

# Da Aritmética á Álgebra. Dificultades e recursos para 3ª Eso.

Luis Carlos Cachafeiro Chamosa.  
Ies Pontepedriña. Santiago de Compostela

O aumento de necesidades culturais e educativas da sociedade fai conveniente que a maioría da poboación presente certo grado de coñecemento das técnicas alxebraicas, por exemplo para comprender cando e como usar a proporcionalidade nunha serie de situacións nas que aparecen parámetros cuantitativos.

Algunha xente coída que a diferenza de usar literais e números en vez de só números, cambio esencial no paso da aritmética á álgebra, non debía dar excesivos problemas ao alumnado, anque observamos que nese proceso aparecen verdadeiras dificultades. Analizaremos algúns dos problemas que aparecen nesa transición, ollando o distinto xeito de traballo da Álgebra respecto da Aritmética.

É certo que algúns dos erros detectados no cálculo alxebraico proceden de deficiencias no do aritmético anque non sempre teñen esa orixe. As persoas que non adoitan cometer erros aritméticos e que empregan de xeito fluído as operacións numéricas e propiedades na dobre dirección teñen moito camiño andado no paso a un cálculo alxebraico. Un dos grandes problemas deste ten que ver cunha dificultade de comprensión das expresións alxebraicas, atopando en moitos alumnos un descoñecemento do significado do literal ou unha interpretación pobre destes símbolos non numéricos. Outra dificultade está relacionada cunha incapacidade do alumnado en determinados intres para ver os obxectos complexos como unha unidade, como é o binomio  $x+x^2$ , o que previsibelmente dará lugar a unha operación de clausura incorrecta.

Non deixa de resultar aparentemente sorprendente que se produza unha diferenza entre unha ecuación do tipo  $ax+b=c$  e outra da forma  $a+bx=c$ . Ademais, calquera desteas ecuacións resólvese mellor que se a incógnita se atopa na parte dereita, o que amosa que, na práctica, unha parte do alumnado no trata de xeito simétrico os dous termos dunha ecuación.

## 1. Diferencias entre a aritmética e a álgebra.

Analizando o problema da clausura incorrecta para a expresión anterior  $x+x^2$ , atópase o intento de aplicar exhaustivamente as técnicas aritméticas, xa que aínda sendo aparentemente semellante a unha expresión aritmética  $3+3^2$  a diferenza entre un e o outro caso radica en que aquí se obtén un resultado único, sendo precisamente o que queren obter cando xuntan nunha nova expresión como por exemplo  $3x$  (tamén hai quen iguala a expresión  $x+x^2$ , ou a  $x^3$ , ou a  $2x^2$ , ...).

Hai tamén diferencias entre as dúas partes da Matemática a nivel de enunciados e problemas. A xeralidade da álgebra permite deseñar métodos xerais de traslación dun problema de enunciados a unha ecuación ou sistema. Porén, un mesmo problema aritmético vai usar unha información máis perto do enunciado deseñando polo xeral un procedemento *ad hoc* que emprega a información de xeito tan particular que un cambio nalgún dato do enunciado pode obrigar a unha modificación moi notábel do proceso de resolución. É lóxico que unha parte do alumnado agradeza este novo sistema xeral que reduce de xeito drástico o número de técnicas para aqueles problemas convertindo a resolución de problemas vía ecuacións nunha especie de xogo aparentemente moito máis doado que o conxunto de técnicas aritméticas. Tamén resulta

comprensible que outros atopen dificultades á hora de propoñer ecuacións sobre todo en casos nos que non chegan a unha boa comprensión lingüística e cometen bastantes erros de cálculo polo que case nunha chegan a unha solución satisfactoria. Convírtese entón nun obstáculo case sen saída.

Nese sentido, na aritmética os datos particulares son aínda visibles, mentres que a álgebra precisa dun proceso de abstracción máis elevado e resulta polo tanto, máis potente. Os datos aparecen colocados estratéxicamente nunha posición moi concreta. Calquera erro na colocación dun signo ou operador, dará lugar a un erro irremediábel. Na aritmética esa situación tamén o é, porén a información está máis próxima e resulta máis doado detectar ese tipo de erro.

### **3. Matematización incorrecta de enunciados de proporcionalidade. Problemas de álgebra linear.**

Para poder aproveitar as ferramentas alxebraicas non só cómpre saber realizar os cálculos con precisión. Tamén hai que saber trasladar previamente ao formato alxebraico a información coñecida dos problemas que se desexa resolver, dados por un enunciado ou unha descrición dada. A corrección desa traslación depende en gran medida do formato ou da linguaxe do problema, así como das características específicas do problema en si. Nalgún caso descubrimos que a dificultade provén desa especie de conflito mencionado entre as técnicas aritméticas e alxebraicas. Noutros casos é debido a unha dificultade da linguaxe na que se expón o problema. Presentamos exemplos de aula, para 3º de Eso, con estes dous tipos de dificultades.

#### **Problemas de incrementos e descontos.**

Moitos problemas que se coñecen como “*problemas da vida cotiá*” teñen que ver coa variación dun valor que foi incrementado ou reducido nunha proporción dada. Hai exemplos de modificacións de prezos seguindo unha porcentaxe coñecida e noutras situacións como desemprego, beneficios empresariais, IPC, IVE, peso, poboación, etcétera. En 3º de Eso, a maioría do alumnado coñece a forma de obter o valor final dun produto a partires do valor inicial e do incremento porcentual, usando un procedemento esencialmente aritmético que lles dificulta a solución do problema inverso, isto é, obter o valor inicial a partires do final e do incremento producido sobre o inicial.

Supoñamos que coñecemos que nunhas rebaixas redúcese o 25% o prezo dos produtos. Coñecido o desconto, cómo achar o valor anterior a ese desconto? O erro máis común prodúcese ao aplicar a suma como operación inversa da resta do 25%. Coidamos que un dos obstáculos máis notables se debe a que a resolución estándar do problema básico, aquí obter o 25% da cantidade inicial e restárllela a esta cantidade, é unha operación que veñen realizando moitas veces por tratarse dunha situación que adoito aparece na vida diaria dos alumnos e ademais está relacionada cunha aritmética pouco evolucionada.

Ese erro mantense durante moito tempo e aparece como unha dificultade para a obtención das fórmulas de funcións que corresponden a procesos de índole exponencial, polo que parece conveniente adicarlle certa atención ao problema tentando adaptar algún recurso para resolvelo.

## **Problemas de reparto proporcional.**

Os problemas de reparto proporcional combinan a propia dificultade da tarefa coa dun enunciado que non sempre resulta acesíbel e de interese, aínda que podemos atopar variantes deste tipo de problemas en verdadeiras situacións cotiáns. Por iso é que parece conveniente proporcionar algunha nova aportación a este problema amosando situacións cotiáns e non ficando en formas como un enunciado estilo: repartir 45 en partes proporcionais a 8, 6 e 14.

Se queremos conseguir unha verdadeira alfabetización do alumnado e que poida usar as técnicas matemáticas en problemas cotiáns, precisará coñecer ferramentas de organización da información e de cálculo precisos e non abondará con que saiba unha delas. Por iso é importante coñecer as principais dificultades do alumnado neste proceso, tanto sexan no proceso de cálculo alxebraico como no de matematización, especialmente grave se unha parte deses erros teñen a orixe no propio proceso de desenvolvemento da aritmética.