

Lengua y comunicación en las matemáticas

Manuel Sánchez-Cano

Universitat de Barcelona

Marta Gràcia

Facultad de Psicología, Universitat de Barcelona

Institut de Recerca en Educació, Universitat de Barcelona

Resumen

El artículo destaca las conexiones entre la lengua y la comunicación con todas las materias de aprendizaje. El texto se centra en su uso en las matemáticas. Después de preguntarnos para qué promovemos la conversación en el contexto matemático, ofrecemos criterios y ejemplos de como poner en práctica un trabajo pedagógico que nos haga conscientes de la doble vertiente del aprendizaje de los contenidos matemáticos simultáneo al desarrollo del lenguaje. Es decir, al tiempo que se aprende matemáticas se adquiere lenguaje y, al mismo tiempo, el lenguaje se convierte en la puerta de acceso al razonamiento matemático. Por eso hay que aprovechar las sinergias de los criterios pensados para la elaboración de textos expositivos y argumentativos y la implicación de las funciones comunicativas en las tareas matemáticas.

Palabras clave: Metodología conversacional, lengua y comunicación, funciones comunicativas, exponentes lingüísticos.

Abstract

This article points out the connections between language and communication within all the areas of learning. The text focus the attention on their use in maths. After questioning the reasons why we promote the conversation in maths context, we give criteria and show out how to put in practice a pedagogical work that clarifies the twofold learning of maths contents and simultaneously the language acquisition. Indeed, at the time that student learns maths, develops his language and at the same moment, language becomes the door to maths reasoning. For that reason, synergies to share criteria in text elaboration like narrative or argumentative texts and communicative functions in maths tasks are needed.

Keywords: Conversation methodology; language and communication; communicative functions; linguistic examples.

Introducción

Uno de los tópicos que acompaña esta disciplina es que el trabajo de las matemáticas va asociado a actitudes de reflexión, silencio, profundidad, concentración personal y – en cierto modo – al trabajo solitario que emana de la necesidad de no perder ni una coma en la resolución de los problemas matemáticos. Por el contrario, ante este panorama,

nosotros decimos que hay que hablar a la clase de “mates” y, todavía más, que hay que hablar para aprender matemáticas. ¿Qué queremos decir con esto? Esperamos que a través de estas líneas podamos dar razón de los beneficios del uso de la lengua oral y, más concretamente, de la metodología conversacional como un instrumento que hay que tener en cuenta en el desarrollo de los diferentes contenidos de aprendizaje y, en el supuesto de que nos ocupa, de los contenidos matemáticos (Gràcia, Galván-Bovaira, & Sánchez-Cano, 2017)

Para qué la conversación en la clase de matemáticas?

La primera respuesta a esta cuestión podría ser una nueva pregunta: Y ¿por qué no? La oralidad es un medio de razonamiento discursivo en la resolución de las cuestiones matemáticas que, además, da entrada a los diversos géneros lingüísticos como el expositivo y el argumentativo.

Desde una perspectiva interaccionista, Sfard, Nesher, Streefland, Cobb, & Mason, (1998) describen a los alumnos que se encuentran inmersos en la resolución de un problema matemático, como un equipo de “*pequeños investigadores*”, intrigados en los itinerarios que deben seguir, las operaciones que necesitan llevar a cabo y, al mismo tiempo, actúan como un grupo de trabajo donde los diferentes miembros argumentan, contra argumentan y llegan a acuerdos sobre los mejores itinerarios para emprender la aventura. Así, nuestros “*jóvenes investigadores*” se implican en un intenso intercambio verbal en forma de conversación para tomar las decisiones que tengan a bien y llevar a cabo los objetivos que hayan acordado. Por otro lado, la aventura de participar en el grupo de búsqueda requiere que los diferentes miembros tengan que explicarse cosas los unos a los otros continuamente. Explicar, tal como dice Bishop (1999), se basa en descubrir las relaciones subyacentes entre conceptos o fenómenos, encontrar los puntos comunes entre ellos y exponerlos de forma que el interlocutor pueda entenderlos. Así pues, hablar para explicar requiere un proceso de aprendizaje y entrenamiento que pone en juego diferentes mecanismos cognitivos y comunicativos.

Krummheuer (2007) entiende este entorno de trabajo como una especie de “*interaccional arena*”; término que nos puede recordar un poco el escenario de las competiciones deportivas, como una área de acción, de planificación y de experimentación y que se caracteriza por el clima que se crea cuando los participantes entran en juego, puesto que el proceso interactivo se crea a partir de la actividad. Entonces, la motivación, las hipótesis de trabajo que se ponen en común, el tanteo que pueden hacer cuando se anticipan soluciones, la toma de decisiones y los pasos adelante que emprenden son lo que delimitan el terreno de juego y el partido que juegan.

Cómo aprender y cómo enseñar a usar la conversación en las tareas matemáticas

Buscar actividades interesantes y motivadoras es la clave de vuelta de casi todos los planteamientos educativos. Un buen problema empieza con una buena pregunta y ésta tiene que ser cautivadora. El interés y la motivación dependen, en gran medida, de que se trate de actividades que conecten con los intereses del alumno y que le ayuden a entender mejor la realidad que les rodea, así como a ganar en competencia a la hora de solucionar las tareas de la vida cotidiana (Coll, 2010). Entonces, pues; ¿qué es un buen problema?

Clements (2001), entiende que un buen problema debe seguir, estos criterios:

- Ser significativo para los estudiantes.
- Estimular su curiosidad tanto hacia el dominio matemático, como no matemático y no tan sólo dirigido a obtener un resultado.
- Relacionar el conocimiento que ya tienen los estudiantes sobre las matemáticas y sobre el mundo y proponerles el reto de profundizar y ampliar los conocimientos.
- Animar los estudiantes a hipotetizar soluciones.
- Invitarles a tomar decisiones.
- Relacionar las teorías matemáticas con el funcionamiento del entorno.
- Abrir discusiones con los participantes, desde el punto de vista que no hay una única solución ni una única manera de expresarla.
- Comprometerles a continuar con la búsqueda y la generación de nuevos problemas y cuestiones.

En este contexto, hay que pensar en iniciativas que vayan más allá de “seguir el libro de matemáticas”, rellenar cuadernos y fichas de ejercicios o adherirse a aquellas metodologías muy sistemáticas y muy estructuradas que garantizan que el alumno que las sigue logrará la excelencia matemática.

De hecho, el alumno, antes de entrar en la escuela, ya trae un bagaje de experiencia del que podríamos entender como una matemática informal que no podemos pasar por alto de ningún modo. Al contrario, hay que ayudarle a hacerse consciente de los conceptos que ya utiliza de manera informal e ir más allá. Entonces, la función del profesor es, en primer lugar, observar el proceso que lleva a cabo el alumno y, en su caso, introducir pistas o estrategias para ayudarle a avanzar. En este mismo sentido, Kamii (1985) afirma que el niño, en cierta manera, reinventa la aritmética para construir los números y las operaciones. Razón de más para apostar decididamente por un proceso de interacción en el que la conversación entre los propios alumnos y entre ellos y el docente ocupen un papel primordial.

La argumentación en las matemáticas

En realidad, la resolución de un problema matemático, no deja de ser un texto argumentativo en el que el alumno debe jerarquizar los datos y las razones que lo traen a emprender unas operaciones y no otras y utilizar los conectores lingüísticos que hilvanan los diferentes elementos que le conducen al objetivo propuesto: *Nos planteamos, nos piden cómo podemos, cuántos faltan/sobran, pero antes, entonces, antes que nada, después de, por lo tanto, el resultado final, en consecuencia, hay que distinguir, después de analizar, con estos datos, etc.* Conectores que hace falta dosificar según el nivel y la naturaleza del problema, pero que en todos los casos hay que emplear y, obviamente, hay que enseñar su uso.

Hay diversos trabajos que profundizan las relaciones que se dan entre argumentación y educación (Pérez-Echeverría, Postigo & García-Mila, 2016) o la argumentación en las ciencias (Sánchez-Mejía, González Abril & García-Martínez, 2013; Archila, 2013) e incluso, la argumentación en la clase de matemáticas (Jiménez-Espinosa & Pineda, 2013) En términos generales, insisten en el aspecto de comunicación y desarrollo lingüístico y, por otro lado, en el potencial de desarrollo cognitivo. Además de insistir en el valor de la discusión, el debate y el intercambio comunicativo, que transforma la visión del alumno de receptor a productor de pensamiento. Los mencionados autores destacan también la importancia de la argumentación en el desarrollo de la capacidad cognitiva.

Resulta ilustradora la referencia de Toulmin (citado en Chamizo-Guerrero, 2007) según la cual,

“las ciencias – en general - constituyen culturas en transformación permanente dado que se fundamentan en la generación de preguntas y problemas, invención de explicaciones, establecimiento de herramientas conceptuales y utilización de elementos tecnológicos; con un fuerte carácter evolutivo que implica entender la racionalidad ligada a la flexibilidad intelectual o disponibilidad de cambio y que aprender ciencias es hacerse suyo el conjunto cultural, compartir significados, tomar posturas críticas y cambiar”. (p. 18)

Fases en la resolución de problemas

Los pasos que se siguen en la ejecución de la mayoría de tareas pedagógicas se pueden resumir en una estructura de tres fases, momentos o etapas. Cada una de las cuales incluye una secuencia de acciones más detalladas. Estas fases se pueden resumir, a grandes rasgos, en: planteamiento, desarrollo y conclusión. Describiremos a continuación, las connotaciones específicas del uso del lenguaje en cada una de ellas.

Planteamiento.

Este primer momento, se inicia con la presentación del problema que incluye: comprensión del enunciado, definición de los términos que aparecen, etc. En definitiva, el planteamiento representa el diseño del escenario de la situación que hay que resolver, elementos que intervienen y la definición de los objetivos que se pretende conseguir.

En este primer momento, para que tenemos que hablar? Y en su caso, qué hay que consensuar? Aquí se sugieren algunos puntos donde hay que emplear a fondo el intercambio verbal:

- Dar pie a que se explicita como lo ha entendido cada uno y qué operaciones habría que poner en marcha.
- Resolver o/y explicar los términos que puedan ser dudosos y las situaciones ambiguas.
- Comprobar la comprensión del problema, para ver si todos están en el mismo punto de partida o se han forjado la misma representación de la tarea.
- Hacer preguntas de tanteo o/y aventurar hipótesis.
- Concretar la toma de decisiones sobre quien hace qué, en caso de que se trate de un trabajo en pequeño grupo, por donde se empieza a trabajar, etc.

Una variante de este primer momento, es invitar a los alumnos que sean ellos quienes planteen un problema a sus compañeros. Ello necesita una buena capacidad de organización de los datos que tienen a la cabeza y la consecuente habilidad para expresarlos de manera comprensible. Además, el que presenta los problemas, debe intentar resolver las dudas que los compañeros puedan plantear.

La intervención del docente es muy importante y las ayudas pueden ser muy variadas según la etapa educativa de los niños y el proceso de aprendizaje que siguen. Vale la pena reforzar la importancia de este momento, en la estructura global del trabajo, apoyándonos en aquella máxima que *“un problema bien definido es un problema medio resuelto”*.

Desarrollo.

Operaciones que implican un intercambio verbal.

- Decisión de qué datos necesitamos y qué actuaciones hay que hacer para obtenerlos.
- Acuerdo sobre si estas actuaciones precisan de informaciones u operaciones previas.
- Referencia (contraste) de las operaciones concretas que se están llevando a cabo con el objetivo del problema.
- Razonamiento sobre si los datos que se están obteniendo van o no en la dirección propuesta.
- Comprobación de los datos que puedan representar alguna duda.

- Utilización de los enseres o estrategias adecuadas para realizar las operaciones.

Presentación de resultados, evaluación y comprobación.

Uso del habla para exponer, argumentar y acordar.

- Argumentación y acuerdo de que éste es el resultado que se buscaba.
- Comprobación de la conexión de los diferentes elementos en el contexto del problema.
- Exposición o discusión de los resultados con los compañeros.
- Solución de dudas.
- Comentarios sobre la aplicabilidad de esta tarea y generalización de los procedimientos empleados a otras situaciones.
- Decisión del redactado, resultados, ilustraciones, etc., que según el caso, se deban plasmar en una posible exposición escrita o audiovisual.

Llevando las ideas a la práctica

Desde la primera línea ha quedado patente que estamos muy lejos de unas matemáticas planteadas a base de cuadernos de ejercicios, que abogamos por un trabajo en pequeño grupo (Sánchez-Cano, 2009) y que planteamos el trabajo matemático desde la indagación, considerando nuestros alumnos como “jóvenes investigadores”.

En nuestras funciones de asesoramiento psicopedagógico, siempre nos ha gustado entrar en el aula y hacer observaciones de las tareas que se llevan a cabo en los diferentes cursos. Os invitamos a entrar con nosotros a una aula de P-4, donde están trabajando la identidad personal y nos situamos donde discretamente podamos observar sin interferir. El clima del aula muestra que el conjunto de la clase se encuentra muy implicado en su tarea y poco se preocupan que estemos nosotros ahí. Vemos como los niños resiguen con una cera de color la silueta de sus manos y la de sus pies en una trozo papel que después recortan. Con la ayuda de la maestra o de otro compañero también dibujan la silueta de todo el cuerpo entero. Con los recortes de sus manos y de los pies hacen toda una serie de comprobaciones y las clasifican según sean iguales, más pequeñas o más grandes; las que son más anchas o más estrechas; quienes habrían puesto los dedos más abiertos o más juntos, etc. A continuación, hacen una secuencia de más grande a más pequeño y a alguno le pasa por la cabeza comprobar si quien tiene las manos más grandes, también tiene que tener los pies más grandes. De este modo, una unidad didáctica que se plantea dentro del descubrimiento de la identidad personal, se convierte en una unidad llena de conceptos matemáticos que necesita de un intercambio verbal intensivo para explicitar los conceptos que la mente discurre al tiempo que las manos recortan. De hecho, entre los objetivos fijados en el currículum de la educación

primaria (Generalitat de Catalunya, 2015) se encuentra potenciar el conocimiento y el uso del lenguaje matemático como una herramienta potente de representación de la realidad, tanto de fenómenos naturales como sociales.

Los alumnos de ciclo medio, se enfrentan al problema de elaborar una dieta “sana y equilibrada”, con un presupuesto de 30€ para 4 personas durante una semana. Entonces, todos los alumnos de la clase, distribuidos en equipos de 4 investigadores, trabajan de lo lindo para cuadrar el presupuesto a partir de propuestas creativas. Además, hay que tener en cuenta las singularidades de algunos compañeros que tienen intolerancia al gluten o a la lactosa y deben buscar productos adecuados a sus características. Dentro de las trabas que encuentran los alumnos para resolver este problema, descubren que deben hacer operaciones con decimales y nuestros pequeños investigadores tienen que ajustar su presupuesto y realizar diversos cálculos p. ej., del coste unitario de los cereales que entran en el almuerzo, los tomates que se necesitan para hacer una ensalada, para cuántas ensaladas tienen con un kilogramo de tomates, etc. Por supuesto, las conversaciones para negociar, llegar a acuerdos, decidir qué alimento sustituimos por otro para cuadrar los números, respetando los criterios dados, han sido innumerables y, en muchos casos, ha hecho falta la intervención del docente para centrar el tema y hacer de mediador en más de un conflicto. Como punto final de este trabajo, cada equipo presenta al resto del grupo su fórmula y sus presupuestos. Todos pueden ver que las soluciones que ha encontrado cada equipo han sido diferentes y que han aprendido diversas formas de organizar el presupuesto familiar. Un beneficio secundario que ha expresado más de un alumno es que los ha ayudado a comprender la complejidad de organizar el menú que a diario les presentan en su casa.

Serra (2012) propone para los alumnos de 6º de Educación Primaria una conversación matemática alrededor de la propuesta “*Como transformar en porcentajes los datos obtenidos sobre los Caminos Escolares en forma de fracciones*”. Esta pregunta de contenido estrictamente matemático forma parte del proyecto más amplio sobre los Caminos Escolares, en el cual los niños y niñas analizan los medios de transporte para ir y volver de la escuela. Se trata pues, de un trabajo en el que tienen que poner en liza conocimientos procedentes de las diferentes disciplinas. Del trabajo que presenta la autora podemos aprender mucho en cuanto al acompañamiento en la dinámica del intercambio comunicativo, estructurando las estrategias metodológicas de ayuda a la conversación antes, durante y después e incluyendo las tareas de evaluación.

¿Cómo nos organizamos?

A lo largo de este texto, ya se han hecho varias alusiones al trabajo en grupo y a la organización de la clase que no sólo permita, sino que además, fomente la discusión. La

organización en grupos de aprendizaje cooperativo (Pujolàs, 2008) es una excelente forma de trabajo en la consecución de los objetivos planteados. Bonals (2000) presenta un excelente trabajo sobre las condiciones que requiere llevar a la práctica el trabajo en el aula en pequeños grupos. Desde esta perspectiva se constata fácilmente cómo confluyen las sinergias de aprendizaje de forma que al tiempo que se adquiere un uso competencial de la lengua oral, se mejora la capacidad de trabajo en grupo y se trabajan los diferentes contenidos curriculares. En este caso, aquellos vinculados a la competencia matemática.

El trabajo en pequeños grupos que después podrán aportar sus conclusiones al conjunto del grupo clase, requiere proponer las tareas como un reto que hay que asumir. En este cometido se valorará la actitud de compartir las ideas con los compañeros, la implicación en las operaciones que corresponden a cada uno, la capacidad para explicar los pasos que se están dando y las conclusiones a las que se está llegando, etc. La dinámica del grupo también puede comportar unos mínimos de distribución de funciones como p. ej., de secretario, moderador, etc. Por otro lado, el papel del docente tiene que ser particularmente activo a la hora de guiar el itinerario discursivo que sigue el grupo y dar las orientaciones pertinentes para ayudarlo a ratificar o rectificar el rumbo que hayan tomado.

El aprovechamiento de las sinergias de los aprendizajes nos obliga a recordar al grupo los diversos objetivos que trabajamos en cuanto al uso de la lengua oral en la participación en el grupo, expresión de las propias ideas, demanda de información, etc. Todo esto lo tenemos presente a la hora que se trabaja un determinado contenido o proceso de la tarea matemática que se está llevando a cabo y el contexto cognitivo de conocimiento del medio, artes plásticas o el ámbito de conocimientos que afecte el objeto de trabajo.

Las funciones lingüísticas en el trabajo matemático

El trabajo de del Rio (1993) es ya todo un clásico por ser una pionera en desvelar la importancia del trabajo sistemático de la lengua oral en el aula, así como por su aportación sobre el desarrollo de las funciones comunicativas y los criterios para evaluarla. Hablar de funciones nos pone en la perspectiva de preguntarnos para qué utilizamos el lenguaje. Entonces, cuando consideramos funciones como informar, pedir información, etc., tenemos que ir un paso adelante y preguntarnos sobre las habilidades comunicativas que se despliegan en el ejercicio de estas funciones. Las habilidades, al tiempo, se materializan a través del uso de unos exponentes lingüísticos que son las expresiones verbales con las cuales nos dirigimos a nuestros interlocutores.

Así pues, los exponentes lingüísticos resultan ser un elemento crucial que

proponemos como bisagra de unión en el trabajo de los contenidos matemáticos y las habilidades lingüísticas. Buena parte del trabajo docente que se propone, va orientado al uso de los exponentes lingüísticos más adecuados en las diferentes situaciones de la resolución de una tarea matemática y el ejercicio de la correspondiente función lingüística, a pesar de tener claro, que no se trata de aprender unas fórmulas de memoria. Entre otras cosas, porque este concepto iría en contra de un planteamiento competencial y contra cualquier planteamiento constructivo del aprendizaje.

Nos ha parecido ilustrador presentar el resultado de un grupo de formación con los docentes de un centro de primaria donde se trabajaron buena parte de los contenidos de los cuales hablamos en este artículo. Esta escuela se caracteriza por una gran diversidad en cuanto a las lenguas de origen del alumnado y apuestan por un enfoque que prioriza las funciones comunicativas en la enseñanza de la lengua. Entonces, potenciar el uso de determinados exponentes lingüísticos a la hora de dar vía a una necesidad comunicativa o, en el supuesto de que nos ocupa, de expresar el proceso que siguen en un problema matemático, es proporcionar a los alumnos herramientas para el desarrollo de la competencia comunicativa.

Tabla 1. Funciones comunicativas: muestra de exponentes lingüísticos. Educación infantil

	Dar información objetiva/ subjetiva	Pedir información objetiva o subjetiva	Regular comportamiento	Fórmulas de interacción social	Función metalingüística. (síntesis/ recapitulación)
Planteamiento	Me han regalado Me han dado, He comprado Se me han escapado, me han tomado.. He perdido He regalado	Cuántos tienes? Qué hay? Que voces? Cuántos has perdido?	Puedes volver a repetirlo? Puedes decirlo más alto? Me dejás...colores?	Gracias... De acuerdo... Vale... Es verdad!!!	Tenemos.... y nos dan/ sacan.... Se quiere saber... Tienes, te sacan, gastas...
Desarrollo	Añado... Junto... Pinto... Borro... Saco...	Qué harías? Cuántos añadirías?... sacarías... juntarías, etc?	Añade ... saca... más/menos... dibújalo... escribelo...	¿Quieres decir? Estás seguro? De acuerdo.. Hagámoslo!	Hace falta (Se tiene que) añadir/ sacar... por... porqué...
Conclusión	Me quedan... Resulta...	Por qué hemos añadido/ disparo?... Cómo podíamos saberlo?	Compruébalo... A ver, cuenta las fichas que tienes.	Nos ha salido...bien/ mal... Me ha gustado. Lo hemos hecho...	Teníamos... hemos añadido/ disparo... Hemos hecho...Y (Por lo tanto) ahora..tenemos... Es verdad porque..
Ejemplo	Se propone a los 5 alumnos que forman parte de la mesa de los “amarillos” contar los lápices, gomas y colores de la bandeja para hacer un “inventario”, para saber cuántos tienen para cada cual. Si sobran, faltan o tienen que compartir algunos materiales. También pueden hablar sobre cuántas ceras de color rojo tienen que reponer porque están gastadas. También tienen que decidir si la situación es la misma cuando falta un compañero o cuando llega uno de nuevo, etc.				

Tabla 2. Funciones comunicativas: muestra de exponentes lingüísticos. Educación Primaria. Ciclo inicial

	Dar información objetiva subjetiva	Pedir información, objetiva subjetiva.	Regular comportamiento	Fórmulas de interacción social	Función metalingüística.
Planteamiento	Tengo, vale, he comprado, me han dado, he perdido,	Cuántos, tenemos? Cuántos quedan? Cómo lo podríamos saber? Que habría que hacer?	hay que sumar? hay que restar? hay que hacer?	Quieres decir? no lo entiendo... Cuántos había?,	Explicación del problema con sus palabras
Desarrollo	sumamos, restamos, sacamos...	Cuántos faltarían? Cuántos sobrarían?	añadimos sacamos... tú cuentas los... y yo cuento las...		sumamos porqué.. restamos porqué.. Y si añadimos? Y si sacamos?
Conclusión	Teníamos que juntar las peras con las manzanas. Teníamos que restar 2, porqué...	Qué os parece este resultado?	Piénsalo bien, Rumia-lo bueno... Imagina... Vuelve a pensar...	Muy bien, muy acertado.	Es decir que.. O sea...Es posible esta respuesta? Como resultado...
Ejemplo	El rincón de la tienda, claramente, ofrece múltiples oportunidades para crear simulaciones en las que se comparan cantidades de elementos con sus precios, equivalencias, combinaciones de sí falta o si sobran unidades, cuantificaciones de lo que cuesta una compra, cambio que hay que proporcionar, etc. Este recurso, que también podría ser útil para el ciclo medio, se presta a operaciones más sencillas o más complejas en cuanto a las cantidades a “comprar y vender”, posibles ofertas, algún descuento, alguna operación de 3x2, etc. La maestra podría participar en algunas sesiones con el fin de introducir conceptos o/y procedimientos que se utilizan en el contexto del rincón tienda.				

Tabla 3. Funciones comunicativas: muestra de exponentes lingüísticos. Educación primaria. Ciclo mediano

	Dar información objetiva subjetiva	Pedir información	Regular comportamiento	Fórmulas de interacción social	Función metalingüística.
Planteamiento	Tiene, hay, compra... Me han tomado... Hay "x" unidades por grupo...	Qué, quien, como, cuántos?	Qué nos pide? Cuál es la pregunta?	Por favor, puedes volver a explicarlo? No lo entiendo.	Explicación del enunciado del problema en las propias palabras del alumno.
Desarrollo	Hay que sumar... Se añaden... Se sacan... Se restan....	Qué habría que hacer? Qué se puede añadir/ sacar...	Yo sumo esta cantidad... con... Resto este número de.... multiplico por...	La multiplicación da bien. Esta operación es correcta. Esta idea funciona.	Multiplicamos porqué... descomponemos esta cantidad porque...
Conclusión	Formulación de hipótesis sobre las operaciones a hacer y sobre el resultado.	Comprobación si el que las operaciones concretas van en la línea establecida.	Hemos hecho... para ver sí...	Hay que revisar.. Esto ya lo tenemos seguro... Hay que comprobar...	En resumen... Había que multiplicar porque... O sea....
Ejemplo	Los alumnos de 4º tienen que planificar una merienda para toda la clase el último día del trimestre y tienen que organizar este acontecimiento teniendo en cuenta los deseos de la mayoría de los compañeros y los consejos de las buenas prácticas de alimentación que están estudiando. La asociación de padres y madres les aporta una cantidad de dinero suficiente pero ajustada, y ellos lo tienen que administrar siguiendo los criterios acordados con el centro de seguir una alimentación saludable, elaborar ellos mismos la mayoría de alimentos para merendar. Tienen que tener en cuenta las cantidades que deben comprar y elaborar de forma que haya para todo el mundo y dejar los mínimos excedentes.				

Tabla 4. Funciones comunicativas: muestra de exponentes lingüísticos. Educación primaria. Ciclo superior

	Dar información objetiva/subjetiva	Pedir información	Regular comportamiento	Fórmulas de interacción social	Función metalingüística.
Planteamiento	Explicación objetiva del enunciado recordando los diferentes datos. Explicación del que se ha entendido.	Datos necesarios, accesorias...	Acordar los materiales necesarios o/y las operaciones y quienes las hace	Cómo lo has hecho? Qué operaciones has hecho? De acuerdo... Quieres decir?	Explicación del enunciado con las propias palabras e interpretando el texto dado.
Desarrollo	Trayectoria que hay que seguir. Operaciones que hay que hacer.	Cuestionarse por qué hay que hacer estos pasos. Preguntarse por qué hay que hacerlos	Multipliquemos X x Y? Antes necesitamos saber...	Lo comprobamos? Lo revisamos?	Por qué multiplicamos x por y? Por qué dividimos?
Conclusión	Formular hipótesis sobre el resultado y sobre las operaciones necesarias.	Formular las hipótesis alternativas	Discutir hasta qué punto es lógico / posible/ etc., un determinado resultado.	Lo damos por bueno, Repetimos tal operación... Revisamos este resultado....	Síntesis del itinerario seguido y del resultado que ha dado.
Ejemplo	La planificación del viaje o la salida de final de curso tiene todos los ingredientes para ser un tema alentador desde todos los puntos de vista; empezando por la decisión del lugar, el itinerario a seguir, los medios de transporte y la financiación del mismo. Por supuesto, la participación de los docentes tiene un peso importante para marcar las limitaciones que, en su caso, se tengan que fijar y la adecuación a los criterios del proyecto pedagógico del centro. Aun así, esta actividad tiene que permitir la integración de saberes de los diferentes ámbitos y de las diferentes competencias del currículum educativo.				

Proponiendo criterios de evaluación

A tenor del que venimos exponiendo en este texto, la evaluación se centra en el uso de las competencias comunicativas y lingüísticas que se despliegan en la resolución de las tareas matemáticas. Es decir, el uso del lenguaje que impregna las diferentes actividades de enseñanza y aprendizaje, teniendo como referencia «*La Escala de Valoración de la enseñanza de la Lengua Oral en contexto Escolar*» (EVALOE) (Gràcia, Galván-Bovaira, Sánchez-Cano, Vega, Vilaseca, y Rivero 2015) pensada para evaluar las interacciones comunicativas y lingüísticas en el aula.

No se pretende evaluar la calidad de las operaciones matemáticas, sino los procesos comunicativos y lingüísticos – y de paso, cognitivos – implicados en su resolución. Por eso proponemos los siguientes indicadores:

- comprender el problema planteado
- diseñar las estrategias o procedimientos que hay que seguir
- justificar las operaciones que hay que llevar a cabo
- determinar la información que hay que aportar
- resumir y/o sintetizar las operaciones que se han llevado a cabo
- exponer y/o discutir los resultados que se han obtenido y, en su caso, los puntos que habría que profundizar
- capacidad para dar explicaciones alternativas
- capacidad para justificar sus afirmaciones
- uso de los conectores lingüísticos adecuados para cada fase del problema

Pensando siempre en la necesaria graduación y la complejidad de problemas que se presentan a los alumnos de educación infantil y a los alumnos de los últimos cursos de educación primaria, consideramos que al final de esta etapa educativa los alumnos tienen que incluir conectores específicos de cada una de las fases o momentos que se han señalado en la resolución de los problemas.

Planteamiento: Esta fase tiene que incluir conectores de introducción y presentación del problema o/y de los datos de que se disponen: *En primer lugar, de entrada, para empezar, en primer lugar queríamos saber... se nos pedía....contamos con los datos..., el punto de partida..., las informaciones iniciales..., etc.*

Desarrollo: En este momento se describen las operaciones que se han llevado a cabo. Algunos conectores que se tienen que utilizar en este apartado podrían ser: *Dado que..., visto que nos pedían..., Cuando hemos tenido estos datos..., hemos hecho estas operaciones..., hemos transformado..., después de..., en cuanto a..., pero antes de..., sin olvidar..., etc.*

Conclusión: Como dice la palabra, en esta fase se presenta un balance de las operaciones hechas y donde se ha llegado. Algunos conectores apropiados podrían ser: *En resumen..., como resultado..., en definitiva...en consecuencia..., para acabar..., los*

datos obtenidos nos traen a..., Y con esto..., por lo tanto..., podemos concluir..., etc.

A modo de cierre

Dice un viejo tópico, que todo profesor es profesor de lengua. En este escrito hemos aportado criterios y ejemplificaciones que ayudan a seguir por este camino. Por un lado, reclamamos el papel de modelo de docente y de otra su rol de acompañante en los procesos de aprendizaje.

La tan invocada transversalidad del lenguaje y el tan reclamado trabajo por competencias, pueden encontrar en estas líneas una pequeña aportación al planteamiento de las tareas pedagógicas que es opuesta a la parcelación del conocimiento que se deriva de los enfoques centrados en asignaturas sin tener en cuenta las diversas sinergias que emanan de las diferentes ramas del saber.

Referencias bibliográficas

- Archila P. (2012) La investigación en argumentación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9, (3) 361-375.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural* Barcelona. Paidós.
- Bonals, J (2000). El trabajo en pequeños grupos en el aula. Barcelona. Graó.
- Chamizo Guerrero J (2007) Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* , 25, (1), 133-146.
- Clements, D. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics* pp. 270-275.
- Coll C (2010) La centralidad de la práctica y la dualidad conocimiento teórico/ conocimiento práctico. *Infancia y Aprendizaje*, 33, 2, 151-159.
- Del Rio, M. J (1993). *Psicopedagogía de la lengua oral: un enfoque comunicativo* ICE, Universitat de Barcelona.
- Generalitat de Catalunya, 2015. Currículum de Educación Primaria. *Decreto 119/2015, de 23 de junio de ordenación de las Enseñanzas de Educación Primaria*.
- Gràcia, M. (coord), Galván-Bovaira, M,J, Sánchez-Cano, M., Vega, F., Vilaseca, R.; y Rivero, M. (2015). Valoración de la enseñanza de la lengua oral: Escala EVALOE. Barcelona. Graó.
- Gràcia, M., Galván-Bovaira, M. J.; Sánchez-Cano, M.; (2017). Análisis de las líneas de

- investigación y actuación en la enseñanza y el aprendizaje de la lengua oral en contexto escolar. *Revista Española de Lingüística Aplicada*, 30 (1), 188-209.
- Jiménez-Espinosa, A y Pineda L (2013) Comunicación y argumentación en clase de matemáticas. *Educación y Ciencia*, 16, 101-116.
- Kamii, C., & Housman, L.B. (1985). *Young children reinvent arithmetic: Implications of Piaget's theory. Early childhood education series*. New York. TeachersCollegePress.
- Krummheuer, G. (2007). Argumentation and participation in the primary mathematics classroom. *The Journal of Mathematical Behavior*, 26(1), 60–82.
- Pérez-Echeverría M, Postigo Y, Garcia-Milà M. (2016) Argumentation and education: notes for a debate/ Argumentación y educación: apuntas para un debate. *Infancia y Aprendizaje*, 39, (1) 1-24.
- Pujolàs P. (2008). Cooperar per aprendre i aprendre a cooperar: el treball en equips cooperatius com a recurs i com a contingut. *Suports*, 12, 21–37.
- Sánchez Cano, M., (coord) (2009). *La Conversación en pequeños grupos en el aula*. Barcelona. Graó.
- Sánchez Mejía, L., & González Abril, J., & García Martínez, Á. (2013). La argumentación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 9 (1), 11-28.
- Serra, T. (2012). La conversación de matemáticas a la educación primaria: una eina per a aprendre. *Àmbitos de psicopedagogía*, 36, 24–34.
- Sfard, A., Neshet, P., Streefland, L., Cobb, P., y Mason, J. (1998). Learning mathematics through conversation: Is it as good as they say? *For the Learning of Mathematics*, 18, 41–51.

Correspondencia con los autores: Manuel Sánchez-Cano Universitat de Barcelona. E-mail: sanchezcano.manuel@gmail.com. Marta Gràcia Facultat de Psicologia, Universitat de Barcelona. Institut de Recerca en Educació, Universitat de Barcelona. E-mail: mgraciag@uab.edu