



# MATEMÁTICAS

## II. Criterios de evaluación

La evaluación del alumnado será formativa, continua, global e integradora y tendrá en cuenta su progreso en el conjunto de los procesos de aprendizaje. La evaluación debe cumplir, en primer lugar, una función de comunicación. Se trata de que el profesorado recoja evidencias del aprendizaje del alumnado y actúe en consecuencia con las estrategias didácticas y pedagógicas adecuadas, informando al alumnado de su progreso y cómo mejorar, así como a las familias y responsables legales. Los procesos de evaluación deben ser coherentes y estar alineados con la búsqueda de una cultura de aula inclusiva en la que el conocimiento se construye entre todos a través de la negociación de significados en un ambiente de resolución de problemas. Por lo tanto, otra función de la evaluación es la de empoderar esa cultura de aula y facilitar su conformación. Es decir, la evaluación no debe plantearse como algo ajeno a los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino como un elemento integrado. La observación y análisis de las producciones del alumnado, a partir de los instrumentos pertinentes, proporciona múltiples oportunidades para evaluar el desarrollo de cada competencia en relación con los diferentes saberes matemáticos. En ese sentido, conviene distinguir entre evaluación y calificación. En las orientaciones de la enseñanza se proporcionan algunas claves sobre cómo calificar, en los términos que establezca la normativa, a partir de las evidencias de aprendizaje recogidas durante el período de evaluación. Finalmente, el objetivo que nunca debería plantearse la evaluación es el de clasificar y ordenar al alumnado.

Los criterios de evaluación que se presentan a continuación son el referente para evaluar el desarrollo de las competencias específicas. Se trata de criterios amplios, que han tratado de matizarse ligeramente en cada caso en función de los ciclos, pero que, en el fondo, podrían haberse unificado, ya que los procesos que se evalúan son esencialmente los mismos. Se recomienda, por tanto, una lectura global de la evolución del criterio. En cualquier caso, los criterios deben interpretarse en conjunción con las situaciones de aprendizaje que se planteen en cada ciclo en torno a los saberes de cada uno de los sentidos matemáticos.

### CE.M.1

*Interpretar problemas de la vida cotidiana proporcionando una representación matemática de los mismos mediante conceptos, herramientas y estrategias para analizar la información más relevante.*

Para la evaluación de esta competencia, en cada ciclo, se plantean dos criterios, vinculados entre sí. El primero de ellos está relacionado con la interpretación y comprensión de los problemas o las situaciones a explorar, mientras que el segundo de ellos está dedicado a evaluar el uso que hace el alumnado de las representaciones matemáticas en el modelizado inicial de estas situaciones y problemas. El vínculo entre los criterios es claro, ya que un buen uso de representaciones para modelizar la situación facilita la comprensión e interpretación de esta, y viceversa.

Con el objetivo de evaluar la interpretación de problemas y la comprensión de situaciones que sean cercanas y significativas para el alumnado (Criterio 1.1) será necesario considerar diferentes formas de comunicación: verbal, gestual, en general, mediante representaciones de distinto tipo. Resulta evidente que en el primer ciclo ha de haber un necesario énfasis en la oralidad. Sin embargo, es importante no dejar de lado la verbalización en ciclos posteriores. Las conversaciones en pequeño y gran grupo son esenciales en la construcción de conocimiento y proporcionan excelentes oportunidades para la evaluación formativa. En lo que se refiere a la interpretación de las situaciones, mediante estas conversaciones, interviniendo con las preguntas adecuadas, el profesorado puede identificar la evolución en este aspecto. Así mismo, el criterio también se puede evaluar analizando la coherencia del discurso matemático del alumnado con la utilización que hace del material manipulativo o con el uso de gráficos y diagramas o la justificación de las acciones que realiza en juegos (si comprende las instrucciones). Se trata de identificar aquellos momentos de la situación de aprendizaje donde se puede valorar si la interpretación es adecuada o si, por el contrario, debe actuarse planteando nuevas preguntas que conduzcan a la profundización. Para evaluar adecuadamente este criterio es indispensable que las situaciones y problemas sean variados, incluyendo tareas de respuesta cerrada, abierta, con múltiples caminos posibles de resolución, etc. En ningún caso debe marcarse como referencia para la evaluación la mera identificación de los datos de un problema, sino que debe considerarse la interpretación global. El alumnado debe justificar, de forma adecuada a cada ciclo, si en una situación es necesario utilizar números, qué tipo de números y su significado, qué magnitudes están relacionadas con la situación, etc. Igualmente, debe valorar si es necesaria una solución exacta, una aproximación o basta con hacer una estimación.

En lo que respecta al criterio que se enfoca en el uso de representaciones (Criterio 1.2). Cuando el alumnado interpreta una situación o un problema, el profesorado y el resto de sus compañeros o compañeras «acceden» a esa interpretación, que toma la forma de representaciones internas, por medio de las representaciones externas (espontáneas o convencionales) que produce el alumnado. Los diferentes tipos de representaciones (materiales manipulables, dibujos, imágenes, figuras geométricas, esquemas, palabras, tablas, gráficos, signos y símbolos) muestran diversas interpretaciones y niveles de abstracción de los conceptos y las relaciones matemáticas por parte del alumnado y se convierten en una fuente de información muy relevante que permite evaluar el desarrollo de esta competencia. Una situación de aprendizaje muy adecuada para aplicar estos criterios consiste en explicar un problema en lenguaje propio, usando materiales, dibujos, esquemas o expresiones aritméticas, empleando estrategias personales y herramientas matemáticas elementales.

Es conveniente tener en cuenta la distinción entre representaciones espontáneas y representaciones convencionales. Estas últimas juegan un papel imprescindible en el aprendizaje de las matemáticas. Son ejemplos: signos y expresiones aritméticas, la recta numérica, tablas de doble entrada para recoger relaciones numéricas, coordenadas cartesianas, etc. Sin embargo, deben introducirse de tal forma que pueda evaluarse



su conexión con representaciones espontáneas y la evolución de los significados personales del alumnado. Finalmente, en la evaluación de esta competencia también es necesario proponer un contexto conocido o de otra área e invitar a desgranar qué matemáticas hay allí. El punto de partida puede ser una fotografía, una noticia, una narración, un fragmento de una serie de dibujos animados o de una película, un meme, etc. También se puede pedir al alumnado que ponga ejemplos de situaciones en las que se usa un determinado concepto, como las fracciones, o una operación aritmética, y el porqué.

<i>Primer Ciclo</i>	<i>Segundo Ciclo</i>	<i>Tercer ciclo</i>
<p>1.1. Reconocer la información contenida en problemas en situaciones cercanas y significativas para el alumnado comprendiendo las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas.</p> <p>1.2. Proporcionar ejemplos de representaciones problematizadas sencillas con recursos manipulativos y gráficos que ayuden en la resolución de un en situaciones cercanas y significativas para el alumnado.</p>	<p>1.1. Interpretar, de forma verbal o gráfica, problemas cercanos y significativos para el alumnado, comprendiendo las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas.</p> <p>1.2. Mostrar representaciones matemáticas, a través de esquemas o diagramas, que ayuden en la resolución de una situación problematizada.</p>	<p>1.1. Reformular, de forma verbal y gráfica, problemas cercanos y significativos para el alumnado, comprendiendo las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas.</p> <p>1.2. Elaborar representaciones matemáticas que ayuden en la búsqueda de estrategias para la resolución de una situación problematizada.</p>

### **CE.M.2**

*Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones, reflexionar sobre estas y el proceso seguido para incorporar nuevos saberes a la red de conocimientos y competencias del alumnado, y asegurar su validez e implicaciones desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.*

Como se ha ido mencionando, todas las competencias específicas de matemáticas están relacionadas en mayor o menor grado. Sin embargo, es tal la importancia del proceso de resolución de problemas que puede decirse que la CE.M2 es el punto de encuentro de todas ellas. Esta competencia está relacionada con todas las dimensiones de la competencia matemática: el razonamiento y la prueba, las conexiones, la comunicación y representación y las destrezas socioafectivas. Para evaluar el desarrollo de esta competencia se plantean tres criterios. Sintetizando, el Criterio 2.1 se enfoca al proceso de elección de la estrategia, el Criterio 2.2 al proceso de implementación de la estrategia y el Criterio 2.3 a la reflexión sobre la idoneidad de la solución o, en el caso de ser un problema abierto o la exploración de una situación, la pertinencia, relevancia y alcance de las conclusiones.

Conviene resaltar que el proceso de resolución de problemas es, esencialmente, el mismo a lo largo de los tres ciclos de la Educación Primaria. Se trata de considerar el lenguaje y los diferentes tipos de representaciones adecuados para cada ciclo, así como los saberes matemáticos sobre los que se articulen las situaciones de aprendizaje (sentido numérico, sentido de la medida, sentido espacial, sentido algebraico y pensamiento computacional, sentido estocástico). Ya se ha mencionado la relevancia que tiene la resolución de problemas en este currículo, pues es el proceso sobre el que se construye el conocimiento y se desarrollan las competencias. A lo largo de toda la etapa se debe proporcionar un andamiaje adecuado. Se trata de que, en efecto, el profesorado actúa de guía en ese proceso. Es preferible hablar en términos de andamiaje que de guía, para subrayar que no consiste en decirle al alumnado qué debe hacer exactamente, sino de plantear preguntas ricas y abiertas, y diseñar las actividades y tareas a realizar de manera que puedan poner en juego sus conocimientos previos. Será la evaluación formativa la que permitirá desarrollar esta competencia (todas, en realidad), proporcionando información al alumnado para la mejora, así como evidencias que permitan adaptar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

También es indispensable tener claro que no todas las tareas con enunciado que se proponen al alumnado son situaciones-problema. El carácter de problema lo otorga, principalmente, el hecho de que la estrategia de resolución o exploración no tiene que resultar obvia de forma inmediata. Además, el alumnado tiene que implicarse personalmente en la tarea. Si no ocurre esto último, difícilmente se podrá hablar de aprendizaje activo. En este sentido, que la situación sea cercana y significativa para el alumnado facilita esta implicación. Puede ser una situación de la vida cotidiana, pero también una situación matemática sin contexto que resulte familiar para el alumnado y que conecte con experiencias matemáticas previas.

Para llevar a cabo la evaluación de esta competencia es imprescindible el dejar tiempo al alumnado, así como facilitar espacios para la comunicación, que no debe referirse solamente a la solución o conclusión, sino al proceso seguido. Es necesario empoderar desde la evaluación formativa el proceso, darle valor, frente a la solución en sí. En ocasiones, puede resultar relevante realizar una estimación de cuál o cuáles podrían ser las soluciones (o conclusiones o resultados de la exploración de una situación) antes de empezar el proceso de resolución del problema, y contrastar la solución final con la conjetura inicial. La resolución de problemas en el aula encuentra su ambiente idóneo en el trabajo en pequeño grupo y posterior puesta en común con el gran grupo, aunque también puede haber momentos de reflexión individual. Un buen problema, muchas veces, no termina con la expresión oral o escrita de su solución, sino que abre la puerta a explorar nuevas situaciones. ¿Qué pasaría si...? Ese tipo de preguntas permite, de nuevo, evaluar los procesos de resolución y el alcance de las estrategias compartidas.

<i>Primer Ciclo</i>	<i>Segundo Ciclo</i>	<i>Tercer ciclo</i>
<p>2.1. Emplear una estrategia para resolver un problema, compartirla y apreciar sugerencias en un ambiente con el andamiaje adecuado.</p> <p>2.2. Obtener posibles soluciones o conclusiones de un problema siguiendo alguna estrategia conocida en un ambiente con el andamiaje adecuado.</p> <p>2.3. Describir verbalmente la idoneidad de las soluciones o la repercusión de las conclusiones de un problema según las preguntas previamente planteadas.</p>	<p>2.1. Comparar entre diferentes estrategias, propias o de otros, para resolver un problema, compartiendo las reflexiones en torno a dichas estrategias en un ambiente con el andamiaje adecuado.</p> <p>2.2. Obtener posibles soluciones o conclusiones de un problema siguiendo alguna estrategia conocida, argumentando el proceso.</p> <p>2.3. Argumentar la corrección matemática de las soluciones o pertinencia de las conclusiones de un problema y su coherencia en el contexto planteado.</p>	<p>2.1. Seleccionar entre diferentes estrategias, para resolver un problema justificando la estrategia seleccionada y compartiendo la reflexión que justifica la elección.</p> <p>2.2. Obtener posibles soluciones o conclusiones de un problema seleccionando entre varias estrategias conocidas justificando la elección.</p> <p>2.3. Comprobar la corrección matemática de las soluciones o pertinencia de las conclusiones de un problema y su coherencia en el contexto planteado.</p>



### CE.M.3

*Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones cercanas y significativas para el alumnado, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación para contrastar su validez, integrar y comprender nuevo conocimiento.*

Para la evaluación del progreso de esta competencia se plantean tres criterios. El Criterio 3.1 está enfocado a identificar el progreso del alumnado en la formulación de conjeturas; el Criterio 3.2, el progreso en la invención de problemas; y el Criterio 3.3, el avance en la argumentación y justificación de conjeturas, soluciones y conclusiones en torno a situaciones-problemas, siempre de acuerdo al lenguaje y objetos matemáticos propios de cada ciclo.

Hacer conjeturas forma parte del proceso de abstracción que implica el descubrimiento y la expresión de relaciones, propiedades, patrones, regularidades. Conviene recordar que desde Educación Infantil, cuando el alumnado tiene el primer contacto con los números, ya se inicia el trabajo con entidades abstractas. En el caso del número, de hecho, esta abstracción se inicia antes incluso que la representación simbólica. Las conjeturas pueden surgir en actividades como seguir series de repetición y de crecimiento, tanto numéricas como geométricas; observación de patrones en tablas y gráficos; descubrimiento de estrategias de cálculo mental, propiedades de las operaciones; observación de números y operaciones (números primos, compuestos, múltiplos de..., si multiplicas por 50 es como si..., si multiplico por 0,5 es como si...); observación de patrones en figuras geométricas (relación entre el número de diagonales y los polígonos regulares...); la observación de una colección ordenada de datos en gráficos y tablas también provoca la expresión de conjeturas, recogida continua de temperaturas. La aplicación del Criterio 3.1 es sencilla en un ambiente de resolución de problemas. Es cuestión de identificar el progreso del alumnado en este aspecto, dejando tiempo para que las conjeturas sean formuladas por él y no por el profesorado. El impacto de la evaluación formativa en el aprendizaje es claro, y en esta competencia se concreta en desarrollar la actitud de hacer preguntas e inventar problemas. De esta manera, se completa el proceso de resolución de problemas, ya que estas preguntas y los argumentos que se emplean para defender y poner a prueba las conjeturas son esenciales en la construcción de los saberes, además de proporcionar un significado rico a los objetos de aprendizaje.

Cualquier problema es susceptible de ser evaluado en los términos que establece esta competencia. En la discusión de un problema pueden aparecer preguntas alternativas al problema (¿qué pasaría si...?) y cuando el problema es complejo, cabe plantearse su simplificación a partir de formularse preguntas y lanzar conjeturas. Sin embargo, hay situaciones de aprendizaje donde de manera natural se hacen preguntas. Por ejemplo, en un proyecto de investigación, como los de estadística, donde la fase del planteamiento de preguntas de investigación es fundamental y constituye un resultado de aprendizaje explícito.

La invención de problemas es un tipo de tarea que debe incluirse necesariamente en las secuencias didácticas de todos los saberes y que ofrece excelentes oportunidades para la evaluación formativa. Las producciones del alumnado en estas situaciones, tanto orales como escritas, pueden consistir en crear nuevos problemas a partir de otros propuestos anteriormente; diseñar nuevos problemas cambiando los números, las figuras, las operaciones; se puede dar una parte del problema y que el alumnado tenga que completar el resto; dar una o varias operaciones como resolución e inventar el problema; redactar dos problemas distintos con la misma solución; dar un gráfico a partir del cual es necesario plantear el problema; imponer un contexto determinado, unas unidades de medida específicas; etc.

Para llevar a cabo la evaluación formativa aplicando estos criterios a partir de las situaciones de aprendizaje alrededor de los diferentes sentidos matemáticos, es necesario que el alumnado se sienta en un ambiente propicio, de confianza, que facilite la espontaneidad e inspire seguridad. En definitiva, se trata de empoderar que hacer preguntas, en Matemáticas (y en todas las áreas), es valioso.

Cuando se evalúa la argumentación, dependiendo de la situación, será importante tener en cuenta no solo la expresión verbal, sino la coherencia de esta con el uso de materiales manipulativos, dibujos concretos, gráficos con mayor o menor grado de abstracción. Todos estos detalles permiten que el profesorado identifique el progreso en el desarrollo de la capacidad de argumentación.

<i>Primer Ciclo</i>	<i>Segundo Ciclo</i>	<i>Tercer ciclo</i>
3.1. Realizar conjeturas matemáticas sencillas investigando patrones, propiedades y relaciones en situaciones de aprendizaje con el andamiaje adecuado. 3.2. Dar ejemplos e inventar problemas sobre situaciones cercanas y significativas para el alumnado que se pueden abordar matemáticamente. 3.3. Argumentar la validez de conjeturas y de soluciones de un problema en términos matemáticos y en coherencia con el contexto planteado.	3.1. Formular conjeturas matemáticas sencillas investigando patrones, propiedades y relaciones en situaciones de aprendizaje con el andamiaje adecuado. 3.2. Dar ejemplos e inventar problemas sobre situaciones cercanas y significativas para el alumnado que se pueden abordar matemáticamente. 3.3. Argumentar la validez de conjeturas y de soluciones de un problema en términos matemáticos y en coherencia con el contexto planteado.	3.1. Formular conjeturas matemáticas sencillas investigando patrones, propiedades y relaciones en situaciones de aprendizaje con el andamiaje adecuado. 3.2. Dar ejemplos e inventar problemas sobre situaciones cercanas y significativas para el alumnado que se pueden abordar matemáticamente. 3.3. Argumentar la validez de conjeturas y de soluciones de un problema en términos matemáticos y en coherencia con el contexto planteado.

### CE.M.4

*Utilizar el pensamiento computacional organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando, modificando y creando algoritmos, en situaciones de aprendizaje con el andamiaje adecuado, para modelizar y automatizar situaciones cercanas y significativas para el alumnado.*

Esta competencia puede interpretarse como la competencia «espejo» de la competencia en resolución de problemas, pero adaptada a situaciones propias del pensamiento computacional. Tal y como se indica en la descripción de la competencia y dentro de los saberes del sentido algebraico y pensamiento computacional, el proceso de resolución de problemas en matemáticas y el proceso de resolución computacional tienen muchos puntos en común, pero no son lo mismo. Los solapamientos los encontramos en el reconocimiento de patrones, la descomposición del problema en otros más simples, la búsqueda de generalizaciones y abstracciones, la importancia de la modelización son elementos comunes a ambos. Sin embargo, no son los únicos, pues también podemos considerar aspectos afectivos y de carácter metacognitivo, como el desarrollo de una actitud de perseverancia, aprendizaje a través del ensayo y error, flexibilidad, etc. Sin embargo, el pensamiento computacional implica cierto diseño iterativo y un proceso de reflexión en busca de la optimización. También tiende a confundirse la programación con el pensamiento computacional. La programación es la escritura de código que pueda ser interpretado por un ordenador para realizar una serie de acciones, mientras que el pensamiento computacional se relaciona más con la resolución de problemas, es un modo de pensamiento. De hecho, el pensamiento computacional puede desarrollarse sin necesidad de utilizar ordenadores.



Para la evaluación de esta competencia se plantean dos criterios que, de nuevo, se encuentran muy relacionados. El Criterio 4.1 está más enfocado a la descripción y automatización de acciones, mientras que el Criterio 4.2 abarca la parte más creativa de modificación y diseño de nuevos algoritmos o variantes.

Las situaciones de aprendizaje que permiten desplegar técnicas de evaluación formativa implican, como en el resto de competencias, mucha comunicación entre el alumnado y entre este y el profesorado. Hemos de remitirnos a las orientaciones para la enseñanza dentro del sentido algebraico y pensamiento computacional, donde se sugieren unas líneas generales. De esta manera, en el primer ciclo las situaciones para aplicar estos criterios pueden ser las que se realizan en conexión con el sentido espacial, de planificar un recorrido a partir de una serie de acciones determinadas. Observemos que la descripción de esas acciones, así como la automatización inicial de las mismas, sería lo que se trata de evaluar con el Criterio 4.1. Si se propone modificar dicho algoritmo o estudiar y analizar posibles variantes con eventuales condicionantes es cuando entraría en acción el Criterio 4.2. Lo mismo puede decirse de los algoritmos de las operaciones hacia el final del segundo ciclo y en el tercer ciclo.

<i>Primer Ciclo</i>	<i>Segundo Ciclo</i>	<i>Tercer ciclo</i>
4.1. Describir rutinas y actividades sencillas de la vida cotidiana que se realicen paso a paso, utilizando principios básicos del pensamiento computacional en situaciones de aprendizaje con el andamiaje adecuado. 4.2. Modificar algoritmos sencillos, así como crear algoritmos en situaciones cercanas y significativas para el alumnado.	4.1. Automatizar situaciones sencillas de la vida cotidiana que se realicen paso a paso o sigan una rutina utilizando principios básicos del pensamiento computacional en situaciones de aprendizaje con el andamiaje adecuado. 4.2. Modificar algoritmos dados de antemano, propios o creados por otros, así como diseñar nuevos algoritmos.	4.1. Modelizar situaciones de la vida cotidiana utilizando principios básicos del pensamiento computacional en situaciones de aprendizaje con el andamiaje adecuado. 4.2. Modificar algoritmos dados de antemano, propios o creados por otros, así como diseñar nuevos algoritmos.

### **CE.M.5**

*Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos para interpretar situaciones y contextos diversos.*

La idea de que las matemáticas son un cuerpo interconectado de sentidos y saberes debería estar presente a lo largo de toda la etapa. De hecho, cuando el alumnado comienza el primer ciclo, gran parte de sus experiencias matemáticas previas no estaban compartimentadas y más aún, tenían lugar en los más variados contextos. Conectar los diferentes objetos matemáticos entre sí y con otros campos y contextos es imprescindible para aprender y es necesario planificar tareas o subtareas específicas para ello. Para evaluar el desarrollo de esta competencia se plantean esencialmente dos criterios de evaluación. El primero de ellos (Criterio 5.1) está enfocado al reconocimiento y establecimiento de conexiones dentro de los propios saberes matemáticos, tanto del curso actual como con experiencias previas. El segundo (Criterio 5.2) tiene como objetivo evaluar las conexiones que realiza el alumnado con contextos en situaciones cercanas para el alumnado y con otras áreas. De nuevo, ambos criterios están estrechamente vinculados y será habitual que una situación de aprendizaje contemple conexiones de los dos tipos al mismo tiempo. Por ejemplo, una situación de medida para construir el significado de la notación fraccionaria del número racional, pone en juego conexiones en un plano formal, entre representaciones matemáticas y con un uso del contexto que nunca deja de ser matemático.

Como siempre, la gradación por ciclos de los criterios es simplemente una cuestión de matices. El proceso de establecer conexiones intra y extra-matemáticas es esencialmente el mismo a lo largo de toda la etapa. Lo único que cambia son los saberes correspondientes y la variedad de contextos. De esta forma, una conexión matemática esencial en el primer ciclo es la conexión de las técnicas de conteo con la resolución de situaciones aditivas concretas de una etapa y, posteriormente, con las operaciones formales de suma y resta. La observación de las producciones del alumnado junto con charlas de aula en el seno de una situación de aprendizaje sobre esta cuestión permitirá evaluar el progreso en el desarrollo de esta competencia (p. ej., afronta las situaciones aditivas «de suma» contando desde el primer sumando siempre, tiene en cuenta empezar por el mayor, efectúa conteos regresivos, argumenta por qué suma o resta a partir de si el conteo es progresivo o regresivo, etc.). Una conexión muy importante en tercer ciclo es la que empieza a tener lugar entre la notación fraccionaria y la notación decimal del número racional, que no se verá completada hasta bien avanzada la Educación Secundaria, pero que aquí establece importantes puntos de unión a través de los contextos que proporcionan el modelo de aprendizaje en las secuencias didácticas. Otros ejemplos de conexiones, por nombrar algunas, las encontramos entre la multiplicación y la división, el sistema de numeración decimal posicional y el sistema métrico decimal, las figuras planas y los cuerpos en el espacio.

Algunos ejemplos de situaciones de aprendizaje que facilitan el establecimiento de conexiones entre diferentes saberes matemáticos y su evaluación (la evaluación formativa va de la mano del aprendizaje): descubrir estrategias de cálculo teniendo en cuenta las conexiones entre las operaciones y sus propiedades (introducir la división a partir del reparto equitativo y relacionarla con restas sucesivas; divisiones sucesivas considerando los factores del divisor, p.ej. para calcular  $300:15$ , primero hacemos  $300:5=60$  y luego  $60:3=20$ ); presentar la idoneidad de los números decimales para expresar cantidades de magnitud; representar los cuadrados y cubos de forma geométrica con polígonos como unidad de área y de volumen -como cuadrado y como cubo-; representar sobre la recta numérica expresiones como  $0,5$  y  $1/2$ , para ver que coinciden en el mismo punto; representar gráficamente las alturas de una muestra recogida en forma de tabla.

Se pueden encontrar matemáticas en la prensa, a través de noticias, infografías estadísticas; en series dibujos animados (tanto en series específicas de contenido matemático como en otras) y películas; en el deporte; en la naturaleza, como al identificar la forma hexagonal en un panal de abejas; en el arte, como las teselaciones del mudéjar propio de nuestra comunidad; la música, al reconocer los patrones rítmicos de las canciones; en sus propias vivencias en situaciones de compras, viajes y desplazamientos, salud, etc. y que favorecerá la progresiva matematización de la realidad. Las diferencias entre ciclos pueden obedecer a una mayor abstracción o complejidad de los contextos.

<i>Primer Ciclo</i>	<i>Segundo Ciclo</i>	<i>Tercer ciclo</i>
5.1. Reconocer conexiones entre los diferentes elementos matemáticos aplicando conocimientos y experiencias propios. 5.2. Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas estableciendo conexiones sencillas.	5.1. Realizar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos aplicando conocimientos y experiencias propios. 5.2. Interpretar situaciones en contextos diversos reconociendo las conexiones entre las matemáticas y la vida cotidiana.	5.1. Utilizar conexiones entre diferentes elementos matemáticos movilizand o conocimientos y experiencias propios. 5.2. Utilizar las conexiones entre las matemáticas, otras áreas y la vida cotidiana para resolver problemas en contextos no matemáticos.



## CE.M.6

*Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología matemática apropiada, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.*

Para evaluar el desarrollo de esta competencia alrededor de los procesos de comunicación y representación se plantean dos criterios estrechamente interrelacionados. El Criterio 6.1 está más centrado en el proceso de representación. Se refiere al reconocimiento, interpretación y uso del lenguaje matemático (en todas sus formas de expresión, no solo simbólicas) en situaciones cercanas y significativas para el alumnado. Estas situaciones están muy vinculadas con los procesos de modelización inicial, como los que tienen lugar al representar un problema con manipulativos, con un dibujo o con una representación más abstracta. Todas estas situaciones implican el desarrollo de vocabulario específico, en consonancia con gestos y otras representaciones, por lo que se trata de evaluar el progreso en este sentido. En cuanto al Criterio 6.2, está más enfocado en el proceso de comunicación. Sin embargo, la relación con las representaciones es clara. Cuando el alumnado trata de argumentar y explicar sus razonamientos o justificar sus conjeturas, se ve obligado a jugar con sus representaciones internas de los objetos matemáticos y a expresarse a partir de ellas. Serán los saberes de cada sentido en cada ciclo los que permitirán articular situaciones de aprendizaje en las que el alumnado deba argumentar y comunicar sus razonamientos.

La evaluación formativa proporciona múltiples maneras de aplicar estos criterios. El alumnado necesita que las situaciones de aprendizaje ofrezcan oportunidades para poner a prueba sus ideas dentro de un ambiente matemático de resolución de problemas orientado a la construcción compartida del conocimiento, con el objetivo de comprobar si comprenden y si sus argumentos son suficientemente sólidos (esto último es un objetivo fundamental que debería trabajarse a lo largo de todos los ciclos). Por ello, una vía para desarrollar esta competencia es potenciar la conversación sobre las matemáticas, tanto en pequeño grupo como en el grupo-clase. Primero, mediante el lenguaje verbal natural, para luego, de forma progresiva, ir introduciendo vocabulario específico de las matemáticas y otras representaciones. La evolución de las formas externas de representación también es clara a lo largo de los ciclos e, incluso, dentro de un mismo curso. Inicialmente se parte de representaciones informales y espontáneas que conectan con las intuiciones del alumnado (dibujos, construcciones con materiales manipulable, etc.) y, posteriormente, evolucionan de manera coherente hacia modelos más convencionales o formales, que son puestos sobre la mesa por el profesorado: signos de igualdad y comparación, tablas, gráficas estándar. El profesorado, para evaluar el uso y articulación de representaciones, debe animar al alumnado a realizar todo tipo de representaciones, sin restricciones. La introducción de representaciones más convencionales corresponde al profesorado. Sin embargo, esto puede hacerse también de forma dialogante, a partir de una charla de aula. Por ejemplo, cuando se presenta un nuevo tipo de gráfico estadístico, sin haber recibido instrucción previa, y se discute cómo puede interpretarse.

La expresión escrita (verbal y simbólica) también es objeto de evaluación. En particular, las representaciones simbólicas (números, expresiones aritméticas, etc.) que emplee el alumnado deben ser coherentes con el discurso gráfico, uso del manipulativo o el lenguaje verbal. Es importante no centrar exclusivamente la evaluación en comunicación en la representación escrita, así como ser pacientes y no imponer lenguaje formal antes de tiempo. La oralidad siempre debe preceder a lo escrito.

Los matices en la evaluación de esta competencia no se limitan a los saberes de cada ciclo. Aunque la conversación en pequeño y gran grupo es algo esencial a lo largo de toda la etapa, es evidente que para el alumnado de primer ciclo será tremendamente importante, ya que parte de él se encuentra aprendiendo a leer y a escribir. Es fundamental, por ejemplo, tener claro que el número no se limita a su representación simbólica. Además, el alumnado en primer ciclo seguramente precise de un andamiaje específico para clarificar sus expresiones verbales y aprender a comprender el punto de vista de sus compañeros o compañeras.

La gestión del aula, por parte del docente o la docente, mientras se desarrolla el diálogo, es primordial y debe integrar la evaluación formativa de los procesos de comunicación y representación. Se debe ofrecer el tiempo necesario para pensar y/o describir individualmente, después en pequeño grupo y, finalmente, en gran grupo. Las preguntas que se hagan deben ser abiertas y provocadoras de conocimiento: explica cómo lo has hecho, ¿cómo lo has pensado?, ¿con qué podrías relacionarlo?, ¿por qué lo has hecho así?, ¿cómo podrías representar esto?, ¿y si...?

Conviene tener en cuenta el uso de herramientas tecnológicas en la evaluación de esta competencia, de manera complementaria al uso de materiales manipulables físicos y otros recursos visuales, ya que proporcionan nuevos tipos de representaciones y posibilidad de interconexión y son importantes para el aprendizaje matemático. Por ejemplo, la recogida y representación de datos estadísticos y elaboración de tablas y gráficos con una hoja de cálculo involucra saberes relacionados con la resolución de problemas y la representación de información. También es claro el papel de las herramientas tecnológicas digitales en la visualización de las figuras geométricas y las relaciones espaciales, con una mención especial a los programas y applets de geometría dinámica, pues posibilitan acciones que no se pueden reproducir con lápiz y papel. La calculadora, por otro lado, facilita situaciones aprendizaje en las que se exploren operaciones, algoritmos no estándar, al mismo tiempo que agiliza el proceso de cálculo y permite experimentar relaciones numéricas. En el seno de todas estas situaciones tienen lugar procesos de comunicación y representación sobre los que aplicar estos criterios. En general, puede decirse que en un ambiente de aprendizaje a través de la resolución de problemas el alumnado está constantemente comunicando y articulando representaciones.

<i>Primer Ciclo</i>	<i>Segundo Ciclo</i>	<i>Tercer ciclo</i>
6.1. Reconocer lenguaje matemático sencillo presente en situaciones cercanas y significativas para el alumnado, adquiriendo vocabulario específico básico. 6.2. Explicar, de forma verbal o gráfica, ideas y procesos matemáticos sencillos, los pasos seguidos en la resolución de un problema o los resultados matemáticos.	6.1. Reconocer lenguaje matemático sencillo presente en situaciones cercanas y significativas para el alumnado en diferentes formatos, adquiriendo vocabulario específico básico y mostrando comprensión del mensaje. 6.2. Explicar los procesos e ideas matemáticas, los pasos seguidos en la resolución de un problema o los resultados obtenidos utilizando lenguaje matemático sencillo y diferentes registros y formas de representación.	6.1. Interpretar lenguaje matemático sencillo presente en situaciones cercanas y significativas para el alumnado en diferentes formatos, adquiriendo vocabulario apropiado y mostrando la comprensión del mensaje. 6.2. Comunicar articulando diferentes registros y formas de representación las conjeturas y procesos matemáticos utilizando lenguaje matemático adecuado.

## CE.M.7



*Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, apreciando el error y aceptando el bloqueo como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose ante situaciones de incertidumbre, para desarrollar actitudes como la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.*

Tanto la competencia CE.M7 como la CE.M8 se enfocan en la dimensión socioafectiva de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y están íntimamente relacionadas, ya que el dominio afectivo del alumnado se desarrolla en un contexto social. No obstante, puede decirse que la CE.M7 está centrada en la evolución del dominio afectivo del propio estudiante, mientras que la CE.M8 mira hacia las interacciones en el plano social. Para la evaluación de la CE.M7 se plantean dos criterios. La aplicación del Criterio 7.1 trata de evaluar el progreso del alumnado en la identificación y regulación de sus emociones, especialmente, ante el proceso de resolución de problemas, pero en cualquier otra situación relacionada con las matemáticas. El Criterio 7.2 se centra en el progreso en las actitudes del alumnado hacia las matemáticas y hacia el aprendizaje de estas. Estos criterios ponen de manifiesto, más que nunca, el carácter formativo de la evaluación. Se trata de que la evaluación del dominio afectivo permita que el alumnado reciba información sobre cómo desarrollar afectos positivos hacia las matemáticas y apreciar que los bloqueos y desesperaciones forman parte natural de la resolución de problemas. La relación de lo afectivo con lo cognitivo es clara, y un adecuado tratamiento exige la creación de un clima afectivo de seguridad en el aula.

Para la aplicación del Criterio 7.1 se pueden emplear instrumentos específicos, como el mapa de humor de los problemas (Gómez-Chacón, 2000a, 2000b), de manera que el alumnado exprese con un pictograma su estado emocional. Esto permite que el alumnado tome conciencia de sí mismo como resolutor de problemas, al mismo tiempo que se recogen evidencias de aprendizaje que pueden resultar de utilidad para organizar charlas de aula y adaptar las secuencias de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto al desarrollo de actitudes, conviene tener en cuenta que se trata de un proceso complejo y que se extiende en el tiempo. Así como las emociones son afectos inestables e inmediatos (que se ven favorecidas por la actitud y las creencias), la formación de las actitudes y las creencias implica un trabajo continuo en lo emocional. Por ejemplo, si el alumnado experimenta sensaciones positivas en la resolución de problemas de forma continuada y aprende a asumir los bloqueos y a tomar la iniciativa en su superación, las actitudes que termina desarrollando son la de perseverancia, indagación, etc. En un ambiente de resolución de problemas, donde prima la interacción, se pueden emplear listas de observación para evaluar el Criterio 7.2, que resulten manejables en el entorno de aula, donde se recojan, entre otros aspectos, la perseverancia en la resolución de problemas, la aceptación del error, la capacidad de comunicar los procesos seguidos, la confianza en sus capacidades, etc.

<i>Primer Ciclo</i>	<i>Segundo Ciclo</i>	<i>Tercer ciclo</i>
7.1. Reconocer las emociones básicas propias al abordar nuevos retos matemáticos, aceptando el bloqueo en la resolución de problemas y asumiendo la iniciativa de superarlos. 7.2. Expresar actitudes positivas ante nuevos retos matemáticos, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje.	7.1. Identificar las emociones propias al abordar nuevos retos matemáticos, aceptando el bloqueo en la resolución de problemas y asumiendo la iniciativa de superarlos, desarrollando así la autoconfianza. 7.2. Expresar actitudes positivas ante nuevos retos matemáticos tales como la perseverancia y la flexibilidad, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje.	7.1. Autorregular las emociones propias y reconocer algunas fortalezas y debilidades, desarrollando así la autoconfianza al abordar nuevos retos matemáticos. 7.2. Expresar actitudes positivas ante nuevos retos matemáticos tales como la perseverancia y la responsabilidad valorando el error como una oportunidad de aprendizaje.

### **CE.M.8**

*Desarrollar destrezas sociales reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad, participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos que promuevan la interacción y la implicación de todos para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.*

Las competencias CE.M7 y CE.M8 se enfocan en la dimensión socioafectiva de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y están íntimamente relacionadas, ya que el dominio afectivo del alumnado se desarrolla en un contexto social. Mientras que la CE.M7 está centrada en la evolución del dominio afectivo del propio estudiante, la CE.M8 atiende a las interacciones en el plano social. Para comprender las implicaciones de esta competencia es necesario considerar que la resolución de problemas en matemáticas debe formar parte activa de la construcción de conocimiento. Para ello es imprescindible la creación de un clima de aula que fomente la interacción tanto en pequeño como gran grupo. Por lo tanto, se trata de hacer explícita la importancia de ejercitar destrezas y habilidades sociales, valorando la diversidad, por medio de las estrategias puestas en juego en la conversación y el razonamiento.

En la evaluación de esta competencia se pueden emplear técnicas similares a las de la CE.M7, siempre en el marco de una evaluación de carácter formativo que proporcione indicaciones, tanto para el alumnado como para el profesorado. Al primero de ellos, para desarrollar la competencia en relación con los diferentes saberes que se ponen en juego en las situaciones de aprendizaje. Al segundo, con el objetivo de adaptar las secuencias didácticas y alinear los procesos de enseñanza y aprendizaje. Será conveniente la utilización de listas de observación, en el sentido que se refleja en las orientaciones para la evaluación, en las que se recoja, entre otros aspectos, la aceptación de puntos de vista ajenos.

<i>Primer Ciclo</i>	<i>Segundo Ciclo</i>	<i>Tercer ciclo</i>
8.1. Participar respetuosamente en el trabajo en equipo estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la tolerancia, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos. 8.2. Aceptar la tarea e implicarse en la exploración compartida de la situación o resolución del problema, participando de la construcción del conocimiento y contribuyendo a las discusiones y puestas en común.	8.1. Colaborar activa y respetuosamente en el trabajo en equipo comunicándose adecuadamente, respetando la diversidad del grupo y estableciendo relaciones saludables basadas en la tolerancia, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos. 8.2. Aceptar la tarea propuesta e implicarse en la exploración compartida de la situación o resolución del problema, respetando los argumentos de otros, poniéndolos a prueba, participando de la construcción del conocimiento y contribuyendo a las discusiones y puestas en común.	8.1. Colaborar activa, respetuosa y responsablemente en el trabajo en equipo mostrando iniciativa, comunicándose de forma efectiva, valorando la diversidad, mostrando empatía y estableciendo relaciones saludables basadas en la tolerancia, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos. 8.2. Aceptar la tarea propuesta e implicarse en la exploración compartida de la situación o resolución del problema, respetando los argumentos de otros, poniéndolos a prueba, participando de la construcción del



		conocimiento y contribuyendo a las discusiones y puestas en común
--	--	---