

En aquest article es presenten un seguit d'activitats per a Cicle Inicial i Mitjà amb l'objectiu de facilitar a les nenes i els nens orientacions perquè aprenguin a mirar els minerals de manera semblant als geòlegs.

Aproximació a l'estudi dels minerals a Cicle Inicial i Mitjà

CONXITA MÀRQUEZ

Departament de Didàctica de les Ciències i la Matemàtica. UAB

ÀNGELS PRAT

Departament de Didàctica de la Llengua, Literatura i Ciències Socials. UAB

Introducció

Els mestres que han estudiat els minerals a les classes coincideixen a assegurar que és un tema fascinant per la mateixa naturalesa dels minerals. És apassionant imaginar com la natura pot produir minerals de formes tan perfectes com el quars o la piritita, de colors tan intensos com les àgates o el cinabri, tan tous com el talc i tan durs com el diamant, tan pesants com la galena, o que puguin ser làmines fines i elàstiques com la mica, i fins i tot que siguin magnètics i atreguin el ferro.

"A MÉS D'IDENTIFICAR LA FORMA, EL COLOR, LA LLUÏSSOR DELS MINERALS, TAMBÉ S'HAURAN DE FIXAR EN ALTRES PROPIETATS DELS MINERALS, COM LA RATLLA I LA DURESA"

ques com la mica, i fins i tot que siguin magnètics i atreguin el ferro.

Objectius d'aprenentatge

En aquest article, presentem un seguit d'activitats per a Cicle Inicial i Mitjà¹ amb l'objectiu de facilitar a les nenes i els nens orientacions perquè aprenguin a mirar els minerals de manera semblant als geòlegs. Així, a més d'identificar-ne la forma, el color, la lluïssor, també s'hauran de fixar en altres propietats dels minerals, com la *ratlla* i la *duresa*. Per entendre aquests dos conceptes, caldrà manipular els minerals i experimentar-hi, i fer-los interaccionar amb altres materials.

L'ús que fem dels minerals ve condicionat per les seves propietats. Si se'n coneixen més, serà més fàcil interpretar i decidir l'ús que se'n pot fer, així com la conveniència d'utilitzar-los.

En aquest tema, també es pretén familiaritzar els alumnes amb el nom d'alguns minerals, i del vocabulari (verbs i adjectius) que s'utilitza tant en la seva observació com en la seva manipulació.

¹ Les activitats es van realitzar amb els nens i les nenes de la classe Els Exploradors de Sota Terra i Els Minerals del CEIP La Trama de Sabadell.



Les activitats que es proposen volen acostar les idees que són fruit d'experiències anteriors als coneixements que capacitin els alumnes per mirar els minerals de manera complexa i interessant.

Es va agrupar els alumnes de tres en tres (combinant segon i tercer) i se'ls va facilitar el material següent: una lupa, un tros de porcellana i un vidre.

Per què comencem amb una narració?

Per iniciar el tema, vam preparar una narració que la mateixa mestra va llegir, però també poden ser els mateixos alumnes els lectors, en lectura compartida o individual. Vam comprovar que aquesta lectura tenia la funció d'engegar els dispositius que els havien de posar en funcionament allò que en un moment o altre havien après sobre els minerals i el que podien aprendre en el tema.

La narració proposa uns elements que al llarg de la sessió vam anar seguint:

- Totes les pedres són minerals?
- Minerals que coneix el grup: encerts i errors.
- Com reconèixer alguns minerals. Familiaritzar-se amb el nom.
- Propietats i utilitat d'alguns minerals.

A la narració s'introdueix la idea de la complexitat del món dels minerals i la importància dels minerals a la vida diària.

Narració: Els minerals també tenen nom

La Júlia havia de sortir més d'hora de casa que els altres dies. Portava una motxilla que pesava molt, gairebé no la podia portar i havia d'anar amb el cul enfora i el cap endavant per mantenir l'equilibri: era plena de pedres i rocs de totes mides i formes. Si anava tan carregada és perquè sabia que el tema

que els tocava era “Els minerals”. La Júlia estava convençuda que estudiarien pedres i pedregots i per això portava aquest proveïment.

El carregament de pedres va agradar a tothom. La Júlia estava ben satisfeta i ja no pensava si pesaven o no.

La mestra també duia una bossa, molt més petita, que deia *minerals*. Els va anar traient de mica en mica perquè fos més emocionant. Els va posar a sobre la taula, com si fos una exposició. El grup seguia amb la mirada l'aparició de cada un dels minerals.



Tots eren diferents, però no sabien el nom de cap dels minerals.

–Si no n'hi ha cap d'igual, com ho podem fer per reconeixè'ls.

–Els hem de mirar molta estona –proposà la Mei.

–Potser també els hauríem d'olorar!

–va dir en Ton–, però ningú no li va fer cas.

Primer els van mirar, es van fixar en el color, en la forma, en la rugositat.

Es van adonar que, si els volien conèixer de veritat, haurien d'anar apuntant en un full les característiques de cada mineral.

–Però quina utilitat tenen –va dir en Pere, que es va adonar que parlava com els científics perquè, si no, hauria dit “*què se'n fa*” o “*per a què serveixen*”.

–Bona pregunta –va dir la mestra.

Quan la mestra deia *bona pregunta*, volia dir que era encertada i que per fer-la, s'havia pensat molta estona.

–A la classe o a l'escola, hi ha objectes o materials que es fan amb minerals?

Una altra bona pregunta.

Si tenien bones preguntes, havien de buscar respostes. La primera idea que se'ls va ocórrer era que entre tots coneixien força minerals.

–Doncs anem dient en veu alta els que coneixem –va dir la Rita, que sempre tenia solucions per no haver d'estar en silenci tota l'hora de classe.

I tots van buscar a tots els racons de la memòria els minerals que coneixia. N'anaven sortint, però de seguida es

van adonar que uns eren veritat i altres, mentida.

Tots els minerals brillen.

Jo tinc un anell amb una pedra que és un mineral.

Avui en dia els minerals es poden fabricar.

A casa tenim una pedra molt grossa que és un mineral.

El meu avi té un arbre tan vell, que ja és un mineral.

Hi ha minerals que se'n fan collarets.

Hi ha un mineral que fa olor.

...

La mestra va aturar les converses perquè s'havia convertit en una xerrameca sense gaire sentit, i havien d'anar per feina. Van tornar a fixar la vista en els minerals de l'exposició. En Pere va recordar que encara no havien parlat de la seva utilitat.

–Si hi ha tants minerals diferents, deuen servir per a coses diferents, oi?

Es va proposar aprendre a identificar els minerals exposats com si fossin geòlegs. Tal com havien quedat es fixarien sobretot en les característiques que identifiquen cada mineral: color, forma (de cristall o no), lluentor, duresa, color de la ratlla. Ho anaven apuntant en un full.

Per saber la importància dels minerals a la vida diària, van llegir aquests fulls:

Hi ha molts objectes que fem servir cada dia que contenen una part de ferro, que deriva de l'hematites, com el despertador o els estris de la cuina.

L'esfera de les hores del rellotge està protegida per un vidre, que es fa majoritàriament amb quars.

L'electricitat arriba a les cases o a l'escola a través de cables de coure, que s'obté del mineral calcopirita.

Si escrivim amb llapis, ho fem amb un mineral, que es diu grafit.

Per rentar plats molt bruts, podem fer servir un detergent amb pols barrejat amb calcita.

Hi ha un mineral que ens és molt útil per deixar el cos ben fi. Parlem del talc.

I hi ha un mineral que es diu sofre que desagrada als gossos i és útil perquè no facin pipí on no toca.

La sal és un mineral que s'extreu de l'halita.

Van trobar que hi havia noms que no costaven gens, però s'entrebancaven amb alguns com la calcopirita, però eren divertits, com quan aprens paraules o embarrussaments com “setze jutges d'un jutjat mengen fetge d'un penjat”. Això els va animar a aprendre's noms, tots els que podien.

Quan la mestra els va dir que gràcies als minerals ens escalfem, tenim llum, fem funcionar ordinadors i tantes coses, les noies i els nois van saber que el tema que havien estudiat només era una part molt petita del que podrien aprendre al llarg de la vida. Era com si haguessin vist el món dels minerals només per un forat. Però es van adonar que ara tenien els ulls, els dits i el cap més preparats per conèixer els minerals d'altres maneres.

Acabada la classe, se'n van anar a casa. Ningú no portava cap motxilla carregada, com la de la Júlia quan va arribar. El que havien après, ho tenien al cervell i no els pesava gens. Abans de marxar, van tornar a mirar l'exposició. Els minerals ja no eren uns desconeguts. Cadascun tenia un nom, i un nom vol dir moltes coses.

Observació dels vuit minerals

Una vegada llegida la narració es va repartir a cada grup un dels vuit minerals de la història. Es fixaven en el que era característic de cada mineral, al mateix temps que n'aprenien els noms. Per fer l'observació tan detallada com fos possible els alumnes es van agrupar de tres en tres, de manera que a cada grup n'hi haguessin de segon i de tercer. Observant els grups es podia comprovar que els de segon confiaven plenament en els més grans, els de tercer. Qualsevol aportació seva la donaven per bona. Els reconeixien autoritat.

El primer nivell d'observació va ser fixar-se en propietats com el color, la forma, la textura i la brillantor del mineral. Per fer aquesta tasca es podien ajudar de la lupa. Vegem algunes de les respostes:

Calcita: No brilla, és blanca, és una mica rasposa. Les cares són planes i té sis cares que són rectangles.

Calcopirita: És de color lila, or i gris. És dura si la toquem, els colors són foscos.

Grafit: És de color negre, es trenca a trossets, és rugós, no gaire brillant, s'assembla al carbó.

Talc: És suau i llis, és de color verdós amb trossos de color blanc, és cantellut, no té cristalls.

Sofre: Té cristalls petits de color groc. Brilla una miqueta. Es trenca molt fàcilment.

Pirita: Té forma de cub. És de color daurat i és molt fi, és molt dur.

Halita: Té cristalls i és de color entre blanca i transparent. Té gust salat, es trenca fàcilment.

Quars: El quars és transparent, té cares planes i forma hexagonal.

En aquestes primeres observacions, hi surten característiques generals, escriuen el que es pot veure a primer cop d'ull. Més endavant vam anar aprofundint en altres conceptes, per als quals va caldre fer algun tipus de prova amb el mineral.

La ratlla i la duresa dels minerals

En aquesta proposta volíem que els nois i les noies entenguessin la idea de ratlla i de duresa d'un mineral i aprenguessin a mesurar-les.

La ratlla és el color d'un mineral en pols i s'obté fregant el mineral amb una peça de porcellana no esmaltada. La ratlla és una propietat més fiable que el color perquè aquest pot variar d'una mostra de mineral a una altra mentre que la ratlla no canvia. Es va proposar als nens i les nenes que freguessin cadascun dels minerals amb petites peces de porcellana. La ratlla que va cridar més l'atenció va ser la de la pirita, que és negra malgrat ser el mineral de color daurat, i la del grafit, per la semblança amb la mina del llapis. Alguns dels alumnes van utilitzar el grafit per escriure el seu nom al full de l'activitat.

També havien d'entendre que la duresa mesura la resistència d'un mineral a ser ratllat. La manera ideal de mesurar-la és fregar un mineral de duresa desconeguda amb un de duresa coneguda.

L'escala de Mohs consisteix en 10 minerals ordenats des de l'1 (el més tou) fins al 10 (el més dur). Qualsevol mineral de duresa desconeguda es pot comparar amb objectes o minerals de duresa coneguda. En aquest cas es va proposar als nens i les nenes una comprovació de duresa força simple però que permet treballar el concepte de duresa relativa i fer una introducció a la metodologia de classificació dicotòmica. L'ungla té una duresa de 2,5, així tots els minerals que es puguin ratllar amb l'ungla tindran una duresa inferior a 2,5 i els considerarem molt tous. La següent comprovació la farem amb un vidre de duresa 5,5. Si el mineral pot ser ratllat amb el vidre tindrà una duresa inferior a 5,5 i el considerarem tou. Si no pot ser ratllat amb el vidre i ell no ratlla el vidre, serà dur, i

si, finalment, ratlla el vidre, el considerarem molt dur.

Els alumnes van escriure els resultats de les seves tasques en un full:

La duresa

Es pot ratllar amb l'ungla

Sí----- És MOLT TOU

No----- Continua

Es pot ratllar amb el vidre

Sí ----- És TOU

No----- Continua

No es pot ratllar amb el vidre i ell no ratlla el vidre----- És DUR

No----- Continua

El mineral ratlla el vidre----- És MOLT DUR

La transformació dels minerals per esdevenir útils

A la narració, un dels nens formulava una pregunta: "Però quina utilitat tenen, els minerals?". A la mateixa narració s'explica la utilitat d'alguns minerals, però, com es representen els alumnes la transformació que permet que, per exemple, de la calcopirita se n'extregui coure i que d'aquest se'n facin els fils elèctrics, o la que permet que del quars se'n faci vidre? D'altres transformacions, com la que permet obtenir sal a partir de l'halita són més fàcils d'imaginar perquè aparentment no són tan grans. Per ajudar-los a pensar, disposaven de

verbs relacionats amb accions que podrien fer per aconseguir que els minerals esdevinguessin útils per a la vida diària.

Verbs que els vam proposar:

Fondre, escalfar, refredar, tallar, rascar, triturar, esmolar, polir, esmicolar, dissoldre, serrar, picar, trencar.

En un principi, els va semblar que era un exercici una mica difícil, però els resultats fan pensar que era adequat. Vegem-ne alguns resultats.

Les respostes, com es pot comprovar, responen a un pensament ingenu en què qualsevol mineral es pot transformar a partir dels coneixements que han adquirit a la vida quotidiana.

Així, per obtenir sal comuna a partir de l'halita: "La rascaríem i la picaríem".

Per obtenir pólvores de talc: "Triturar fins que quedi pols".

Per obtenir pols de sofre: "Amb una mà de morter esmicolar i després ho passàrem per un colador".

L'obtenció del coure a partir de la calcopirita requereix un procés d'elaboració més complex i els cal el suport d'un dibuix per explicar-lo:

Fondríem la calcopirita a molta temperatura (en un forn). El líquid que surt del forn el refredem i després el tallem i en fem fils.

Expliqueu i dibuixeu què faríeu per obtenir COURE a partir de CALCOPIRITA

Per fer-ho, quina d'aquestes accions triaríeu.

Fondre, escalfar, refredar, tallar, rascar, triturar, esmolar, polir, esmicolar, dissoldre, serrar, picar, trencar.

El fundriam a molta temperatura.

MINERAL

FORN

TEMPERATURA

EL LIQUID QUE ENS A SURTIT DEL FORN EL REFREDEM

CAPLE

DESSENGAR
TALLAR
FINS

Les seves solucions ens indiquen que saben aplicar a la pràctica alguns conceptes que han après, per exemple el de duresa. Quan han d'explicar com obtenir vidre a partir del quars recorden que el quars és molt dur i, per tant, quan proposen tallar-lo amb una serra consideren que aquesta hauria de tenir diamants.

Un cop es dona una tasca per acabada, convé recapitular. Nosaltres optem per repassar la pel·lícula que hem rodat entre tots. Ens ve de gust fer d'espectadors i reproduir l'acció, l'activitat que els ha proporcionat el descobriment dels minerals. Els veiem amb la lupa mirant, encara que potser sense veure el que un dia descobriren, o ratllant minerals i

descobrint que hi ha una propietat que es diu duresa, el nivell de la qual es pot determinar. Ens ha sorprès la ingenuïtat de pensar que amb els instruments quotidians poden escalfar, refredar, tallar i fondre minerals. Ens ha agradat observar que estaven contents amb la feina, que han treballat de gust, amb la sensació que feien una tasca diferent, de descobriment, d'iniciació. Acabada la sessió, ens hem endut els minerals i els han seguit amb la mirada. No era un adéu, era un "fins aviat". Tots ple-gats han fet una tasca amb sentit; el que hi han après, creiem que també els ha d'educar per actuar també amb sentit.

Expliqueu i dibuixeu què faríeu per obtenir VIDRE a partir de QUARS

Per fer-ho, quina d'aquestes accions triaríeu.

Fondre, escalfar, refredar, tallar, rascar, triturar, esmolar, polir, esmicolar, dissoldre, serrar, picar, trencar.

El tallarem a després el netajarem per el tallarem amb una serra amb diamants.