

La vida en el aula como motor de aprendizaje: experiencias matemáticas ricas

por

MARIA ÀNGELS PORTILLA RUEDA
(CEIP Son Anglada, Palma)

Los estudios en didáctica ponen de manifiesto la necesidad de trabajar desde la cercanía y los intereses de nuestros alumnos, tener la habilidad de, a partir de un detalle, una conversación... estirar del hilo y sacarle su provecho. Pero no siempre es fácil saber de qué hilo hay que tirar con la cantidad de situaciones que pasan cada día en el aula. Ahí es donde ponemos en juego nuestros conocimientos. Así, debemos escoger aquellas propuestas que resulten estimulantes para los alumnos y que, además, les permitan desarrollar aprendizajes matemáticos profundos. La idea de actividad/tarea rica nos puede servir de ayuda a la hora de decidir qué propuestas escogemos de entre todas ellas.

¿Qué significa *tarea rica*?

Para poder valorar la riqueza de las propuestas que queremos llevar a cabo, haremos una aproximación al término de *tarea rica* a través de una serie de criterios que propone Broomes (1989), como son:

- Deber estar relacionada con el contenido curricular.
- Permite establecer diferentes conexiones, tanto dentro de la propia área de las matemáticas como con otras áreas.
- Sirve como introducción y/o motivación para el trabajo de un contenido básico.
- Supone un reto para los alumnos, en tanto que parte de las posibilidades de todos ellos, así como también permite la expansión de aquellos más rápidos.
- Facilita la implicación del alumnado, ya que conecta con su día a día.
- Pretende buscar respuestas.
- Genera buenas preguntas.
- Ofrece al alumno ser consciente de sus aprendizajes.
- Promueve el debate y la comunicación. Es decir, incita a tomar decisiones, especular, formular hipótesis, justificar, explicar, reflexionar, interpretar...

Por tanto, resulta imprescindible tener en cuenta estos criterios, ya que serán los que nos lleven a generar actividades competenciales.

A continuación, veremos algunas experiencias que van en la línea de este concepto.

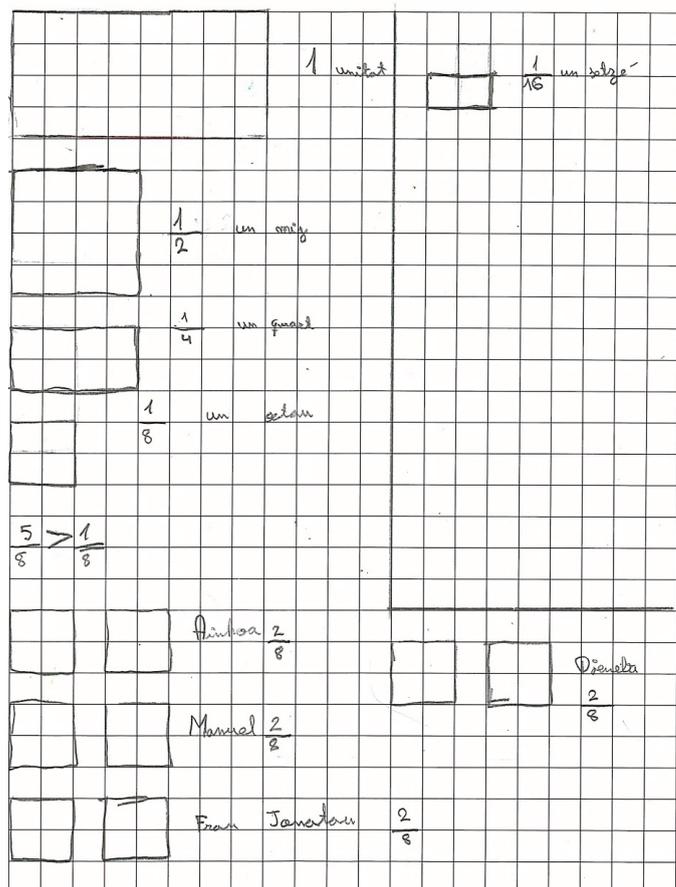
Cuatro experiencias

Todas las experiencias que se describen se han llevado a cabo en el colegio público CEIP Son Anglada, de Palma, en las Islas Baleares y están enmarcadas en la metodología de centro: talleres de cocina, talleres de matemáticas y proyectos.



Las fracciones saben a chocolate

El objetivo de esta propuesta es introducir el concepto de fracción en el curso de 3.º de la Educación Primaria. Si bien no es propiamente un concepto que se inicia partiendo de los intereses de los niños, sí pretende crear un contexto conocido y motivador para iniciarlo. Por ello se elige un alimento concreto, producto protagonista en ciertas ocasiones de nuestros talleres de cocina.



¿Por qué se escoge el chocolate? Este producto resulta ser conocido en la dieta de un niño, es asequible, se encuentra fácilmente disponible y su configuración rectangular ayuda a las diferentes representaciones. Este último punto debe ser cuidado, ya que dependiendo de la configuración rectangular escogida podremos trabajar con más o menos profundidad el contenido.

En una primera sesión pretendemos que el niño manipule, represente, escriba y lea fracciones básicas, que tengan un primer contacto con este concepto. Es por ello que, a medida que los niños partían la tableta de chocolate según la instrucción dada, iban apuntando en la libreta dicha fracción mediante: dibujo, escritura y numeración.

En una segunda sesión pretendemos que el niño compare fracciones con el mismo denominador y con diferente denominador, siempre con el apoyo visual de la tableta. Así, pueden extraer conclusiones como:

- Con el mismo denominador, comerás más chocolate cuanto mayor sea el número del numerador.
- Cuanto mayor sea el denominador, menor será la cantidad de chocolate que coma.

Finalmente, a la hora de evaluar, surgió la siguiente conversación:

M: ¿Qué prefieres comerte, un dieciseisavo o un cuarto?

A: Un dieciseisavo.

M: ¿Por qué?

A: A mí no me gusta mucho el chocolate, con un trocito pequeño me basta.

Por ello es necesario siempre que justifiquen la respuesta y no dar por supuesto el valor positivo o negativo de las respuestas de los niños.

¿Por qué *Las fracciones saben a chocolate* es una tarea rica? Por los siguientes motivos:

- Es una actividad introductoria para iniciar un contenido.
- El alumno es consciente de sus aprendizajes.
- Promueve la comunicación.

El patio de la escuela

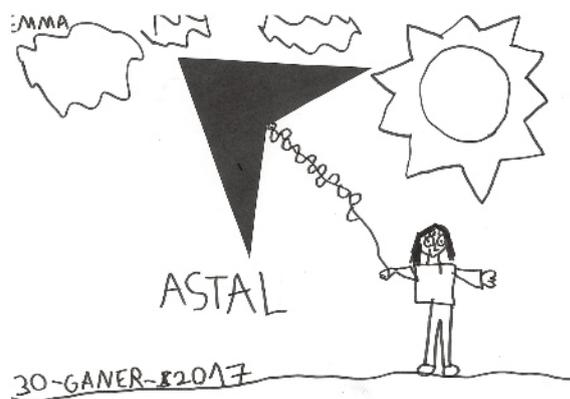
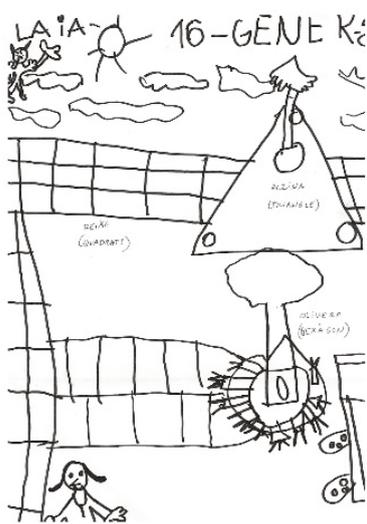
El objetivo de esta propuesta es profundizar en los conceptos previos que tienen los niños de 3.º de Educación Infantil respecto a la geometría, en concreto de las figuras planas. La propuesta surge a partir de las conversaciones que tienen los niños entre ellos en el patio. Observamos que es un tema muy presente y decidimos introducirlo también en los talleres de matemáticas.

En una primera sesión se sale al patio con la intención de observar las figuras que podemos encontrar en él. Algunas resultan evidentes (triángulos), otras necesitan de reflexión (cuadrado apoyado en un vértice), otras que necesitan ayuda para contabilizar el número de lados, ya que no paraban en el punto de inicio y seguían contando lados (como es el caso del hexágono que rodea un olivo) y otras surgen en minoría (semicírculo). Finalizado este trabajo, entramos al aula, ponemos en común nuestras ideas, conclusiones, llegamos a acuerdos sobre determinadas figuras... Así, acabamos la sesión representando nuestro patio en un folio.

En una segunda sesión escogemos un material para representar diferentes figuras acordadas previamente. Finalmente nos inclinamos por los pinchitos de madera y la plastilina para crear triángulos, cuadriláteros, pentágonos y hexágonos.

En la tercera sesión presentamos una serie de figuras planas en cartulina (triángulos, cuadriláteros, pentágonos y hexágonos) con la intención de que ellos elijan cómo las quieren agrupar, clasificar. Se abre todo un debate sobre aquellas figuras que tienen «puntas hacia dentro» (cóncavas) y aquellas que son «raras» (no regulares). Finalmente deciden clasificar por número de lados, donde vuelven a salir los dos debates anteriores, pero entre ellos comprueban y demuestran por qué la figura está en ese grupo contando el número de lados.

Finalmente, les proponemos elegir una figura de entre todas las presentadas y que creen un objeto real, alguna cosa que les guste...



La riqueza de esta actividad está en que partimos de una realidad cercana de los niños para, poco a poco, llegar al lenguaje matemático, a la abstracción de ese conocimiento y, finalmente, volver a enlazar con nuestro día a día.

A nosotros, los maestros, nos queda reflexionar sobre dos aspectos: ¿por qué les extrañan las figuras cóncavas? Y ¿por qué consideran que un pentágono o hexágono no regular no pertenece a dicho grupo?

¿por qué *El patio de la escuela* es una tarea rica? Por los siguientes motivos:

- Es una actividad motivadora para iniciar un contenido.
- Facilita la implicación del alumnado, ya que establece conexiones fuera del aula.
- Pretende buscar respuestas.
- El alumno es consciente de sus aprendizajes.
- Promueve el debate.

Cocinando con la resolución de problemas

El objetivo de esta propuesta es introducir el concepto de división en el curso de 3.º y 4.º de la Educación Primaria. Si bien no es propiamente un concepto que se inicia partiendo de los intereses de los niños, sí que también pretende crear un contexto conocido y motivador para iniciarlo. Es por ello que se elige un alimento concreto, los *panellets*, un dulce a base de almendras y piñones, típico en el día de Todos los Santos y, por tanto, un dulce estrella en nuestros talleres de cocina.

¿Por qué elegir resolución de problemas y cocina? Primero de todo, porque es una actividad propia del centro, los talleres de cocina y, de hecho, una de las que más éxito tiene. Además, la cocina puede aportar conocimientos más allá de la elaboración de una receta o de que quede en una actividad meramente lúdica. Finalmente, permite introducir nuevos conceptos que queramos trabajar.

En una primera sesión se prepara el producto y aprovechamos para trabajar aspectos de medida como el peso, la numeración, las equivalencias. Además, surge la necesidad de igualar el producto, ya que a la hora de hornearlo, si no fuera así, algunos se quemarían y otros quedarían crudos.

A continuación, surge la pregunta de los propios niños: «¿Cuántos panellets nos llevaremos a casa cada uno?» A través de las conversaciones y del debate los niños exponen sus argumentos.

En la clase de 3.º son 18 alumnos y salen 64 panellets:

— Yo creo que 3, porque todos hemos hecho 3.

— Yo creo que 4; porque he hecho: 4, 8, 12... 60, 64. ¡No! No me bastan, ellos (señalando 2 compañeros) se quedan sin. Como me paso de 64 son 3, porque 3, 6, 9... 51, 54. Así me sobran 10.

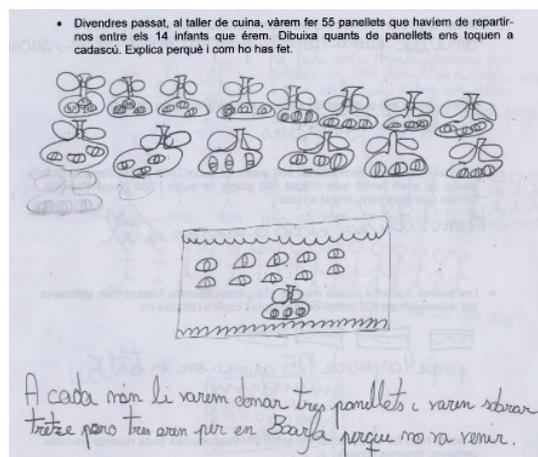
En la clase de 4.º son 14 alumnos y salen 55 panellets:

— Yo sé que un panellet nos toca seguro, así que son 14. Dos también porque son 28. Tres también porque son... ¡42!

— Y me sobran porque no puedo repartirlos entre todos.

— Me falta 1 para seguir repartiendo.

Entre estos argumentos podemos observar como los niños sí tienen conocimientos previos sobre la división y que, aunque no sepan el algoritmo de la división tienen estrategias para hacer repartos. Es decir, tienen ideas intuitivas sobre el concepto de división que se acercan a la idea formal. Además, también podemos puntualizar el vocabulario que ya tienen respecto a este concepto: no me bastan, como me paso, me sobran, nos toca, me sobran, me falta...



Una vez hemos trabajado a nivel oral, plasmamos en papel los descubrimientos realizados. Se trata de representar la situación problema a través de dibujos, esquemas, gráficos... Este trabajo es esencial para poder saber qué entienden nuestros alumnos, cómo perciben esta realidad y cómo estructuran el pensamiento. Evidencias de esto son dibujos más o menos esquemáticos, la simplicidad a la hora de hacer cálculos, la riqueza de los escritos, la inclusión o no de algoritmos...

¿Por qué *Cocinando con la resolución de problemas* es una tarea rica? Por los siguientes motivos:

- Permite establecer conexiones entre diferentes áreas de aprendizaje.
- Es una actividad motivadora para iniciar un contenido.
- Supone un reto para los alumnos ya que todos pueden acceder y, además, permite la expansión de conocimientos para aquellos que lo necesiten.
- Facilita la implicación de los alumnos.
- Genera buenas preguntas.
- El alumno es consciente de sus aprendizajes.
- Promueve el debate.

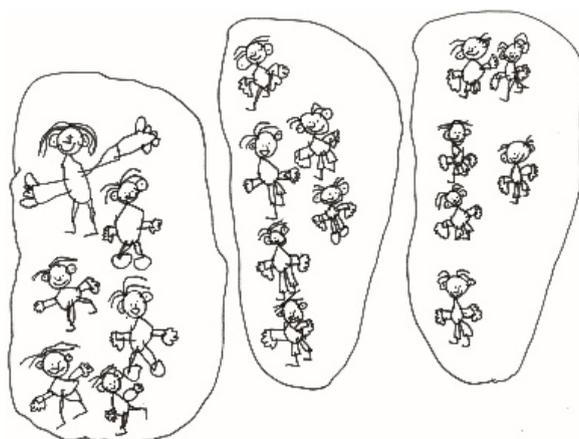
En clase somos 18

El objetivo de esta propuesta es conocer diferentes maneras de hacer grupos de alumnos en clase, concepto que con los alumnos de los últimos cursos de primaria llamaríamos *divisores*. La propuesta se lleva a cabo en el 3.º curso de la Educación Infantil y surge a partir de observar que cada mañana los alumnos de un grupo de 18 siempre se sientan en la alfombra en dos grupos: 9 niñas y 9 niños. Aprovechamos también para tratar algún aspecto relacionado con el género, ya que algunos alumnos son muy puristas y no permiten cambios en la organización de los grupos.

En una primera sesión pretendemos que los alumnos experimenten las diferentes maneras de agruparse con su propio cuerpo. Por ello, salimos al patio a jugar al juego de *Paquetes*, que consiste en decir de cuántos miembros debe ser un paquete (¡Paquetes de... 2!) y que se vayan agrupando. Para ello, partimos de los números que ellos van proponiendo. Así observan que hay paquetes que sí se pueden realizar (2, 3, 6 y 9), y otros propuestos que no son posibles (4, 5).

En la siguiente sesión representamos estos grupos con las regletas, material con el que ya están familiarizados los niños. Una vez visto la cantidad de regletas que se necesitan para cada cantidad, lo que vienen siendo los números de grupos, también se dibujan estos grupos en la pizarra, relacionando cada uno de ellos con una regleta.

Finalmente, cada niño escoge qué grupo les gustaría representar y en un folio lo lleva a cabo.



Esta propuesta nos permite romper con ese círculo de 9 niños y 9 niñas y, a partir de ahí, que sean ellos los que decidan y consensúen cómo quieren agruparse cada día.

Resultaría interesante plantearse con cursos superiores qué pasaría si un día falta un niño al aula y, por tanto, fuesen 17. Entonces aparecería el trabajo de pares/impares y el de números primos.

¿Por qué *En clase somos 18* es una tarea rica? Por los siguientes motivos:

- Es una actividad motivadora para iniciar un contenido.
- Supone un reto para los alumnos ya que todos pueden acceder y, además, permite la expansión de conocimientos para aquellos que lo necesiten.

- Pretende la búsqueda de respuestas.
- El alumno es consciente de sus aprendizajes.
- Promueve la comunicación.

Otras propuestas

Podemos encontrar otras propuestas encaminadas en la misma dirección en la revista *Suma*, publicación de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM), concretamente en la sección *Diario de experiencias matemáticas*, redactado por Aina González, Magdalena Martí, Susanna Morell, Pepa Pizà y Maria Àngels Portilla, maestras de educación primaria en activo y miembros de la SBM-XEIX, Societat Balear de Matemàtiques.

Hasta el momento las propuestas publicadas son:

- *Preguntas que generan otras preguntas* (Suma 93).
- *Infografías, un mundo por descubrir* (Suma 94).
- *¡Cuántas matemáticas tiradas por el retrete!* (Suma 95).
- *¿Y tú qué quieres ser demayor?* (Suma 96).

¿Qué dice el currículum de Aragón?

En la introducción del currículum de Educación Primaria del Gobierno de Aragón del área de Matemáticas, encontramos el siguiente párrafo:

El trabajo en esta área está basado en la experiencia (...). Las matemáticas se aprenden utilizándolas en contextos (...) de la vida diaria (...). A partir de cuarto el alumno va desarrollando su capacidad para analizar, asimilar y enfrentarse a situaciones de entornos no tan ligados a su día a día desplazando el centro (...) al mundo físico y social que vive, explora, investiga, descubre, lee, describe...

Además, si analizamos los criterios de evaluación de cada curso y cada bloque siempre encontraremos dos que se repiten en todos ellos:

Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando su utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.

Resolver problemas relacionados con situaciones del entorno escolar y familiar (...) explicando oralmente el proceso aplicado.

Por tanto, el formato de experiencias también se enmarca en el currículum de Aragón. Es más, podemos aventurarnos a decir que es el formato ideal para trabajar cualquier contenido, ya que, como hemos visto, en todos los bloques y cursos encontramos este tipo de propuestas.

¿Cómo programar tareas ricas?

A la hora de programar tareas ricas debemos tener presente que queremos cultivar las competencias en nuestros alumnos. Pero, ¿cómo podemos conseguirlo?

Pues bien, desde el CESIRE (Centre de Suport a la Innovació i a la Recerca Educativa), un centro de trabajo de la Generalitat de Catalunya, nos proponen una serie de preguntas que nos pueden servir de indicadores del nivel de riqueza competencial que posee una actividad. Para ello debemos fijarnos en dos aspectos de la propuesta, que son:

- Planteamiento de la actividad; es interesante preguntarse:
 - ¿Es una actividad que tiene por objetivo responder una pregunta? La pregunta puede referirse a un contexto cotidiano, puede enmarcarse un juego, puede tratar una regularidad o un hecho matemático.
 - ¿Lleva a aplicar conocimientos ya adquiridos y a hacer nuevos aprendizajes?
 - ¿Ayuda a relacionar conocimientos diversos dentro de la matemática o con otras materias?
 - ¿Es una actividad que se puede desarrollar de diferentes formas y estimula la curiosidad y la creatividad del alumnado?

- ¿Implica el uso de instrumentos diversos como material que se pueda manipular, herramientas de dibujo, software, calculadora, etc.?
- Gestión del aula; es interesante preguntarse:
 - ¿Se fomenta la autonomía y la iniciativa del alumnado?
 - ¿Se interviene a partir de preguntas adecuadas más que con explicaciones?
 - ¿Se pone en juego el trabajo y el esfuerzo individual pero también el trabajo en parejas o en grupos que llevan a hablar, argumentar, convencer, consensuar, etc.?
 - ¿Implica razonar sobre lo que se ha hecho y justificar resultados?
 - ¿Se avanza en la representación de manera cada vez más precisa y se usa progresivamente un lenguaje matemático más preciso?

Conclusiones

Finalmente, después de analizar estas cuatro experiencias, se ponen en evidencia algunos aspectos clave a la hora de querer trabajar a partir de la vida de aula, que son:

- Hay que partir del entorno del niño, de su realidad más cercana, pero sin olvidar que debemos ir madurando esos conocimientos y llegar al lenguaje propio de las matemáticas.
- La motivación es clave para poder aprovechar al máximo las capacidades de los niños.
- Debemos tener presente que hay que ofrecer sesiones de manipulación, materiales, que permitan hacer de puente entre la realidad y la abstracción.
- Hay que llegar a la representación, adecuándola al nivel con el que trabajamos, es una fase más del aprendizaje. Sin ella, el proceso no es totalmente completo.
- Debemos acompañar y guiar a nuestros alumnos, no ser meros observadores. Debemos hacerles preguntas, facilitarles ayuda si la requieren, plantearles otras posibilidades...

Referencias bibliográficas

- ALSINA, À. (2010), «La pirámide de la educación matemática», *Aula de Innovación Educativa* 189, 12-18, recuperado de <<https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/9481/PiramideEducacion.pdf?sequence=>>>.
- BROOMES, D. (1989), *Using goals to construct useful forms of school mathematics*, UNESCO, Col. Science and Technology Education, París.
- GOST, I., M. À. RUEDA y D. RUIZ (2015): «Las fracciones saben a chocolate», en Sánchez, P. Á. (ed.) *17 Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas*, Murcia, recuperado de <https://17jaem.semrm.com/actas/actas_17JAEM_2015.pdf>.
- La presentación correspondiente a la ponencia puede consultarse en <<https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vTlwA3bFycF6H34PqUsxkv2A92dyxKkw5Bj80sGCPJ9zU7DDITjAl3RU5cSRqd4YCuWZThLtPjABhkv/pub?start=false&loop=false&delayms=3000&slide=id.p>>.
- RUEDA, M. À. (2016), «Cuinant amb la resolució de problemes», Congrés Català d'Educació Matemàtica, Barcelona, recuperado de <<https://c2em.feemcat.org/wp-content/uploads/actes/2C131.pdf>>.
- La presentación correspondiente a la ponencia puede consultarse en <https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vRNNK1igfYphKNcpLGtIqJIZJowMvIUkauom_fsG-T8fafaUW1Y8AZiMGQXzyiJcXDqktzYjuEV2ZCU/pub?start=false&loop=false&delayms=3000&slide=id.p>.
- PORTILLA, M. À. (2019), «El pati de l'escola», en 19 Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas, A Coruña.
- La presentación correspondiente a la ponencia puede consultarse en <https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vQsaGtWDxoXXSQ1Wd1p7t5NL6Mt1EVSKRGGDAtYWMsOwDeqmqSoVkaGjvgNSO1dWI9fd-qkfjids3_5/pub?start=false&loop=false&delayms=3000&slide=id.p>.
- GONZÁLEZ, A., M. MARTÍ, S. MORELL, C. PIZÀ, y M. À. PORTILLA (2020-21), «Diario de experiencias matemáticas», sección de la revista *Suma*, FESPM, <<http://www.xeix.org/activitats-sbm-xeix/seccio-revista-suma-diario-de-experiencias-matematicas/>>.
- GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ, CENTRE DE SUPORT A LA INNOVACIÓ I RECERCA EDUCATIVA (CESIRE) (2014): «Preguntes que poden servir d'indicadors del nivell de riquesa competència d'una activitat», Barcelona, recuperado de <https://agora.xtec.cat/cesire/wp-content/uploads/usu397/2019/01/indicadors_competencials.pdf>.