



## Regularidades numéricas y geométricas

**Dirección:**

[http://proyectodescartes.org/uudd/materiales\\_didacticos/regularidades-JS/index.html](http://proyectodescartes.org/uudd/materiales_didacticos/regularidades-JS/index.html)

Alumno/a: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

**1.-** Fíjate en las series mostradas en la primera escena se la página **A MODO DE APERITIVO** ¿Qué número sería el siguiente, en cada una de las cinco series originales?

**2.-** En la misma escena anterior cambia el valor de los parámetros por los que aparecen en la tabla y completa los datos que faltan:

Parámetro	Término siguiente				
n	Serie 1	Serie 2	Serie 3	Serie 4	Serie 5

**3.-** Invéntate cinco series diferentes, similares a las que aparecen en la escena, de forma que el sexto término sea 8.

**4.-** En la segunda escena, variando el valor de los parámetros correspondientes, debes hallar el **número "clave" de cada sucesión**. Sabrás si lo has conseguido porque en el lugar adecuado de la columna **ACIERTO**, aparecerá un **1** en lugar de un **0**.



**5.-** Cuando hayas encontrado los cuatro **números clave** explica cómo se ha formado cada **sucesión**.

**6.-** Inventa una colección de seis sucesiones, similares a las anteriores, para poder retar a tus compañeras y compañeros.

**7.-** Anota los quince primeros términos de cada sucesión que se muestran en la tercera escena de la primera página.

Sucesión 1:

Sucesión 2:

Sucesión 3:

Sucesión 4:

Sucesión 5:



8.- Usando la misma escena halla, para cada **sucesión**, los **términos** que ocuparían los lugares: **25, 38, 50** y **80**.

Lugar	Término				
	Serie 1	Serie 2	Serie 3	Serie 4	Serie 5
<b>n</b>					
<b>25</b>					
<b>38</b>					
<b>50</b>					
<b>80</b>					

9.- ¿Serías capaz de explicar por escrito, cuál es la regla de formación de cada sucesión? (**No se trata de escribir una fórmula**)

10.- ¿Podrías encontrar **expresiones** que nos permitieran calcular cualquier término de cada sucesión, conocido el lugar que ocupa? (**¡Atención con esta pregunta!**)



**11.-** Ve visualizando, en la primera escena de la página **UN POCO MÁS DIFÍCIL**, las cinco disposiciones que aparecen y dibújalas. Anota el número de fichas que se necesitan en cada caso.

**12.-** Con los datos recogidos intenta calcular el número de fichas que necesitarías para las disposiciones que ocupan los lugares: **8**, **12** y **15**. Dibújalas.

**13.-** ¿Cuántos puntos necesitarás para la disposición que ocupa el lugar **n-simo**? (**debes hallar una fórmula**)



**14.-** Da valores diferentes a cada parámetro de la segunda escena de la página **UN POCO MÁS DIFÍCIL** y anota, en la tabla siguiente, los números que aparecen en la escena.

Parámetros	Término siguiente				
	A	B	C	D	E
$n_i$					

**15.-** Los tres primeros números de cada fila mantienen, entre ellos, una relación muy sencilla, ¿cuál? ¿Qué relación existe entre los tres primeros números y el cuarto y el quinto?

**16.-** Observa los valores que aparecen en la última columna ¿cómo son? Relaciónalos con sus dos anteriores en cada fila. Demuestra que lo que has ido observando se cumple para cualquier terna de números consecutivos.



**17.-** En la tercera escena, ve variando los parámetros y observa los cambios que se dan. Completa la tabla siguiente. ¿Qué particularidad tienen los números que entran en las máquinas?

	máquina A	máquina B	máquina C	máquina D
<b>parámetro</b>				
<b>entrada</b>				
<b>Divide por 13</b>				
<b>Divide por 11</b>				
<b>Divide por 7</b>				
<b>salida</b>				

**18.-** ¿Qué sucede con los valores de salida? Cómo son los restos de las divisiones que efectúa cada máquina? Intenta demostrar por qué las máquinas obtienen los resultados de salida que has observado.

**19.-** En la primera escena de la página **ALGO DE GEOMETRÍA**, cambia el valor del parámetro "N" y observa los diferentes polígonos que se visualizan. Después completa la tabla siguiente:

Polígono	Nº lados	Nº ángulos interiores	Valor ángulo interior	suma ángulos interiores	suma ángulos interiores/360
Triángulo	3	3	60°	180°	1/2



**20.-** Con los datos recogidos en la tabla anterior intenta hallar, para un polígono regular cualquiera de "**N**" lados:

**a.-** Suma de sus ángulos interiores

**b.-** El valor en grados de un ángulo interior.

**21.-** Completa los datos que faltan en la tabla:

lados polígono	ángulo interior	suma ángulos interiores
<b>24</b>		
<b>36</b>		
<b>40</b>		
<b>60</b>		
<b>90</b>		

**22.-** De todos los polígonos que has visualizado en la escena, ¿para qué valores de "**N**" el valor del ángulo interior es **entero**? ¿Puedes explicar la razón de este hecho?



**23.-** Fíjate en los datos que se reflejan en la segunda escena. Ve dando valores distintos a "N", para que puedas completar la tabla siguiente:

Nº lados polígono	Nº diagonales por vértice	Nº total de diagonales

**24.-** ¿Cuál es el numero de **diagonales** por vértice de un polígono regular de **N** lados? ¿Y el número total de sus **diagonales**?

**25.-** ¿Cuántas **diagonales, por vértice y en total**, tendrán polígonos regulares de **14, 25, 32 y 48** lados respectivamente?





**26.-** En la tercera escena varia el valor del parámetro "**peldaños**" con las flechitas que aparecen en la escena. Haz una pequeña tabla anotando el número de peldaños y el número de cuadrados que forman la escalera.

**27.-** Responde: Si la escalera tuviera **10, 15** o **20** peldaños, ¿cuántos cuadrados tendría en cada caso? ¿Cuántos cuadrados tendría una escalera de "**n**" peldaños?

**28.-** Si la escalera subiera y luego bajara, ¿cuántos cuadrados tendría una escalera de "**n**" peldaños de altura?



**29.-** En la cuarta escena varía el parámetro "**altura**" y anota el número de segmentos que corresponden a cada "**altura**" (nivel). Después responde: ¿cuántos segmentos se necesitan para dibujar una pirámide de **8,10** y **12** pisos, respectivamente?

**30.-** Intenta hallar una expresión que nos permita calcular el número de segmentos de una de estas pirámides que tuviera "**n**" pisos. Compruébala con los datos obtenidos en las actividades anteriores. ¿Cuántos segmentos tendría si añadimos las bases de los triángulos que la forman?

**31.-** En la primera escena de la página **JUGUEMOS UN POCO**, empieza a "cortar" la tarta, haciendo primero dos cortes, luego tres, y así hasta utilizar todos los segmentos que aparecen en la escena. Haz una tabla donde aparezcan el número de cortes hechos y los pedazos de tarta que quedan (has de contar las regiones que se forman). Recuerda que los cortes no pueden ser paralelos ni cortarse todos en un mismo punto si hay más de dos.



**32.-** Si hicieras **10** cortes, ¿cuántos pedazos de tarta conseguirías? ¿Y si hicieras **16**? ¿Y si hicieras **30**?

**33.-** Con los datos que has ido obteniendo halla una expresión que nos permita predecir el número máximo de pedazos que podemos hacer en función del número de cortes.

**34.-** Si tenemos una lámina de dibujo y trazamos sobre ella  **$n$  rectas no paralelas ni que se corten más de dos en un mismo punto**, ¿cuántas regiones aparecerían?



**35.-** Una vez que hayas visualizado todas las disposiciones posibles en las escenas del apartado **Reordenando fichas-1**, haz una tabla donde aparezcan el número de fichas de cada color y el número de movimientos efectuados. Después intenta dibujar todas las disposiciones para alternar **6** y **7** fichas de cada color. Es aconsejable que uses una notación adecuada para no tener que estar coloreando todas las fichas y poder hacer las rectificaciones oportunas de la forma más simple posible (usa un lápiz y podrás borrar lo que sea necesario).



**36.-** Si tuvieras  $n$  fichas de cada color, ¿cuántos movimientos se deberían hacer, como mínimo, para llegar a tener todas las fichas alternadas?

**37.-** Calcula el número mínimo de movimientos que son necesarios para alternar **15**, **24** y **50** fichas de cada color, respectivamente.

**38.-** Después de haber visto lo que la escena del apartado "**Reordenando fichas-2**" visualiza, comparando con los resultados obtenidos, debes hallar el número mínimo de movimientos para el caso de  $n$  fichas de cada color. Puedes empezar por dibujar las disposiciones correspondientes al caso que tengas cuatro fichas de cada color.



**39.-** Intenta hallar el número mínimo de movimientos para el caso de **n** fichas y **m** colores (Para empezar analiza el caso en que tengamos cuatro colores y ve aumentando el número de fichas de cada color).

**40.-** Visualiza, en la primera escena de la página **Retos avanzados 1**, diferentes triángulos y ve completando la tabla siguiente:

Base	Altura	Puntos perímetro	Puntos interiores	Área figura



**41.-** Repite la actividad anterior para distintos paralelogramos que visualices en la segunda escena.

Base	Altura	Puntos perímetro	Puntos interiores	Área figura

**42.-** Con los resultados obtenidos en las dos actividades precedentes, intenta hallar una relación que ligue: el **número de puntos del perímetro**, el **número de puntos interiores** y el **área de la figura correspondiente**. Si lo resuelves habrás obtenido un resultado conocido con el nombre de "**Teorema de Pick**". (**PISTA:** sumando a una de las cantidades el resultado de multiplicar la otra por un coeficiente adecuado obtendrás un valor que difiere del área real de la figura en una cantidad entera y pequeña)

**43.-** Visualiza diez cuadriláteros cualesquiera, cinco **cóncavos** y cinco **convexos**, en la tercera escena. Anota, para cada uno, el número de puntos de la trama en su perímetro, el número de puntos interiores y el área indicada. Calcula sus áreas usando el teorema de Pick. Comprueba que el área calculada coincide con el área dada en la escena.



**44.-** Investiga en casa: ¿Funciona el **teorema de Pick** para cualquier figura geométrica plana? ¿Qué sucede si hay vértices de la figura que no son puntos de la trama?

**45.-** Visualiza, en la primera escena de la página **Retos avanzados 2**, varios triángulos distintos con **BAC** como uno de sus ángulos agudos. Para cada triángulo que visualices anota el valor del ángulo **A** y las longitudes de la **altura** y del segmento **AD**, así como la **razón** entre estas dos longitudes. (Una tabla puede ser muy útil)

**46.-** Repite la actividad anterior, para varios triángulos que visualices en la segunda escena, variando los vértices **B** y/o **C**, con el ángulo **A** siempre **agudo** (es el que hemos tomado como referencia).





**47.-** Con los datos recogidos en las actividades anteriores, ¿puedes decir si es posible construir un triángulo cuyo ángulo **BAC**, sea de **60°**?

**48.-** ¿Es posible, en una trama cuadrangular, construir triángulos equiláteros cuyos vértices sean puntos de la trama? (Una pregunta equivalente sería saber si es posible, en una disposición de tachuelas cuadrangular, sea cual sea el número de tachuelas por lado, construir un triángulo equilátero con una goma elástica).