

Seminario Federal

Matemáticas inclusivas



1. Introducción



La Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas consideró oportuna la organización de un Seminario sobre “Matemáticas inclusivas” que se celebró en Castro Urdiales del 26 al 28 de noviembre de 2021 con la colaboración del Centro Internacional de Encuentros Matemáticos.

La organización y la planificación previa a su celebración corrió a cargo de Concepción Barceló López, Begoña De la Iglesia Mayol, Daniel Ruiz Aguilera y M^a Teresa Navarro Moncho, como responsable de la organización y coordinación del seminario.

Para preparar el seminario nos hicimos algunas preguntas: ¿Son las matemáticas una disciplina de selección y exclusión social? ¿El conocimiento matemático se sigue considerando un privilegio de unas pocas personas o se considera un derecho de todos? ¿Cómo deben ser las tareas para personalizar

el currículo? ¿Cuál debe ser el rol del profesorado en la enseñanza de unas matemáticas inclusivas? ¿Cuál es el papel de los apoyos educativos para garantizar unas matemáticas inclusivas? ¿Qué apoyos educativos puede o debe proporcionar el profesorado al alumnado para atender a la diversidad en el aula de matemáticas?

La constitución española reconoce el derecho a la educación a todas las personas. Todas las personas deberían tener la oportunidad y el apoyo necesario para aprender significativamente una base común de matemáticas.

Por otra parte, El National Council of Teachers of Mathematics afirma en *De los principios a la acción que para garantizar el éxito matemático para todos* que la implementación consistente de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas eficaces solo es posible cuando los programas escolares de matemáticas contienen cinco elementos esenciales:

- un compromiso con la **equidad** y el **acceso**;
- un **currículo** sólido;
- **herramientas** y **tecnología** apropiadas;
- una **evaluación** significativa y concordante; y
- una cultura del **profesionalismo**.”

A nivel escolar y de aula, el acceso y la equidad en matemáticas se basan en creencias y prácticas que facultan a todo el alumnado a participar de un modo significativo en el aprendizaje de las matemáticas y a lograr resultados en esa disciplina que no se correlacionan ni se predicen a partir de sus características.

Ahora bien, proporcionar a todo el alumnado los mismos materiales curriculares, los mismos métodos de enseñanza, el mismo tiempo de aprendizaje y los mismos apoyos para la enseñanza y aprendizaje es muy distinto a asegurar que todos tengan la misma probabilidad de lograr resultados significativos.

Así pues, planteemos los siguientes objetivos:

- Reflexionar sobre las tareas y el uso de los materiales manipulables y la tecnología como recursos esenciales en un aprendizaje significativo de las matemáticas para todo el alumnado.

- Analizar el papel que juegan la detección precoz de las dificultades específicas de aprendizaje, el talento matemático y las necesidades de apoyo educativo en el acceso y la equidad en la enseñanza de las matemáticas.
- Reflexionar sobre el papel de la evaluación formativa y formadora como medio para la mejora de la educación matemática.

Y concretamos los siguientes contenidos:

- El papel de las tareas en una enseñanza inclusiva de las matemáticas.
- El papel del apoyo educativo para garantizar el derecho de todo el alumnado a un aprendizaje significativo de las matemáticas.
- El papel de la evaluación como medio para lograr una enseñanza y un aprendizaje eficaces para todos.

Con todo ello, planificamos las tres conferencias de manera que se fueran introduciendo diferentes elementos para el debate y la discusión en los grupos de trabajo. Partiendo del marco de la escuela inclusiva, analizar cómo promover oportunidades de aprendizaje y estudiar las características que deben tener los recursos para atender la diversidad y las prácticas inclusivas.

2. Las conferencias

- **¿Podemos ser promotores de oportunidades de aprendizaje de matemáticas en el marco de una escuela inclusiva?**, a cargo de Concepción Barceló López y M^a Teresa Navarro Moncho.

En esta conferencia se analizó el perfil del alumnado con diferencias de aprendizaje en matemáticas y se puso el foco en la formación y en la actitud del profesorado como pilares fundamentales para ofrecer oportunidades de éxito educativo a este alumnado.

La formación es indispensable para conocer las necesidades específicas de apoyo educativo del alumnado más vulnerable y tenerlas en cuenta al programar situaciones de aprendizaje competenciales, basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

La actitud flexible, abierta y de crecimiento nos lleva a tener altas expectativas hacia todo el alumnado e incrementar la motivación.

Además, las oportunidades de aprendizaje suceden en el marco de una escuela inclusiva que tiene como dimensiones las culturas o valores inclusivos, las políticas, encaminadas a movilizar recursos para atender mejor a la diversidad y las prácticas de aula, diseñadas para conseguir la presencia, la participación y el aprendizaje de todos los alumnos y alumnas, poniendo el foco en la identificación y eliminación de las barreras del contexto que pueden impedir el aprendizaje de conceptos y procesos matemáticos.

- **¿Qué recursos son adecuados para atender la diversidad?**, a cargo de Daniel Ruiz Aguilera.

En esta charla se trató el papel del diseño de las actividades con una perspectiva inclusiva. Se partió de dos ideas básicas: que **todos** los alumnos pueden hacerlo bien en matemáticas y cometer errores y que **todos** los alumnos pueden y deben bloquearse.

Con estos dos aspectos en mente, se esbozaron algunas características esenciales a tener en cuenta cuando se diseñan actividades inclusivas y se presentaron algunas propuestas coherentes con esta línea, entre ellas, las actividades de suelo bajo y techo alto (o sin techo), las propuestas de “Which One Doesn’t Belong?”. También se analizó la importancia de los recursos materiales y la calculadora en la atención a la diversidad.

Acceso al documento de la presentación: <https://t.co/8Or9PP0I9D>

- **¿Cuándo podemos afirmar que una práctica es inclusiva?**, a cargo de Begoña De la Iglesia Mayol.

En esta ponencia se analizaron las prácticas presentadas en la conferencia anterior desde el paradigma inclusivo. Así, se empezó dando importancia a la mirada que guía nuestras intervenciones docentes y a la gestión de las actividades y recursos, así como también a la programación y diseño de las mismas.

Para ello, fundamentamos el análisis en las aportaciones del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), del Modelo de Respuesta a la Intervención (Rtl), las dimensiones del Index for Inclusion (presencia,

participación, aprendizaje, y añadimos la autonomía); de los predictores de éxito, de la teoría del experto y las altas expectativas, de la organización de los apoyos y facilitadores del aprendizaje, los indicadores competenciales, la teoría del aprendizaje autorregulado..., todo ello para asegurar el aprendizaje de calidad de todo el alumnado, sea cual sea su condición y sus características.

3. Conclusiones de los grupos de trabajo

Se organizó el trabajo en dos grupos, aunque inicialmente estaba previsto que fueran tres:

Grupo 1: El papel de las tareas en una enseñanza inclusiva de las matemáticas.

Características de las tareas adecuadas para fomentar una enseñanza inclusiva de las matemáticas. Materiales manipulativos y tecnológicos apropiados.

Grupo 2: El papel del apoyo educativo para garantizar el derecho de todo el alumnado a un aprendizaje significativo de las matemáticas.

Análisis de las dificultades específicas de aprendizaje y las necesidades de apoyo educativo para planificar acciones que garanticen que cada alumno se vea a sí mismo capaz de utilizar su conocimiento matemático para dar sentido a los problemas del mundo que le rodea.

Las conclusiones de cada grupo se exponen a continuación:

3.1. Grupo 1: El papel de las tareas en una enseñanza inclusiva de las matemáticas.



Características de las tareas adecuadas para fomentar una enseñanza inclusiva de las matemáticas. Materiales manipulativos y tecnológicos apropiados.

3.1.1. Reflexiones

En este grupo de trabajo se analizaron los dos marcos teóricos sobre educación inclusiva desde la perspectiva del aprendizaje de las Matemáticas.

A pesar de que estos son muy generalistas, se valora positivamente el paraguas que ofrecen para trabajar y comunicarnos con otros sectores habitualmente más centrados en la inclusión (psicólogos, pedagogos, PT, etc).

Para reflexionar sobre el papel de las tareas en una enseñanza inclusiva de las matemáticas, se ha tenido en cuenta estas tres fases de una tarea:

- Preparación previa
- Ejecución el aula
- Evaluación

Esto llevó a responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué características debe tener una tarea de matemáticas para que se considere inclusiva?
- ¿Qué gestión de las tareas promueve una enseñanza matemática inclusiva?
- ¿Qué tipo de producciones se pedirá al alumnado?

3.1.2. Aportaciones del marco de la educación inclusiva

Los dos marcos o referentes teóricos que fundamentaron el análisis llevado a cabo fueron el DUA y el Index for Inclusion (Booth, Ainscow y Dyson, 2006).

Las tareas en una enseñanza de las matemáticas deben ser coherentes con los principios del diseño universal de aprendizaje (DUA):

- **Principio I.** Proporcionar múltiples formas de representación de la información y los contenidos (el qué del aprendizaje), ya que los alumnos son distintos en la forma en que perciben y comprenden la información.

- **Principio II.** Proporcionar múltiples formas de expresión del aprendizaje (el cómo del aprendizaje), puesto que cada persona tiene sus propias habilidades estratégicas y organizativas para expresar lo que sabe.
- **Principio III.** Proporcionar múltiples formas de implicación (el porqué del aprendizaje), de forma que todos los alumnos puedan sentirse comprometidos y motivados en el proceso de aprendizaje.

Pero una actividad por sí sola no puede ser inclusiva. Solo se convierte en inclusiva si va acompañada de una buena **gestión**. Para hacer recomendaciones en este sentido hemos tenido en cuenta los indicadores de buenas prácticas inclusivas (Booth, Ainscow y Dyson, 2006):

- **Presencia**

La primera condición es que todos los alumnos estén siempre presentes en todas las actividades, situaciones de aprendizaje y experiencias que se desarrollen con el grupo de referencia.

- **Participación**

Todos los alumnos, sin ninguna excepción, participen en todas las actividades, situaciones de aprendizajes y experiencias planificadas para el grupo de referencia. Ello no significa que todos los alumnos deban participar de la misma manera, sino que debe ofrecerse un abanico suficientemente amplio de posibilidades, que permita esta participación a todos ya cada uno de los alumnos respetando sus capacidades.

- **Progreso** (aprendizaje)

El desarrollo de un proceso educativo requiere necesariamente que todos los alumnos en todas las experiencias, actividades y situaciones planteadas alcancen un aprendizaje óptimo, aunque no sea necesariamente el mismo para todos y cada uno de los alumnos.

Estos indicadores se ven reforzados desde la mirada de una educación inclusiva si, además, nos esforzamos por lograr la autonomía del alumnado en la realización de las tareas. Esto involucra la autorregulación; la consciencia sobre el proceso; y la evaluación formadora.

3.1.3. Características de las tareas

Las matemáticas para establecer una definición, a menudo, utilizan ejemplos y contraejemplos. Un análisis de ejemplos y contraejemplos sobre educación inclusiva y competencial nos permite concluir que la mirada inclusiva y la mirada competencial de la enseñanza de las matemáticas tienen muchos puntos en común.

Las preguntas que nos hacemos para ver si una tarea es competencial pueden ayudarnos también a analizar si ésta es inclusiva (Indicadores competenciales: un instrumento para la mejora del desarrollo de la competencia matemática, Torra, 2014).

En relación al planteamiento, es interesante preguntarse:

- ¿Es una actividad que tiene por objetivo responder a una pregunta?
La pregunta puede referirse a un contexto cotidiano, puede enmarcarse en un juego, puede tratar una regularidad o un hecho matemático...
- ¿Conduce a aplicar conocimientos ya adquiridos y a realizar nuevos aprendizajes? ¿Ayuda a relacionar conocimientos dentro de la matemática o con otras materias?
- ¿Es una actividad que puede desarrollarse de distintas formas y estimula la curiosidad y creatividad del alumnado?
- Implica el uso de instrumentos diferentes como, por ejemplo: material manipulable, instrumentos de dibujo, programario, calculadora, etc.

Además, los marcos de educación inclusiva nos aportan las siguientes características:

- Debe ser la misma para todo el alumnado, pero planteada con diferentes posibilidades de progreso y éxito para cada estudiante.
- Debe poder presentarse en diferentes formatos y con diferentes tipos de representaciones para facilitar su acceso.
- Debe permitir a todo el alumnado empezar la tarea (suelo bajo).
- Debe ofrecer la posibilidad de atascarse.
- Debe poder permitir la participación y ser significativa para todo el alumnado (eso no significa que tenga que ser de la vida cotidiana, pues

este contexto se queda muy limitado para generar situaciones ricas en matemáticas).

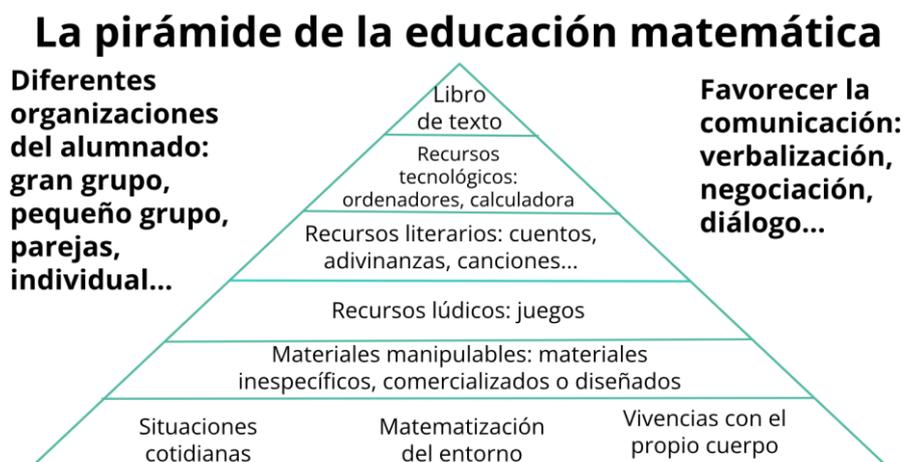
- Debe permitir recoger las producciones del alumnado en diferentes formatos.
- Debe tener una secuencia didáctica suficientemente abierta como para admitir diferentes estrategias.
- Deben ser tareas abiertas y que admitan soluciones múltiples (open middle or open ended):
 - Solución única a la que se llega con diversas estrategias
 - Múltiples soluciones o ninguna
 - Combinación de ambas
- Debe tener en cuenta los posibles itinerarios de aprendizaje de los saberes matemáticos (rocódromo) para asegurarse de que cada alumno va a poder progresar por uno de ellos.
- Debe favorecer la conexión entre diferentes representaciones del mismo objeto matemático.
- Pueden ser tareas ricas y prácticas productivas.

3.1.4. ¿Qué gestión de las tareas promueve una enseñanza matemática inclusiva?

De nuevo, del enfoque competencial de la enseñanza de las matemáticas podemos recuperar las siguientes preguntas:

- ¿Se fomenta la autonomía y la iniciativa del alumnado?
- ¿Se interviene a partir de preguntas adecuadas más que utilizando explicaciones?
- ¿Se pone en juego el trabajo y el esfuerzo individual pero también el trabajo en parejas o en grupos para hablar, argumentar, convencer, consensuar, etc.?
- ¿Implica razonar sobre lo que se ha realizado y justificar los resultados?
- ¿Se progresa en la representación de forma cada vez más precisa y se usa progresivamente lenguaje matemático más esmerado?

También contamos con una herramienta que nos marca el peso que deben tener los diferentes recursos para desarrollar la competencia matemática ([La «pirámide de la educación matemática» Una herramienta para ayudar](#)).



La pirámide de la educación matemática (Àngel Alsina, 2009) (enlace)

Además, considerando los marcos de educación inclusiva proponemos las siguientes buenas prácticas a tener en cuenta en una gestión inclusiva de las tareas matemáticas:

- La actitud del profesor en el aula debe poder generar un entorno de confianza donde el foco esté en los procesos y no en juzgar la corrección de las respuestas.
 - Se escuchan todos los planteamientos que hacen los alumnos.
 - No se penalizan los errores, si no que se analizan para aprender.
- Los recursos deben ser diversos.
 - En concreto, los materiales manipulables se pueden utilizar con diferentes intenciones: para iniciar, facilitar, desarrollar o evaluar
- Jugar con las agrupaciones:
 - Mejor en pequeños grupos heterogéneos, aunque es bueno que también haya producciones individuales que se puedan compartir.
 - Rol específico de matemáticas: “el/la cuestionador/a” pone en cuestión lo que vamos haciendo, pregunta “¿y por qué?”
- Puestas en común que tengan por objetivo:

- Visibilizar distintos procesos de pensamiento: uso de cámaras de documentos, pizarras en las paredes...
- Ensayo-mejora: aprovechando el error como motor del aprendizaje
- Buenas preguntas que favorecen la participación y el progreso de todos:
(<https://nrich.maths.org/2473>)

1. Preguntas de inicio.

Por ejemplo:

- ¿Cómo podría ordenar estos ...?
- ¿De cuántas formas puedes encontrar para ...?

2. Preguntas para estimular el pensamiento matemático.

Ejemplos:

- ¿Qué es lo mismo?
- ¿Qué es diferente?
- ¿Puedes agrupar estos ... de alguna manera?

3. Preguntas de evaluación.

Ejemplos:

- ¿Qué has descubierto?
- ¿Cómo averiguaste eso?
- ¿Por qué piensas eso?
- ¿Qué te hizo decidir hacerlo de esa manera?

4. Preguntas finales para el debate.

Ejemplos:

- ¿Quién tiene la misma respuesta / patrón / agrupación que este?
- ¿Quién tiene una solución diferente?
- ¿Crees que hemos encontrado la mejor solución?

- Acciones de contingencia basadas en conocimiento didáctico-matemático para la enseñanza
(<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07370000802177235>).

3.1.5. ¿Qué tipo de producciones pedir al alumnado?

Las producciones que se pidan al alumnado en la elaboración de la tarea deben ser diversas y deben favorecer la autonomía, la metacognición y la autorregulación del alumnado. Además, servirán para su evaluación.

Proponemos herramientas como:

- Bases de orientación, por ejemplo, para la resolución de problemas
- Rutinas
 - Veo-pienso-me pregunto;
 - ¿Qué observo? ¿Qué puedo saber? ¿Qué me gustaría saber?
 - Compara y contrasta
 - Organizadores gráficos
 - Y otras...
- Herramientas de autoevaluación
 - Rúbricas: 4 niveles (Neus SANMARTÍ, Col. Ideas clave, 1. Ed. Graó. Barcelona, 2007)

3.1.6. Algunos ejemplos y contraejemplos de tareas en una enseñanza inclusiva de las matemáticas

Ejemplos de semillas para tareas	Contraejemplos
<ul style="list-style-type: none"> • https://donsteward.blogspot.com/ • https://wodb.ca/ • https://www.visualpatterns.org/ • https://docs.google.com/spreadsheets/d/1jXSt_CoDzyDFeJimZxnhgwOVs 	<ul style="list-style-type: none"> • Las que se presentan en un solo formato y luego necesitan muchas adaptaciones. Por ejemplo: enunciado escrito.

Análisis de las dificultades específicas de aprendizaje y las necesidades de apoyo educativo para planificar acciones que garanticen que cada alumno se vea a sí mismo capaz de utilizar su conocimiento matemático para dar sentido a los problemas del mundo que le rodea.

3.2.1. Consideraciones previas

Entendemos los apoyos como las actuaciones, recursos, materiales, decisiones metodológicas, etc. que dan una respuesta educativa de calidad porque aseguran: presencia, participación y progreso de todo el alumnado, con el fin último de que este autorregule su aprendizaje.

Comprender la diversidad del aula significa ser respetuoso con los diferentes ritmos y maneras de aprender y ser conscientes de que todas las personas tenemos puntos fuertes y débiles. En este sentido la verbalización de la diferencia y de la capacidad es fundamental como fuente de enriquecimiento.

Uno de los pilares fundamentales para el éxito educativo es que el profesorado tenga altas expectativas hacia todo su alumnado.

3.2.2. Organización de los apoyos dentro del grupo de referencia

Presentamos la organización de los apoyos en la enseñanza de las matemáticas, partiendo del modelo RTI ([respuesta a la intervención](#)). El primer nivel hace referencia al apoyo universal y las demás añaden aspectos concretos del ámbito correspondiente.

- **Nivel 1: Apoyo universal** – Enseñanza de alta calidad y apoyo al comportamiento para todos los estudiantes de la escuela.
- **Nivel 2: Apoyo estratégico** – Intervenciones adicionales para estudiantes que necesitan mayor ayuda en destrezas específicas. Grupos reducidos heterogéneos.
- **Nivel 3: Apoyo intensivo e individualizado.** Intervenciones diseñadas específicamente para cubrir las necesidades únicas de estudiantes individuales.

Nivel 1. Apoyo universal: Para todo el alumnado, en el centro y aula

- Identificación de las capacidades, habilidades, fortalezas e intereses de todo nuestro alumnado.
- Identificación de las variables cognitivas, motivacionales y emocionales del alumnado para facilitar el aprendizaje autorregulado.
- Identificación de las barreras del contexto que pueden impedir el progreso de nuestro alumnado.
- Detección para intervenir, sin esperar al diagnóstico (más que diagnóstico). Alternativa: Detección para intervenir haya o no un diagnóstico.
- Programación multinivel teniendo en cuenta:
 - [Diseño Universal para el Aprendizaje](#) (DUA).
 - Predictores de éxito.
 - Indicadores de la riqueza competencial de una actividad.
 - Diferentes niveles de complejidad cognitiva (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear).
 - Evaluación formativa y formadora.
- La anticipación como estrategia proactiva para intervenir sin esperar a que fracasen.
- Asegurar el éxito de todo el alumnado en las actividades.
- Observar al alumnado y escuchar sin juzgar para conocer el punto de partida de cada uno.
- Generar un entorno seguro en el aula evitando las situaciones de visibilización de la vulnerabilidad.
- Elegir los facilitadores más adecuados, es decir, los apoyos que son imprescindibles para algunos, necesarios para muchos y beneficiosos para todos.
- Movilizar y optimizar los recursos personales del centro para que haya dos docentes en el aula el mayor tiempo posible (codocencia).

- Poner en práctica un amplio abanico metodológico: trabajo cooperativo, grupos interactivos, tutoría entre iguales, gamificación, aprendizaje basado en problemas, en proyectos, aprendizaje servicio, etc.
- Crear espacios para compartir estrategias y buenas prácticas docentes.

Nivel 2. Apoyo estratégico: Grupos reducidos heterogéneos

- Redefinición de los apoyos al identificar necesidades que no se han cubierto desde el apoyo universal, ofreciéndolos dentro del aula ordinaria y en grupos reducidos heterogéneos.

Nivel 3. Apoyo intensivo e individualizado: atendiendo a las variables cognitivas, motivacionales y emocionales

- Intensificación de los apoyos al identificar necesidades que no se han cubierto desde el apoyo universal y estratégico, ofreciéndolos dentro del aula ordinaria de manera individualizada.

Cuando todos estos apoyos se dan y, sin embargo, el alumnado no progresa en su aprendizaje es cuando se hace necesario el apoyo de profesionales especialistas.

En este sentido, se sobreentiende que el apoyo universal, el estratégico y el individualizado se realizan dentro del grupo de referencia y las personas responsables de gestionarlo es el profesorado de aula.

Destacamos que el **apoyo universal** continúa siendo el **reto principal** de las actuaciones docentes para asegurar los principios de una educación inclusiva: presencia, participación y éxito educativo.

3.2.3. Recursos

- Ideas para guiar los procesos matemáticos en los diferentes niveles

Grandes ideas: visualizar, jugar, investigar

Jo Boaler, Jen Munsen, Cathy Williams

<https://www.youcubed.org/>

- Referencias sobre trayectorias de aprendizaje:

María Luz Calleja de la Vega:

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/88427/1/2019_Callejo_Monero_UNO.pdf

- Apoyo para diseñar trayectorias de aprendizaje
<https://www.learningtrajectories.org/>
- Ciència per superar les dificultats d'aprenentatge
<https://neurekalab.com/lang/ca/>
- El vocabulario matemático, introducirlo en el contexto de aprendizaje y trabajarlo. Trabajar la capacidad lectora de determinadas palabras.
Vocabulario visual <https://quizlet.com/es>

3.2.4. Ideas emergentes

Es necesaria una investigación en cuanto a los distintos hitos de adquisición de los contenidos matemáticos.

El profesorado necesita formación del proceso de adquisición de las competencias matemáticas.

Nota:

Este documento se ha elaborado teniendo en cuenta los parámetros de accesibilidad en el formato escrito: tipo de letra (palo seco: Arial o Verdana), tamaño (12 puntos), interlineado 1,5 y textos en bandera, justificados a la izquierda.