

## ***Matemáticas e Astronomía, exemplo dunha actividade***

**David Buján, Ana Otero; Antón Otero**

**I.B. de Fene; I.B. Monelos**

**(Membros de grupo ANTARES de Astronomía).**

---

O presente traballo pode ser levado adiante tanto na clase de Matemáticas como, ali onde exista, na E.A.T.P. de Astronomía. Compre antes de pasar a pormenoriza-lo facer unhas pequenas precisións.

En primeiro lugar cabe dicer que o aqui apresentado non é máis que unha mostra de toda unha actividade que se pode realizar na clase e que ten como fins:

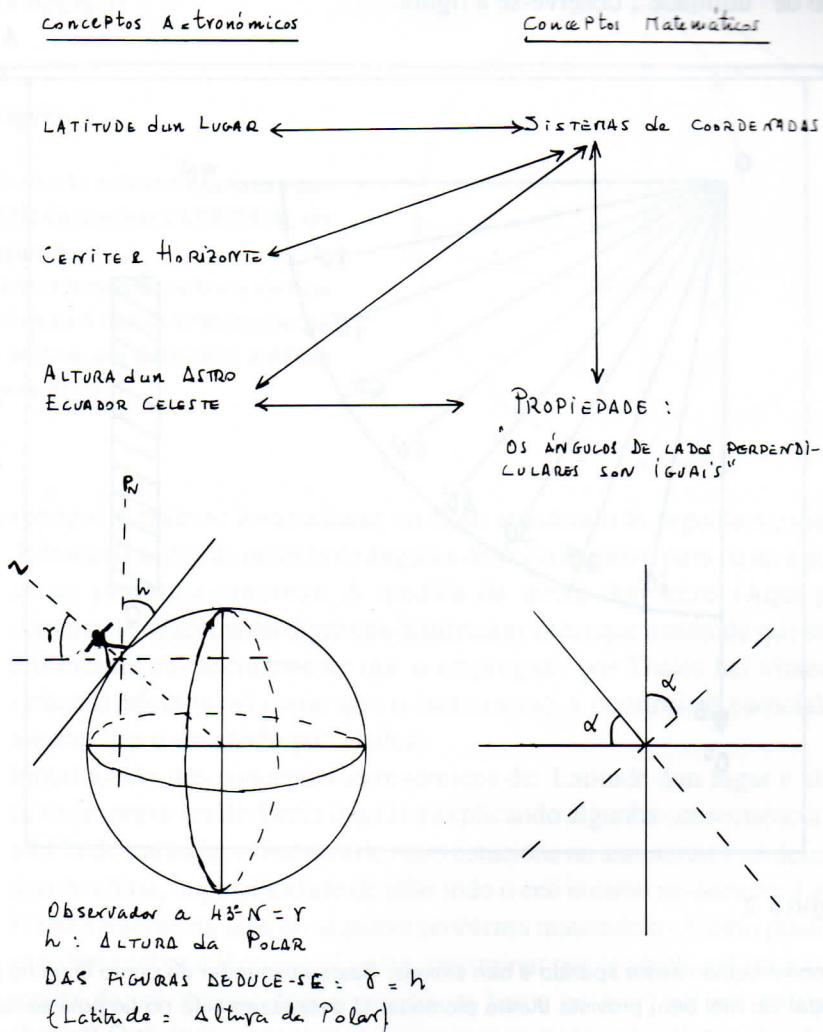
- Inculcar as ideas básicas da Astronomía ao alunado xa desde 1º de B.U.P.
- Pór de manifesto a íntima conexión existente entre as Matemáticas e as chamadas clasicamente "Ciencias da Natureza".
- Evidenciar que as Matemáticas son tamén unha asignatura práctica, que serven para resolver problemas do mundo físico e para entrar en relación co mesmo.
- Experimentar na aula outro tipo de pedagogía diferente do até agora usado. Camiñar no ensino das Matemáticas cara obxectivos más activos que se afasten da típica "lección maxistral" tan extendida hoxendia.

No tocante ao primeiro dos obxectivos sinalados cabe salientar que as ideas básicas da Astronomía deberían formar parte da cultura xeral da povoación. E isto non por ser a Astronomía a Ciéncia que conta cun maior número de persoas aficionadas, senón porque é unha Ciéncia base, quizais a primeira na historia da humanidade que pode calificar-se como tal. É ademáis unha Ciéncia na que a poderosa capacidade de abstracción propia da Matemática combina-se co método experimental e observacional das Ciencias naturais, sendo portanto unha perfecta síntese e un inmellorabel marco no que pór de manifesto o denominado "método científico".

– A experiencia que se propón como modelo consiste na construción polo grupo de alumnos/as dun aparato para medir alturas de astros e o seu uso posterior para determinar a Latitude do lugar de observación. Podemos desglosar a experiencia nos seguintes aspectos:

- a) Actividade manual-manipulativa (construcción polo grupo do aparato).
- b) Introducción de conceptos astronómicos básicos (altura dun astro, Horizonte, Ecuador, Cenite...).
- c) Ideas matemáticas involucradas en toda a experiencia.

Os apartados b e c poden relacionar-se mediante o seguinte esquema:



As duas figuras finais son totalmente equivalentes. Na da esquerda representa-se un observador terrestre situado a unha Latitude aproximada de  $43^{\circ}N$ . A figura da direita é a traducción matemática da propiedade astronómica anterior e viceversa. Nestas figuras:

E - Ecuador

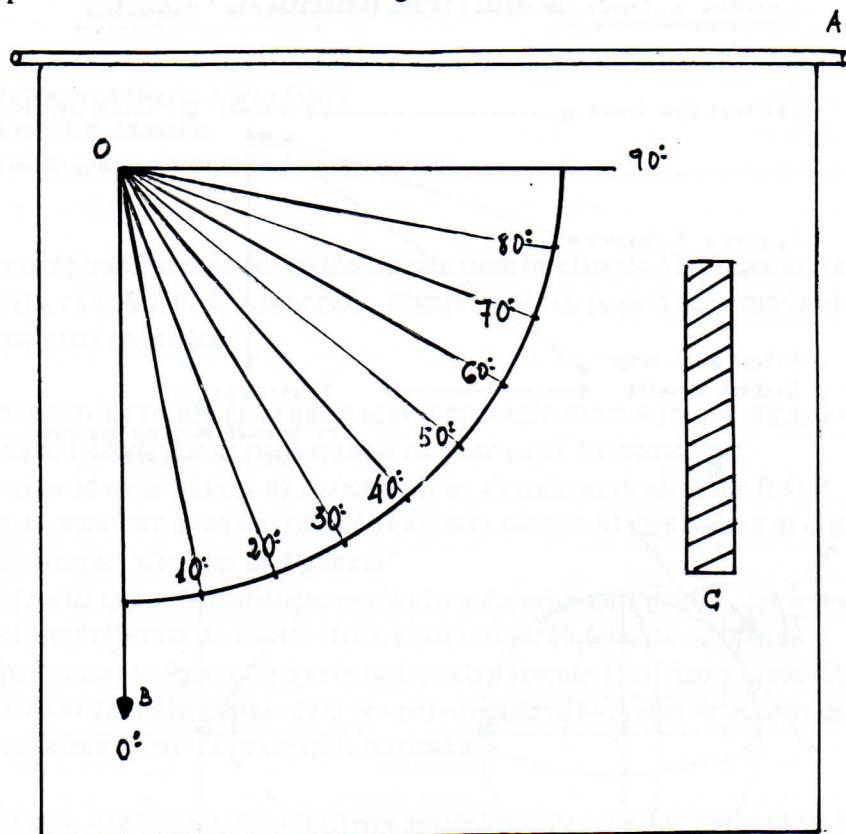
H - Horizonte do observador

Z - Cenite do observador

P - Polar (dirección cara a Polar).

A propiedade xeométrica elemental enunciada na figura ten unha traducción astronómica evidente "para calquer observador (do Hemisferio Norte), a altura da Polar

coincide coa Latitude do lugar de observación. Pero a propiedade matemática ten tamén outro tipo de “utilidade”; observe-se a figura:



**Figura 2**

A construición deste aparato é ben sinxela. Basta suspender do punto O un fio (o sedal vai moi ben) provisto dunha plomada. O desprázamento do fio pola escala graduada indica a altura do astro que se enfoque por unha miriña: A que ben pode ser unha palliña da de refrescos.

A: Miriña por onde enfocar os astros.

B: tanza con plomada.

C: Asa para soporte

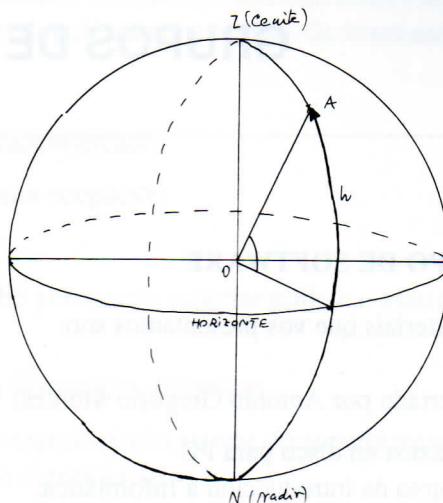
A idea para a construición deste aparato e a sua utilización basan-se na propiedade matemática da que falamos. O aparato mide directamente alturas de astros enfocando estos pola mirilla e lendo de seguido a escada graduada que figura no instrumento. É evidente que o ángulo medido deste xeito está formado por lados perpendiculares ao ángulo definido como altura astronómica do astro (arco de vertical medido desde o

Horizonte até a posición do astro). Ver figura 3:

Figura 3

O círculo máximo que pasa por ZAN denominase VERTICAL do astro A.

O arco h medido sobre a vertical do astro A desde o Horizonte até o astro é, por definición, a Altura dese astro.



– Esta experiencia pode-se levar adiante en clase atendendo ás seguintes pautas:

- Introducir a idea de medida de ángulos de xeito intuitivo para pasar a plantexarse un problema concreto: A medida da altura dun astro (Aqui pode ser comenente o facer unha digresión histórica e contar que o método que se vai usar é o mesmo sustancialmente que o empregado por Thales hai vintecinco ou vintescis séculos así como que o instrumento a construir é esencialmente o mesmo que o deseñado por Thales).
- Introducción dos conceptos astronómicos de: Latitude dun lugar e altura dun astro (expresa-los de forma intuitiva explicando algunha consecuencia de vivir a 43ºN de Latitude: existéncia de catro estacións no ano, termos un determinado tipo de clima, imposibilidade de ollar todo o ceo mesmo no decurso dun ano...)
- Plantexamanto na aula do seguinte problema matemático: Cómo medir alturas angulares sobre o Horizonte? cómo determinar por exemplo a distancia que nos separa de un obxecto (por exemplo un barco no mar) ao que non podemos chegar? Qué dados é necesario coñecer para atacar semellante tipo de problemas?

– Parece evidente que un plantexamanto como o que vimos de facer non resolve todos os problemas que decote se nos presentan a todos nós nas nosas clases. Como xa dixemos enfocar deste xeito a clase pode axudar -dependerá en gran medida do entusiasmo que podamos despertar- a que as Matemáticas pouco a pouco deixen de ser a odiada e nada entendida asignatura que son na actualidade. Se é así teremos unha boa parte do camiño andado.

NOTA: O Consello de redacción é consciente de que o galego empregado neste artigo non é o normativo, pero respecta o desexo expresado polos autores de publicalo tal como o escribiron.