

RECONOCIMIENTO DE PATRONES COMO BASE DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL. PROPUESTA DE TRABAJO CON METODOLOGÍAS ACTIVAS

María Teresa Espinosa Martín

Profesora de matemáticas, IES Gabriel García Márquez (Madrid)



Abstract

Mathematics is a fundamental component of human culture, addressing many of the challenges faced by contemporary society. Consequently, our research emphasizes the development of pattern recognition, a highly valued and impactful skill. Pattern recognition serves as the foundation of computational thinking and is integral to various fields, including programming, big data analysis, and artificial intelligence (AI).

Simultaneously, to promote diversity, facilitate educational inclusion, and achieve meaningful learning outcomes, the Universal Design for Learning (UDL) is followed and active methodologies are used, linking competency-based activities with real-world applications and challenges, such as the Sustainable Development Goals (SDGs).

*RECONOCIMIENTO DE PATRONES COMO BASE DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.
PROPUESTA DE TRABAJO CON METODOLOGÍAS ACTIVAS*

Resumen

Las matemáticas forman parte del conjunto cultural de la humanidad, ya que tratan los desafíos de la sociedad actual. Por este motivo, centramos el interés en desarrollar una de las capacidades más valoradas y con más impacto en la actualidad, tal es el caso del reconocimiento de patrones, como base del pensamiento computacional y su vinculación con diversas áreas como la programación, el análisis de grandes volúmenes de datos o la inteligencia artificial (IA).

Al mismo tiempo, a fin de valorar la diversidad, facilitar la inclusión educativa y conseguir un aprendizaje significativo de la materia, se sigue el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y se utilizan metodologías activas, vinculando las actividades competenciales con aplicaciones a situaciones y retos reales, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Keywords

UDL; active methodologies; SDGs; patterns; computational thinking.

Palabras Clave

DUA; metodologías activas; ODS; patrones; pensamiento computacional.

1. Introducción

Dado que la sociedad en continuo cambio requiere disponer de herramientas que permitan generar nuevos conocimientos, teorías o productos, es fundamental el desarrollo de capacidades esenciales para el desarrollo personal, académico y profesional como el pensamiento crítico, la toma de decisiones, la resolución de problemas o el pensamiento computacional.

Se elige el reconocimiento de patrones como temática fundamental para este trabajo, puesto que ayuda a reforzar tanto el razonamiento ordenado como la capacidad de abstracción y, por ende, facilita la resolución de problemas o el pensamiento computacional.

La vinculación del reconocimiento de patrones con el pensamiento computacional, así como el impacto de ambos en diversas áreas, entre las que podemos destacar: la programación, el análisis de grandes volúmenes de datos (*Big Data*) o la inteligencia artificial, hacen que la capacidad de reconocer patrones sea una de las aptitudes más valoradas en la actualidad.

Estos motivos se unen a nuestro interés por conseguir un aprendizaje significativo para todos los alumnos, atendiendo a las diferencias individuales, así como por mejorar su actitud hacia la materia de Matemáticas, buscando la motivación y la participación de los estudiantes.

En este sentido, se presenta una propuesta de trabajo centrada en desarrollar el reconocimiento de patrones en alumnos de tercero de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), comparando los resultados obtenidos en dos grupos: un grupo en el que se utilizan principalmente metodologías tradicionales y otro grupo, menos motivado con los estudios, en el que se sigue el Diseño Universal para el Aprendizaje y se emplean fundamentalmente metodologías activas, acompañadas de actividades variadas y motivadoras, aplicadas a retos actuales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Se ha realizado una revisión bibliográfica para identificar el estado de la cuestión de la presente investigación, en coherencia con otras ya desarrolladas, encontrando aportes significativos.

2. Revisión Bibliográfica

En general, existe cierto desinterés del alumnado hacia las matemáticas, el cual puede ser debido a que no aprecia una vinculación entre la materia y la realidad. La utilización en el aula de diferentes recursos y materiales, para conseguir un objetivo perseguido, puede ayudar a mejorar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas y conseguir un aprendizaje más significativo, fomentando el razonamiento matemático y potenciando los procesos de abstracción. No es conveniente abusar de ningún recurso, ya que se convertiría en algo repetitivo, perdiendo su aspecto motivador (Rodríguez-Sánchez *et al.*, 2023).

Además, las matemáticas forman parte del conjunto cultural de la humanidad, teniendo un papel fundamental en la comprensión, así como en la representación y construcción del mundo, destacando el tratamiento desde las matemáticas de problemáticas y desafíos de la sociedad actual, como es el caso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, lo que también debe reflejarse en la actividad de aula (Arce *et al.*, 2023).

En nuestra sociedad en continuo cambio, las capacidades como resolución de problemas, pensamiento crítico, cooperación, creatividad o pensamiento computacional, son más esenciales que nunca, dado que son herramientas que facilitan generar nuevas ideas, nuevas teorías, nuevos productos y nuevos conocimientos. En este sentido, el pensamiento computacional ha pasado a ser considerado una competencia básica del siglo XXI (Consejo de la Unión Europea, 2018).

De acuerdo con los objetivos fijados por la Unión Europea y la UNESCO para la década 2020-2030, las nuevas directrices curriculares para los niveles no universitarios, establecen el desarrollo de destrezas del pensamiento computacional como una de las habilidades imprescindibles, haciendo énfasis en su relación directa con la resolución de problemas y la generalización (Diago *et al.*, 2023).

En este sentido, el Real Decreto 217/2022, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la ESO, especifica también que el pensamiento computacional entronca directamente con la resolución de problemas y el planteamiento de procedimientos, utilizando la abstracción para identificar los aspectos más relevantes, así como la descomposición en tareas más simples, con el objetivo de llegar a una solución del problema que pueda ser ejecutada por un sistema informático. Llevar el pensamiento computacional a la vida diaria supone relacionar los aspectos fundamentales de la informática con las necesidades del alumnado. El desarrollo de esta competencia conlleva la creación de modelos abstractos de situaciones cotidianas.

Al mismo tiempo, marca ocho Competencias Clave, cuyo desarrollo permitirá al alumnado alcanzar los conocimientos, destrezas y actitudes necesarios para facilitar el aprendizaje permanente que debe producirse a lo largo de toda la vida y actuar de forma competente en la sociedad actual, así como una serie de Competencias Específicas de cada materia, las cuales forman un segundo nivel de concreción de las competencias clave y, cuya adquisición garantiza la consecución de las competencias y objetivos previstos para la etapa.

Entre las competencias específicas de la materia de Matemáticas en la ESO, destacamos la cuarta, la cual reza: *"Utilizar los principios del pensamiento computacional organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, interpretando, modificando y creando algoritmos, para modelizar situaciones y resolver problemas de forma eficaz"*.

Acordes con esta competencia, la etapa, el nivel, el contexto y enmarcados en el currículo oficial de la Comunidad de Madrid (Decreto 65/2022), se encuentran los contenidos relativos a Patrones, dentro del bloque de Álgebra.

Por otro lado, a fin de atender a la diversidad y conseguir la inclusión educativa, según se especifica en la LOMLOE, es necesario aplicar los principios del DUA, es decir, la necesidad de proporcionar al alumnado múltiples medios de representación, de acción y de expresión, así como de formas de implicación en la información que se le presenta.

*RECONOCIMIENTO DE PATRONES COMO BASE DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.
PROPUESTA DE TRABAJO CON METODOLOGÍAS ACTIVAS*

Por los motivos anteriores, la alfabetización digital despliega todo su potencial, y la formación en el campo tecnológico es esencial para que los alumnos puedan responder a los retos que afrontará la sociedad. Además, la introducción de la tecnología educativa en el sistema español resulta evidente en los últimos años (Vargas-Quesada *et al.*, 2023).

No podemos olvidar la importancia de la formación de los docentes, ya que son los encargados de la selección tanto de las tareas como de los recursos que se utilizan en el aula (Rodríguez-Sánchez *et al.*, 2023).

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Se persigue el siguiente objetivo general:

Desarrollar el reconocimiento de patrones y sucesiones, como base del pensamiento computacional, así como manejar estas habilidades para su aplicación a la resolución de situaciones de la vida real, entre las que destacamos los Objetivos de Desarrollo Sostenible, todo ello atendiendo a la diversidad y utilizando metodologías activas.

3.2. Objetivos específicos

El objetivo general propuesto, se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

1. Reconocer y generalizar patrones y sucesiones en cualquier lugar.

2. Emplear las destrezas sobre patrones y sucesiones para resolver situaciones de la vida real.
3. Favorecer que los estudiantes conozcan los ODS.
4. Seguir el Diseño Universal para el Aprendizaje y aplicar metodologías activas, como mejora de la inclusión educativa.

4.- Contextualización

4.1. Características del entorno

El centro en el que se desarrolla el trabajo es un Instituto público de Educación Secundaria, situado en un entorno urbano de la zona noreste de Madrid capital, con un nivel socio-económico medio-alto, donde la mayoría de las familias se involucran en el aprendizaje de los estudiantes y colaboran con el centro.

4.2. Descripción del centro

Es un centro amplio, con numerosos espacios y bien equipado con aulas específicas y laboratorios. Dispone de tres aulas de informática y 4 carros provistos de portátiles, los cuales tienen la posibilidad de ser trasladados a cualquier aula.

Cabe destacar que está especializado en idiomas inglés y francés.

4.3. Características del alumnado

Se trabaja con dos grupos de tercero de ESO, en los que casi todos los alumnos están perfectamente integrados en el centro y en el grupo.

El grupo 1 es un grupo de 30 alumnos de sección bilingüe de inglés, formado por 19 alumnos y 11 alumnas, con un nivel académico medio-alto, en el que la mayoría de los estudiantes aprueban todas las asignaturas.

El grupo 2 es un grupo de 23 estudiantes de programa, compuesto por 15 alumnos y 8 alumnas, entre los que hay estudiantes con necesidades educativas especiales y un absentista. Se trata de alumnos que no están muy motivados con los estudios, la mayoría de los cuales no han superado alguna de las pruebas de evaluación de la materia y que generalmente participan poco en el aula.

La propuesta de trabajo se lleva a cabo con el grupo 2, a fin de atender a las diferencias individuales e intentar mejorar la motivación de los estudiantes y, por ende, su aprendizaje.

5. Metodología

El trabajo se desarrolla a lo largo de 9 sesiones. En la primera, se pasa un cuestionario a los dos grupos de alumnos, a fin de conocer sus conocimientos previos sobre el tema y, en la última, otro cuestionario para evaluar los nuevos conocimientos, comparando los resultados con los iniciales y entre grupos.

Las sesiones centrales no son iguales para los dos grupos, ya que en el grupo 1 se usan fundamentalmente metodologías tradicionales, mientras que en el grupo 2 se utilizan principalmente metodologías activas, aunque el propósito en ambos es desarrollar el reconocimiento de patrones. Nos centramos en las actividades desarrolladas en el grupo 2.

A fin de valorar la diversidad, atendiendo a las diferencias individuales y facilitando la inclusión educativa, se sigue el DUA, proporcionando diversas formas de implicación (trabajos individuales, grupales, novedades y rutinas), de representación y, de acción y expresión, utilizando diversos medios o canales para percibir la información, como vídeos, lecturas, gráficos, ejercicios en papel y pizarra o actividades digitales interactivas y autoevaluables, de modo que se adecuen de la forma más individualizada posible a todo el alumnado, facilitando un aprendizaje significativo de todos los estudiantes.

En el mismo sentido, se aplican metodologías activas como clase invertida, debate, aprendizaje basado en problemas, investigación, gamificación, exposición o aprendizaje cooperativo, persiguiendo entornos participativos, abiertos y flexibles, que implican diferentes procesos cognitivos, siguiendo el DUA y la Taxonomía de Bloom (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar, crear), cubriendo las necesidades e intereses del alumnado.

Al mismo tiempo, se realizan actividades competenciales variadas, motivadoras y adecuadas a la diversidad del alumnado, comenzando por las más sencillas y progresando en dificultad.

También se utilizan vídeos motivadores y otros sobre conceptos básicos, facilitando la metodología de Clase invertida (*Flipped Classroom*) y sirviendo como apoyo al aprendizaje en cualquier momento, así como actividades interactivas, cuestionarios o problemas con soluciones, para aprender y autoevaluarse, sustentado en el Aula Virtual de EducaMadrid.

Se intenta, por un lado, que observen con atención el mundo real más cercano e identifiquen las matemáticas que en él aparecen, investigando patrones de comportamiento y, por otro, que apliquen estos conocimientos a la resolución de problemas reales y actuales, entre los que destacamos los relacionados con los ODS.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se usan en casi todas las sesiones, dado que proporcionan numerosos recursos, aportan dinamismo y facilitan tanto la búsqueda de información como los procesos de enseñanza aprendizaje integradores,

RECONOCIMIENTO DE PATRONES COMO BASE DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.
PROPUESTA DE TRABAJO CON METODOLOGÍAS ACTIVAS

favoreciendo la adquisición de competencias importantes como aprender a aprender, además de desarrollar la competencia digital.

6. Resultados y discusión

Se ha partido de conocer las calificaciones de las pruebas de evaluación anteriores de los alumnos en la asignatura, observando que en el grupo 1 (G1) su media es de 6.7, sin embargo, en el grupo 2 (G2) es de 5.1, ambas sobre 10, revelando una diferencia de 1.6 puntos entre grupos.

El cuestionario inicial consta de 15 preguntas, relativas a series numéricas, gráficas y algunos cálculos que guiarán hacia otras preguntas, siendo las 5 últimas preguntas sobre generalización y abstracción, dando como resultado una calificación media de 5.8 puntos sobre 10 en el G1, mientras que en el G2 es de 4.3 puntos, mostrando así una diferencia de 1.5 puntos entre grupos. Se detalla a continuación el número de aciertos por pregunta en el cuestionario inicial, así como los porcentajes asociados (tabla 1):

Tabla 1

Aciertos por pregunta. Cuestionario Inicial.

Grupo		Preguntas														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
G1	nº	28	18	25	19	22	26	19	27	21	13	21	19	3	0	1
	%	93.3	60.0	83.3	63.3	73.3	86.7	63.3	90.0	70.0	43.3	70.0	63.3	10.0	0.0	3.3
G2	nº	17	10	18	14	11	16	11	21	14	5	6	6	0	0	0
	%	73.9	43.5	78.3	60.9	47.8	6.6	47.8	91.3	60.9	21.7	26.1	26.1	0.0	0.0	0.0

Se observa que los peores resultados se han obtenido en ambos grupos en las preguntas de generalización y, además, existe en este tipo de preguntas una mayor diferencia entre los grupos.

*II JORNADA "LIDERANDO EL CAMBIO DIGITAL"
REVISTA DIGITAL EDUCAMADRID*

El cuestionario final consta de 10 preguntas, en el cual las 5 primeras se corresponden con aplicaciones al mundo real de los patrones y las sucesiones y, las 5 últimas están dedicadas a la generalización y abstracción. Su resultado es de 6.6 puntos sobre 10 de media para el G1 y de 5.5 puntos para el G2, revelando una diferencia de 1.1 puntos entre grupos. El detalle de los aciertos del cuestionario final, es el siguiente (tabla 2):

Tabla 2

Aciertos por pregunta. Cuestionario Final.

Grupo		Preguntas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G1	nº	28	18	25	19	22	26	19	27	21	13
	%	93.3	60.0	83.3	63.3	73.3	86.7	63.3	90.0	70.0	43.3
G2	nº	17	10	18	14	11	16	11	21	14	5
	%	73.9	43.5	78.3	60.9	47.8	69.6	47.8	91.3	60.9	21.7

A la vista de los resultados, como se muestra en la siguiente tabla, se observa una reducción de la diferencia entre grupos, experimentando el G2 un mayor aumento en sus calificaciones. Cabe destacar que la diferencia en las preguntas de generalización se ha reducido entre grupos (tabla 3).

Tabla 3

Diferencias entre cuestionarios y entre grupos.

Grupo	Cuestionario Inicial	Cuestionario Final	Aumento Calificación
G1	5.8	6.6	0.8
G2	4.3	5.5	1.2
Diferencia entre grupos	1.5	1.1	

7. Conclusiones

Los resultados indican que la mayoría de los estudiantes han sido capaces de reconocer y generalizar patrones y sucesiones, tanto de forma numérica como gráfica, así como de reconocer patrones en su entorno.

Al mismo tiempo, hemos podido comprobar que casi todos los alumnos han sido capaces de manejar las habilidades conseguidas sobre el reconocimiento de patrones y sucesiones, para aplicarlas a la resolución de algunos problemas reales y actuales.

Dado que un elevado número de las actividades de aplicación a la resolución de problemas sobre la vida real se han enfocado a uno o varios de los ODS, se ha conseguido que los estudiantes tengan conocimiento de diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Seguir el Diseño Universal para el Aprendizaje y aplicar metodologías activas, ha servido para conseguir la motivación de algunos alumnos, así como su participación en las actividades desarrolladas en el aula, atendiendo de esta forma a la diversidad y las diferencias individuales, mejorando su inclusión en la educación.

Por los motivos anteriores, podemos decir que se han conseguido los objetivos propuestos, ya que se ha mejorado el reconocimiento de patrones y sucesiones, comprobando que la mayoría de nuestros estudiantes han sido capaces de aplicar las habilidades desarrolladas a la resolución de problemas de la vida real, muchos de los cuales han estado enfocados a la consecución de los ODS, favoreciendo de este modo que los alumnos conozcan dichos objetivos.

Al mismo tiempo, se ha favorecido la inclusión educativa, siguiendo el DUA y aplicando metodologías activas, logrando la motivación de nuestros alumnos, así como su participación en las actividades del aula.

8. Limitaciones y prospectiva

Sería interesante ampliar la muestra y llevar a cabo la propuesta con otros grupos de alumnos, tanto del mismo centro como de otros centros, con otros entornos y peculiaridades, para poder corroborar los resultados obtenidos.

Aportaría gran valor llevar a cabo este trabajo de forma conjunta con el profesorado de la materia Tecnología y Digitalización, ya que permitiría observar las habilidades del reconocimiento de patrones en la práctica del pensamiento computacional.

Se valora la ampliación o modificación de las preguntas planteadas, tanto en el cuestionario inicial como en el cuestionario final, con un análisis más detallado de las mismas, así como que los alumnos cumplimenten un cuestionario final de satisfacción, el cual permita valorar de forma cualitativa sus sensaciones y facilite la mejora de la propuesta.

Además, nos planteamos realizar un trabajo similar centrado en el desarrollo de otras competencias y contenidos.

9. Consideraciones finales

Este trabajo proporciona una mejora no solo en el aprendizaje de los alumnos sino también en el aprendizaje del docente, repercutiendo de forma favorable en el de los estudiantes, en el sentido de conseguir que sea más significativo y llegue a un mayor número de alumnos.

Se considera muy importante la formación del docente a la hora de aplicar con éxito las metodologías activas, principalmente en Competencia Digital, siendo recomendable una

RECONOCIMIENTO DE PATRONES COMO BASE DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.
PROPUESTA DE TRABAJO CON METODOLOGÍAS ACTIVAS

actualización continua en metodologías y tecnologías docentes, a fin de seguir mejorando los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y favorecer la inclusión educativa.

10. Referencias bibliográficas

Arce, M., Arnal-Palacián, M., Conejo, L., García-Alonso, I. y Méndez-Coca, M. (2023). *Matemáticas transversales*. En L. Blanco, N. Climent, M. T. González, A. Moreno, G. Sánchez, C. de Castro y C. Jiménez (Eds.), Aportaciones al desarrollo del currículo desde la investigación en educación matemática. Editorial Universidad de Granada y Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.

Diago, P. D., del Olmo-Muñoz, J., González-Calero, J. A. y Arnau, D. (2023). *Entornos tecnológicos para el desarrollo del pensamiento computacional y de la competencia en resolución de problemas*. En L. Blanco, N. Climent, M. T. González, A. Moreno, G. Sánchez, C. de Castro y C. Jiménez (Eds.), Aportaciones al desarrollo del currículo desde la investigación en educación matemática. Editorial Universidad de Granada y Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.

Rodríguez-Sánchez, M. M., Sánchez-Barbero, B. y Monterrubio, M. C. (2023). *Recursos Didácticos para el aula de matemáticas*. En L. Blanco, N. Climent, M. T. González, A. Moreno, G. Sánchez, C. de Castro y C. Jiménez (Eds.), Aportaciones al desarrollo del currículo desde la investigación en educación matemática. Editorial Universidad de Granada y Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.

Vargas-Quesada, B., Zarco, C., y Cordon, O. (2023). *Mapping the situation of educational technologies in the Spanish university system using social network analysis and visualization* [Mapeo de la situación de las tecnologías educativas en el sistema universitario español mediante análisis y visualización de redes sociales]. International

Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence, 8 (2), 190-201.

<https://doi.org/10.9781/ijimai.2021.09.004>

11. Anexos

Anexo I. Legislación

La legislación vigente es la siguiente:

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación (LOMLOE).

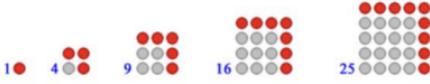
Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Ministerio de Educación y Formación Profesional. *Boletín Oficial del Estado*, 76, de 30 de marzo de 2022.
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>

Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la ESO.

Decreto 23/2023, de 22 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la atención educativa a las diferencias individuales del alumnado en la Comunidad de Madrid.

Consejo de la Unión Europea (2018). Recomendación del Consejo, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión Europea*, C189/1.

Anexo II. Cuestionario inicial

CUESTIONARIO INICIAL													
Preguntas	Respuestas												
<p>1. ¿Cuántos puntos tendrá el término séptimo?</p> 													
<p>2. ¿Cuántos puntos tendrá el término octavo?</p> 													
3. Halla el término octavo de la sucesión: 12, 15, 18...													
4. Halla el término quinto de la sucesión: 0,1; 0,01; 0,001...													
5. Halla el término décimo de la sucesión: 1, -2, 3, -4, 5 ...													
6. Halla el término séptimo de la sucesión: 3, -6, 12, -24...													
7. Escribe el cuarto término de la sucesión tal que el primer término es 4 y cada uno de los siguientes es el triple del anterior menos dos.													
8. Calcula la siguiente suma: $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$													
9. Calcula la siguiente suma: $S_3 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3}$													
10. Calcula la siguiente suma: $S_4 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^4}$													
<p>11. Dada la siguiente tabla, halla el término general para la posición n:</p> <table border="1" data-bbox="472 1241 946 1335"> <tr> <td>Posición</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Término</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> </tr> </table>	Posición	1	2	3	4	5	Término	4	8	12	16	20	
Posición	1	2	3	4	5								
Término	4	8	12	16	20								
<p>12. Dada la siguiente tabla, halla el término general para la posición n:</p> <table border="1" data-bbox="472 1388 946 1482"> <tr> <td>Posición</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Término</td> <td>3</td> <td>9</td> <td>15</td> <td>21</td> <td>27</td> </tr> </table>	Posición	1	2	3	4	5	Término	3	9	15	21	27	
Posición	1	2	3	4	5								
Término	3	9	15	21	27								
<p>13. Calcula la siguiente suma utilizando alguna estrategia:</p> $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \dots + 95 + 96 + 97 + 98 + 99$													
<p>14. Deduce, en función de n, una fórmula para calcular:</p> $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \dots + (n-2) + (n-1) + n$													
<p>15. Calcula la siguiente suma de infinitos términos:</p> $S = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^5} + \dots$													

Nota: Imágenes de las preguntas 1 y 2 obtenidas de:

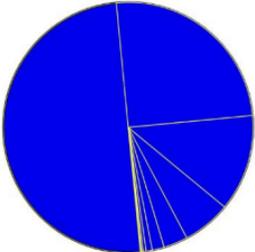
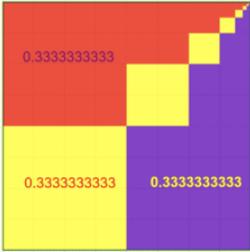
<https://www.glc.us.es/~jalonso/vestigium/numeros-poligonales-y-sus-propiedades-en-haskell/>

Anexo III. Cuestionario final

CUESTIONARIO FINAL													
Preguntas	Respuestas												
1. En el curso 19-20 había 30 ordenadores portátiles en mi instituto. Si en el curso 23-24 hay 102 y cada curso se han comprado el mismo número de ordenadores. ¿Cuántos se han comprado cada curso?													
2. Me he presentado a la fase inicial del Concurso de Primavera en mi instituto. El número de chicas que participan, cada año aumenta en 4. Si este año hemos participado 12 chicas ¿Qué número de chicas se espera que participen dentro de 5 años?													
3. El padre de Sandra está buscando un nuevo empleo. Puede elegir entre una empresa A que le ofrece un salario de 20000 € anuales y una subida de 400 € cada año y la B que le ofrece el mismo sueldo con una subida del 10% anual. Si desea elegir aquella empresa en la que tenga un sueldo mejor dentro de 4 años. ¿Qué empresa debería elegir?													
4. En mi casa estamos intentado reducir los residuos plásticos. En el primer mes hemos recolectado 6 kilogramos de residuos y en el sexto mes 3 kg. Si la cantidad de residuos recolectada disminuye en una progresión aritmética. ¿Cuántos kg recolectamos en el cuarto mes?													
5. Un corredor está preparando la San Silvestre y entrena cada día del mes de diciembre, corriendo cada día un 5 % más que el día anterior. Si el primer día corre 5 km. ¿Cuántos km. habrá corrido a lo largo del mes?													
6. Dada la siguiente tabla, halla el término general para la posición n:													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Posición</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Término</td> <td>18</td> <td>23</td> <td>28</td> <td>33</td> <td>38</td> </tr> </table>	Posición	1	2	3	4	5	Término	18	23	28	33	38	
Posición	1	2	3	4	5								
Término	18	23	28	33	38								
7. Dada la siguiente tabla, halla el término general para la posición n:													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Posición</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Término</td> <td>4</td> <td>12</td> <td>36</td> <td>108</td> <td>324</td> </tr> </table>	Posición	1	2	3	4	5	Término	4	12	36	108	324	
Posición	1	2	3	4	5								
Término	4	12	36	108	324								
8. Halla el término general de una progresión aritmética sabiendo que su cuarto término es 16 y su decimoquinto término es 49.													
9. Halla el término general de una progresión geométrica sabiendo que su tercer término es 25 y su razón es $\frac{1}{4}$.													
10. Calcula la siguiente suma de infinitos términos:													
$S = \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{3^5} + \dots$													

RECONOCIMIENTO DE PATRONES COMO BASE DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.
PROPUESTA DE TRABAJO CON METODOLOGÍAS ACTIVAS

Anexo IV. Ejemplos de actividades realizadas con metodologías activas

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES	
Motivar y Activar (grupo Clase):	
<ul style="list-style-type: none"> • Doblar un papel para alcanzar la luna (<i>Manipulativo</i>) • Leyenda tablero ajedrez y granos de trigo (<i>Audiovisual, Lectura</i>) • La sucesión de Fibonacci y aplicaciones (<i>Audiovisuales</i>): naturaleza, música, proporción áurea • Descubrimiento de Gauss cuando era niño (<i>Audiovisual</i>) • Aquiles y la tortuga (<i>Audiovisual</i>) 	
Activar (Individual):	
Píldoras matemáticas (<i>Audiovisual</i>): Clase invertida y apoyo en cualquier momento.	
Explorar, Debatir (grupo Clase):	
¿Dónde aparecen las sucesiones en tu vida diaria? (Debate)	
Desarrollar y Explorar con medios visuales y digitales (Parejas):	
<ul style="list-style-type: none"> • Encontrar el patrón utilizando Geogebra (Autora: D. Pereiro). ¿Cuántos cuadrados/triángulos tendrá la siguiente figura de cada una de las sucesiones? ¿Y la 5? ¿Y la 10? ¿Y la 100? ¿Puedes encontrar una fórmula general para saber cuántos cuadrados/triángulos la formarán sabiendo el número de orden? www.geogebra.org/m/sc6ekbkh#material/cvhdggr4 	
	
<ul style="list-style-type: none"> • Se quieren colocar jardineras hexagonales con flores, rodeadas de baldosas hexagonales. ¿Cuántas baldosas tendrán las figuras 5, 10 y 20? Encontrar la fórmula general del número de baldosas sabiendo el número de orden. Geogebra (Autora: D. Pereiro) www.geogebra.org/m/sc6ekbkh#material/uw6yqyws 	
	
<ul style="list-style-type: none"> • Sopas de letras con eXeLearning (Gamificación) • Suma de un número finito o infinito de términos de progresiones geométricas, Geogebra <ol style="list-style-type: none"> (Autor: Instituto GeoGebra Maslama al-Mayriti) www.geogebra.org/m/kcf9vcme (Autores: M. Á. Leranca, I. Larrosa Cañestro) www.geogebra.org/m/gq7eztre#material/ezwhxqrp <ol style="list-style-type: none">  $S = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^4} + \dots = 1$  $S = \frac{1}{4} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{4^3} + \dots = \frac{1}{3} = 0,\overline{3}$ 	
Desarrollar y Explorar con medios manipulativos (Parejas):	
Gamificación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar dados para determinar diferentes términos o aspectos. (<i>Manipulativo, Escrito</i>) 	
	

II JORNADA “LIDERANDO EL CAMBIO DIGITAL”
REVISTA DIGITAL EDUCAMADRID

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES	
Desarrollar y Explorar de forma escrita (Individual):	
<ul style="list-style-type: none"> • El timbre que marca el inicio y fin de las clases suena cada 55 minutos. Si la primera vez suena a las 8:15 horas y ¿A qué hora sonará la tercera vez? • Un árbol de rápido crecimiento multiplica su altura por 1,2 cada año. Si la altura actual es 0.7 m. ¿Cuánto medirá dentro de 8 años? • En una universidad, la cantidad de mujeres que se gradúan en titulaciones STEAM ha aumentado exponencialmente en un 20% cada año durante los últimos 3 años. Si en el primer año se graduaron 50 mujeres y el crecimiento continúa igual, ¿cuántas mujeres se graduarán después de 5 años? 	
Recordar, Activar, Estructurar, Explorar, Aplicar, Investigar, Crear (Grupos de 4):	
Aprendizaje cooperativo:	
12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES 	13 ACCIÓN POR EL CLIMA 
<p>La energía eléctrica que hemos consumido el mes pasado en mi casa ha sido de 350 KWh, y queremos disminuir dicho consumo, intentando que al final del siguiente mes el consumo no supere los 300 KWh.</p> <p>a. Si la lectura de nuestro contador al inicio del mes es de 15000 KWh, describe cómo debe ser la sucesión que determine cuánto debe marcar como máximo nuestro contador cada día del mes (30 días) para asegurar que estamos cumpliendo con el gasto previsto. Halla su término general. ¿De qué tipo es la sucesión?</p> <p>b. Si el precio del KWh consumido es de 0,2 € ¿Cuánto hemos pagado en este concepto el mes pasado y cuánto pagaremos este mes si cumplimos nuestro objetivo?</p> <p>c. Introduce en una hoja de cálculo los datos de la lectura que cada uno de los días debe tener nuestro contador, si cumplimos con el objetivo.</p> <p>d. Representa estos datos de forma visual en formato digital.</p>	
3 SALUD Y BIENESTAR 	7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE 
8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO 	11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES 
13 ACCIÓN POR EL CLIMA 	<p>Mi padre antes iba al trabajo en coche y gastaba 264 euros al mes, trabajando 22 días. Ahora va en bicicleta de alquiler que cuesta 2 € la primera hora y 1 € más cada nueva hora.</p> <p>a. ¿Cuál es el precio total del alquiler de las 8 horas diarias que usa la bicicleta? Halla la fórmula general para calcular el precio total de n horas.</p> <p>b. ¿Ha elegido la opción más económica?</p> <p>c. Investiga sobre los precios de alquiler de bicicletas en Madrid.</p> <p>d. Realiza una comparativa entre las condiciones y precios de 2 empresas distintas e indica las condiciones en las que alquilarías en cada una de ellas y por qué.</p>
4 EDUCACIÓN DE CALIDAD 	8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO 
<p>Sandra y Raúl quieren estudiar el Bachillerato en el extranjero para mejorar su nivel de inglés. Sandra va a empezar 3º ESO y Raúl 2º ESO en septiembre. Para que puedan lograr su objetivo, su familia va a colaborar de la siguiente forma:</p> <p>Su abuelo ha decidido tener una hucha para cada uno de ellos en la que irá metiendo cada mes 25 € a Sandra y 15 € a Raúl.</p> <p>a. ¿Cuánto dinero tendrá cada uno de las huchas en el momento que cada uno de ellos comience el Bachillerato?</p> <p>Al mismo tiempo, sus padres deciden ingresar a cada uno de ellos una cantidad de dinero fija cada año en un banco que produce unos intereses del 2% anual, ingresando a Sandra 2500 € al año y a Raúl 1500 €.</p> <p>b. ¿Qué cantidad de dinero tendrá cada uno en el banco cuando vaya a empezar el Bachillerato? Calcula el dinero final de cada uno de ellos utilizando la fórmula del interés compuesto.</p> <p>c. En una hoja de cálculo, presenta la información del dinero que tendrá cada uno de ellos en los próximos 24 meses, hasta que Sandra inicie el Bachillerato.</p> <p>d. Representa la información anterior visualmente en formato digital, utilizando gráficos.</p>	