td>3.834</td><td>37</td><td>85.056</td></tr> <tr><td>4</td><td>207</td><td>21</td><td>4.601</td><td>38</td><td>102.067</td></tr> <tr><td>5</td><td>249</td><td>22</td><td>5.521</td><td>39</td><td>122.481</td></tr> <tr><td>6</td><td>299</td><td>23</td><td>6.625</td><td>40</td><td>146.977</td></tr> <tr><td>7</td><td>358</td><td>24</td><td>7.950</td><td>41</td><td>176.373</td></tr> <tr><td>8</td><td>430</td><td>25</td><td>9.540</td><td>42</td><td>211.647</td></tr> <tr><td>9</td><td>516</td><td>26</td><td>11.448</td><td>43</td><td>253.977</td></tr> <tr><td>10</td><td>619</td><td>27</td><td>13.737</td><td>44</td><td>304.772</td></tr> <tr><td>11</td><td>743</td><td>28</td><td>16.484</td><td>45</td><td>365.726</td></tr> <tr><td>12</td><td>892</td><td>29</td><td>19.781</td><td>46</td><td>438.871</td></tr> <tr><td>13</td><td>1.070</td><td>30</td><td>23.738</td><td>47</td><td>526.646</td></tr> <tr><td>14</td><td>1.284</td><td>31</td><td>28.485</td><td>48</td><td>631.975</td></tr> <tr><td>15</td><td>1.541</td><td>32</td><td>34.182</td><td>49</td><td>758.370</td></tr> <tr><td>16</td><td>1.849</td><td>33</td><td>41.019</td><td>50</td><td>910.044</td></tr> </tbody> </table>	t	P	t	P	t	P	0	100	17	2.219	34	49.222	1	120	18	2.662	35	59.067	2	144	19	3.195	36	70.880	3	173	20	3.834	37	85.056	4	207	21	4.601	38	102.067	5	249	22	5.521	39	122.481	6	299	23	6.625	40	146.977	7	358	24	7.950	41	176.373	8	430	25	9.540	42	211.647	9	516	26	11.448	43	253.977	10	619	27	13.737	44	304.772	11	743	28	16.484	45	365.726	12	892	29	19.781	46	438.871	13	1.070	30	23.738	47	526.646	14	1.284	31	28.485	48	631.975	15	1.541	32	34.182	49	758.370	16	1.849	33	41.019	50	910.044	<p>tiene(n) al cabo de</p> <p>5 años</p> <p>una población de</p> <p>249</p> <p>conejos</p> <p>CONCLUSIÓN</p> <p>¡La población es 2,5 veces mayor!</p>
	Unidad	Cantidad																																																																																																																												
Población Inicial p	Conejos	100																																																																																																																												
Tanto por uno r	Anual	0,2																																																																																																																												
Tiempo t	Años	5																																																																																																																												
Población Final P(t)	Metros cuadrados	?																																																																																																																												
t	P	t	P	t	P																																																																																																																									
0	100	17	2.219	34	49.222																																																																																																																									
1	120	18	2.662	35	59.067																																																																																																																									
2	144	19	3.195	36	70.880																																																																																																																									
3	173	20	3.834	37	85.056																																																																																																																									
4	207	21	4.601	38	102.067																																																																																																																									
5	249	22	5.521	39	122.481																																																																																																																									
6	299	23	6.625	40	146.977																																																																																																																									
7	358	24	7.950	41	176.373																																																																																																																									
8	430	25	9.540	42	211.647																																																																																																																									
9	516	26	11.448	43	253.977																																																																																																																									
10	619	27	13.737	44	304.772																																																																																																																									
11	743	28	16.484	45	365.726																																																																																																																									
12	892	29	19.781	46	438.871																																																																																																																									
13	1.070	30	23.738	47	526.646																																																																																																																									
14	1.284	31	28.485	48	631.975																																																																																																																									
15	1.541	32	34.182	49	758.370																																																																																																																									
16	1.849	33	41.019	50	910.044																																																																																																																									

Figura 6. Modelo población aplicado a los conejos de una llanura.

Enunciado (página 58; ejercicio 69): Un inversor tiene un capital inicial de 10000 euros. Si la inversión tiene un rendimiento del 5%. ¿Cuánto dinero tendrá al cabo de 6 años?

#	DATOS	PLANTEAMIENTO/RESOLUCIÓN	INDICACIÓN RESULTADO																																																																																																																											
Pag. 58	Tipo de población Inversor	Fórmula crecimiento → $P(t)=p(1+r)^t$	EI inversor																																																																																																																											
Ej 69	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Población Inicial p</td> <td>Euros</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Tanto por uno r</td> <td>Anual</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Tiempo t</td> <td>Años</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Población Final P(t)</td> <td>Euros</td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table>		Unidad	Cantidad	Población Inicial p	Euros	10.000	Tanto por uno r	Anual	0,05	Tiempo t	Años	6	Población Final P(t)	Euros	?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>P</th> <th>t</th> <th>P</th> <th>t</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10.000</td><td>17</td><td>22.920</td><td>34</td><td>52.533</td></tr> <tr><td>1</td><td>10.500</td><td>18</td><td>24.066</td><td>35</td><td>55.160</td></tr> <tr><td>2</td><td>11.025</td><td>19</td><td>25.270</td><td>36</td><td>57.918</td></tr> <tr><td>3</td><td>11.576</td><td>20</td><td>26.533</td><td>37</td><td>60.814</td></tr> <tr><td>4</td><td>12.155</td><td>21</td><td>27.860</td><td>38</td><td>63.855</td></tr> <tr><td>5</td><td>12.763</td><td>22</td><td>29.253</td><td>39</td><td>67.048</td></tr> <tr><td>6</td><td>13.401</td><td>23</td><td>30.715</td><td>40</td><td>70.400</td></tr> <tr><td>7</td><td>14.071</td><td>24</td><td>32.251</td><td>41</td><td>73.920</td></tr> <tr><td>8</td><td>14.775</td><td>25</td><td>33.864</td><td>42</td><td>77.616</td></tr> <tr><td>9</td><td>15.513</td><td>26</td><td>35.557</td><td>43</td><td>81.497</td></tr> <tr><td>10</td><td>16.289</td><td>27</td><td>37.335</td><td>44</td><td>85.572</td></tr> <tr><td>11</td><td>17.103</td><td>28</td><td>39.201</td><td>45</td><td>89.850</td></tr> <tr><td>12</td><td>17.959</td><td>29</td><td>41.161</td><td>46</td><td>94.343</td></tr> <tr><td>13</td><td>18.856</td><td>30</td><td>43.219</td><td>47</td><td>99.060</td></tr> <tr><td>14</td><td>19.799</td><td>31</td><td>45.380</td><td>48</td><td>104.013</td></tr> <tr><td>15</td><td>20.789</td><td>32</td><td>47.649</td><td>49</td><td>109.213</td></tr> <tr><td>16</td><td>21.829</td><td>33</td><td>50.032</td><td>50</td><td>114.674</td></tr> </tbody> </table>	t	P	t	P	t	P	0	10.000	17	22.920	34	52.533	1	10.500	18	24.066	35	55.160	2	11.025	19	25.270	36	57.918	3	11.576	20	26.533	37	60.814	4	12.155	21	27.860	38	63.855	5	12.763	22	29.253	39	67.048	6	13.401	23	30.715	40	70.400	7	14.071	24	32.251	41	73.920	8	14.775	25	33.864	42	77.616	9	15.513	26	35.557	43	81.497	10	16.289	27	37.335	44	85.572	11	17.103	28	39.201	45	89.850	12	17.959	29	41.161	46	94.343	13	18.856	30	43.219	47	99.060	14	19.799	31	45.380	48	104.013	15	20.789	32	47.649	49	109.213	16	21.829	33	50.032	50	114.674	<p>tiene(n) al cabo de</p> <p>6 años</p> <p>una población de</p> <p>13.401</p> <p>euros</p> <p>CONCLUSIÓN</p> <p>¡Casi 1,5 veces más!</p>
	Unidad	Cantidad																																																																																																																												
Población Inicial p	Euros	10.000																																																																																																																												
Tanto por uno r	Anual	0,05																																																																																																																												
Tiempo t	Años	6																																																																																																																												
Población Final P(t)	Euros	?																																																																																																																												
t	P	t	P	t	P																																																																																																																									
0	10.000	17	22.920	34	52.533																																																																																																																									
1	10.500	18	24.066	35	55.160																																																																																																																									
2	11.025	19	25.270	36	57.918																																																																																																																									
3	11.576	20	26.533	37	60.814																																																																																																																									
4	12.155	21	27.860	38	63.855																																																																																																																									
5	12.763	22	29.253	39	67.048																																																																																																																									
6	13.401	23	30.715	40	70.400																																																																																																																									
7	14.071	24	32.251	41	73.920																																																																																																																									
8	14.775	25	33.864	42	77.616																																																																																																																									
9	15.513	26	35.557	43	81.497																																																																																																																									
10	16.289	27	37.335	44	85.572																																																																																																																									
11	17.103	28	39.201	45	89.850																																																																																																																									
12	17.959	29	41.161	46	94.343																																																																																																																									
13	18.856	30	43.219	47	99.060																																																																																																																									
14	19.799	31	45.380	48	104.013																																																																																																																									
15	20.789	32	47.649	49	109.213																																																																																																																									
16	21.829	33	50.032	50	114.674																																																																																																																									

Figura 7. Modelo población aplicado al interés compuesto

Tipo de población	Unidades	r (tanto por uno)	t(años)	P/p
Ciudad	Habitantes	0,025	40	2,5
Cultivo	Células	1	12(horas)	4000
Madera bosque	Metros cuadrados	0,025	40	2,5
Algas en un lago	Metros cuadrados	0,01	30	1,5
Llanura	Conejos	0,2	5	2,5
Capital	Euros	0,05	6	1,5

Tabla 1. Resumen situaciones modelos de población

CONCLUSIONES

En este artículo se ha aplicado la fórmula del interés compuesto a varios modelos de población: ciudades, algas en un lago, superficie en un bosque, cultivo de células, conejos,.. mediante la automatización de cálculos que ofrece la hoja de cálculo. La experiencia ha sido muy positiva al cumplir con los contenidos marcados en el Decreto y resultar de gran motivación para los alumnos al poder utilizar el ordenador, salir del entorno habitual del aula y comprobar las posibilidades de la herramienta para los cálculos pedidos en el libro de texto.

Bibliografía

- Arias Cabeza, Jose María y Maza Sáez, Ildefonso (2012). Matemáticas 4º. Opción A. Proyecto Algaida. Editorial Bruño.
- DECRETO 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- Haddon, Mark (2004). El curioso incidente del perro a medianoche. Editorial Salamandra.