

FRACCIÓN E AS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS ADQUIRIDAS DE ALUMNADO DE BACHARELATO. Análise nun grupo de 1º curso de Grado de Maxisterio

**Luis Carlos Cachafeiro Chamosa
IES Pontepedriña**

Profesor Asociado no Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais e Matemáticas da USC.

Unha maneira de diagnosticar a competencia real nun tema por un determinado sector da sociedade é a de realizar algún tipo de proba que se faga física e temporalmente fora de onde se adquiriu o coñecemento implicado nesa competencia. Para garantir a calidade do resultado, debería acreditarse que quen realiza a proba asume o reto que supón pois ceais requira algún tipo de esforzo mental. Outra cuestión será a de se os resultados poden ser representativos do sector da poboación da que se quería coñecer a competencia dada, o que debería implicar certa aleatoriedade na elección dos individuos que fan a proba.

Este traballo vai sobre unha experiencia realizada nun grupo de alumnado ao que lle propuxen unha serie de problemas de fraccións. A idade e lugar onde fixen o traballo non coincide co centro e tempo no que eles estudaron as fraccións, ao tratarse de alumnado de 1º curso de Maxisterio (a titulación que acadarán será de Grao en Mestre de Educación Primaria) aos que lles impartin clase durante o curso 2010-2011. Ao non dar previamente, na docencia dese curso, información sobre o cálculo operacional con fraccións, podemos dicir que “viñan co posto” nesta cuestión e que tiñan unha intención evidente de facelo corretamente ao ser un exercicio puntuábel para a materia.

A xeralización dos resultados respecto ao grupo que se pasou a proba é discutíbel, xa que ao non ser aleatoria, os resultados non serán estatisticamente representativos aínda que intuitivamente penso que si se poden corresponder bastante ben cos do grupo de idade e situación educativa dados (alumnado que rematou o Bacharelato). O ideal sería poder facer estudos das competencias matemáticas (e outras competencias) na poboación galega¹, cuestión que sería importante que investigara a Consellería de Educación. Benvidos foran!!

A proba foi realizada en tres grupos de sesións interactivas con pouco máis de 20 alumnos asistentes por grupo, aproximadamente as dúas terceiras partes dos matriculados. Aínda que sen información sobre as notas medias en Matemáticas nos centros onde cursaron o bacharelato, sei dalgúns que tiñan unha nota media bastante boa.

Como se mencionou, a proba trataba sobre as fraccións se ben, non eran preguntas tipo exame de fraccións na ESO. A materia na que se pasou a proba é a de Didáctica da Aritmética na que se inclúen na programación desta, os aspectos didácticos das fraccións, por exemplo dificultades das operacións e os distintos significados das fraccións como os de reparto (parte/todo), medida (ex. $\frac{3}{4}$ de hora), ou razón entre dúas medidas (ex. Xulio ten a terceira parte dos anos que seu pai), etc [Llinares 2003]. O alumnado de Maxisterio debe recoñecer a conveniencia de usar distintos contextos para empregar no traballo con fraccións, separando o que é a parte de cálculo algorítmico dos contextos nos que se presentan problemas que involucran na resolución o cálculo con fraccións. Deben coñecer as diferencias de complexidade duns e outros contextos así como ter coñecemento de onde se encontran as maiores dificultades nas operacións con fraccións.

No caso das fraccións e para unha operación dada, hai moitas diferenzas nas dificultades de cálculo en función das características dos operandos. Enunciar un problema que implique as sumas e restas é máis doado en principio que enuncialo para produtos e cocientes, existindo diferenzas tamén nos contextos empregados, sendo as situacións de parte/todo e medida máis coñecidas e sinxelas xeralmente que as de razón entre medidas ou situacións de división non enteira (dependendo tamén dos números empregados pois $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$ nun contexto de razón pode ser máis doado que outra cun valor $\frac{6}{7}$ en contextos de medida ou parte/todo).

Ao presupor no alumnado de 1º curso de Maxisterio, unha idea das diferenzas entre distintos problemas de sumas de fraccións, co obxectivo de que foran eles os que reflexionaran previamente sobre a cuestión, e tendo falado na aula xa dos distintos significados das fraccións, propúxenlles as seguintes cuestións:

1. Estructura a suma de fraccións en partes de distinta dificultade que se deberían incorporar nas aulas de Primaria de xeito progresivo. Incorpora un exercicio de cada e un problema verbal asociado a ese mesmo exercicio. SINALA 4 CASOS DIFERENTES.
2. Estructura o produto de fraccións en partes de distinta dificultade que se deberían incorporar nas aulas de Primaria de xeito progresivo. Incorpora un exercicio de cada e un problema verbal asociado a ese mesmo exercicio. SINALA 3 CASOS DIFERENTES.
3. Estructura o cociente de fraccións en partes de distinta dificultade que se deberían incorporar nas aulas de Primaria de xeito progresivo. Incorpora un exercicio de cada e un problema verbal asociado a ese mesmo exercicio. SINALA 3 CASOS DIFERENTES.

Cando neste contexto falamos dun problema verbal asociado estémonos a referir a un problema dos que adoito chamamos “de enunciado”, que son susceptibles de ser enunciados nun contexto de uso da linguaxe oral [Puig, Cerdán 1995]. Respecto dos exercicios, a maioría do alumnado entregou en tempo os exercicios e deu respostas correctas ás diferentes cuestións, se ben non sempre respostaban a todas as cuestións solicitadas.

Como se pode ver, para cada operación había que sinalar entre tres e catro niveis de dificultade e para cada un deles a resposta debía incluír dunha parte unha descripción que o referenciara (por exemplo mencionar que as sumas dunha fracción cun número enteiro é un problema diferente e de maior complexidade que o da suma de fraccións de igual denominador), un exercicio que se correspondera con el (ex. $2 + \frac{1}{3}$) e un problema verbal asociado a ese exercicio (exemplo comin dúas mazás e unha terceira parte de outra).

Das tres cuestións que se lles pedían por cada operación (sumas, produtos e cocientes), a de propoñer un problema de enunciado foi a que concentrou a inmensa maioría dos erros. As clasificacións requiridas dos problemas de cálculo foron realizadas de xeito satisfactorio pola inmensa maioría do alumnado, demostrando que coñecen ben as dificultades das operacións con fraccións (por exemplo a suma con distintos denominadores) e o exercicio de cálculo que corresponde a cada caso tamén estaba ben proposto na case totalidade dos exercicios. Os erros apareceron unha e outra vez nos

problemas de enunciados que se correspondían con esos ejercicios e pareceume sorprendente pois aproximadamente un de cada catro alumnos cometía algún erro deste tipo nalgún dos exercicios.

Intuímos que este traballo nos amosa problemas bastante extendidos no paso da matematización da realidade e descoñecemento de que tipos de problemas resolven as fraccións. Podería tratarse dun indicador de que cando se traballa con fraccións emprégase moito máis o cálculo que os problemas que resolve, sendo posíbel que as causas se relacionen con outras cuestións que o lector pode suxerir ou valorar. Non penso que se trate dun problema puntual pensando que nos está a revelar problemas de competencias en canto a saber empregar os coñecementos matemáticos para resolver problemas.

Os erros máis frecuentes son:

- Deficiencias graves na precisión. Por exemplo facer unha pregunta que implique un número natural: Cantas? por vez de: Que parte?
- Realizar sumas de fraccións nas que os sumandos están referidos a totais diferentes. Por exemplo a metade da empanada e a terceira parte das bebidas.
- A non correspondencia entre o exercicio numérico e o enunciado verbal.

Algúns destes erros aparecían no mesmo enunciado mesturados á vez (o caso de a) e b) foi bastante común).

A continuación mencionarei algunhas respostas que se corresponden con estes apartados e das distintas operacións.

	ENUNCIADO	EXERCICIO (NALGÚN CASO OPERAN)	OBSERVACIÓN
SUMAS E RESTAS	David gasta $\frac{3}{5}$ do seu diñeiro e Xulio os $\frac{9}{15}$ do seu. Canto gastan entre os dous?	$\frac{3}{5} + \frac{9}{15}$	
	$\frac{2}{4}$ dos políticos de dereitas acaban sendo corruptos e $\frac{1}{2}$ dos de esquerdas tamén. Que fracción dos políticos acaban sendo corruptos?	$\frac{2}{4} + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$.	MAL SUMADO. HIPERCRÍTICO COS DEMAIS?
	Nunha clase de 10 alumnos hai 2 que son inmigrantes e nunha de 15 alumnos hai 5 doutros países. Cantos alumnos inmigrantes hai en total?	$\frac{2}{10} + \frac{5}{15} = \frac{16}{30}$ alumnos inmigrantes.	Confunde cardinal e fracción e se lle multiplican os inmigrantes.
PRODUCTOS	Antonio trae 4 pizzas de distintos sabores e Ana proba un trozo de cada un (a pizza divídese en 4 trozos). Cantos trozos comeu en total?	$\frac{1}{4} \cdot 4 = 1$ resposta 4 trozos é decir unha pizza.	
	Por cada $\frac{3}{2}$ que Carlos come da empanada, a súa irmá come $\frac{1}{4}$. Canto comeron entre os dous?	$\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$	Acumula varios erros
	Tres veces ao ano, meus pais e eu ímos pasar 4 días á aldea. En total, cantos días no ano paso alí?	$\frac{3}{12} \cdot \frac{4}{30} = \frac{12}{360}$. Resposta paso 12 días no ano.	Mesturou meses, días e anos de 360 días

COCIENTES	Cantas peras necesitaremos para repartir entre os 3/8 de nenos excursionistas e 5/9 dos profesores que os acompañan?	3/8:5/9	Non corresponde en absoluto co enunciado
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	------------------------------------------

Con este traballo quero mencionar a importancia de que os alumnos teñan unha visión aplicada da Matemática e a constatación de dificultades específicas nesta cuestión. Comprobei que lles resulta máis doado organizar as dificultades dos algoritmos que enunciado problemas que impliquen o uso deses algoritmos o que penso mostra un peso maior do cálculo algorítmico que do traballo de uso das fraccións en contextos inicialmente fora do campo da matemática. Outros estudos menos “intuitivos” nos axudarían millor a coñecer o nivel competencial dos individuos da nosa sociedade para distintas partes da Matemática.

Penso que se intúe a pouca capacidade nunha parte importante do alumnado que remata o Bacharelato para tratar os datos de que se dispón de xeito organizado. Doutra parte hai situacións que aínda que relacionadas coas fraccións, amosan tamén un problema de organización da información, máis aló do contexto de fracción no que se insiren, ao comprender ou non a participación dunha parte respecto dun total. Por exemplo, logo de ver algunhas respostas, podémonos preguntar se acadaron as competencias curriculares secundaria : Teñen consciencia de que é o total? Ou da necesaria diferenza entre as preguntas Cantos? e Que parte de?

BIBLIOGRAFÍA.

[DOG 2007] Decreto 133/2007 do currículo de Educación Secundaria en Galicia do 5 de xullo.

[Llinares 2003] Llinares Salvador. *Fracciones, decimales y razón: desde la relación parte-todo al razonamiento proporcional*. En *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Pearson Educación, 2003, pp 187-220.

[López 2011] López Alvarez, Héctor. *Educación en el s. XXI: Aplicaciones de las matemáticas en el C.S. de Formación Profesional de Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcción*. Tráballo de Fin de Máster, xullo 2011, dirixido pola profesora Carmen Morán. Santiago de Compostela.

[Puig, Cerdán 1995] Puig Luis, Cerdán Fernando. *Problemas aritméticos escolares*. Ed. Síntesis nº 8. Madrid, 1995.

¹ Unha mostra de que para investigar sobre as competencias matemáticas nun grupo, non aleatorio, de poboación de idade aproximada como as deste traballo vese no excelente traballo fin de máster de Héctor López (López 2011) que proba o interese dos estudos de campo que aportan bastante información sobre o grado no que se acadan as competencias matemáticas. Estudos que o investigaran con máis detalle deberían ser promovidos pola propia administración educativa. Desgrazadamente non percibimos interese ningún nesta tarefa.