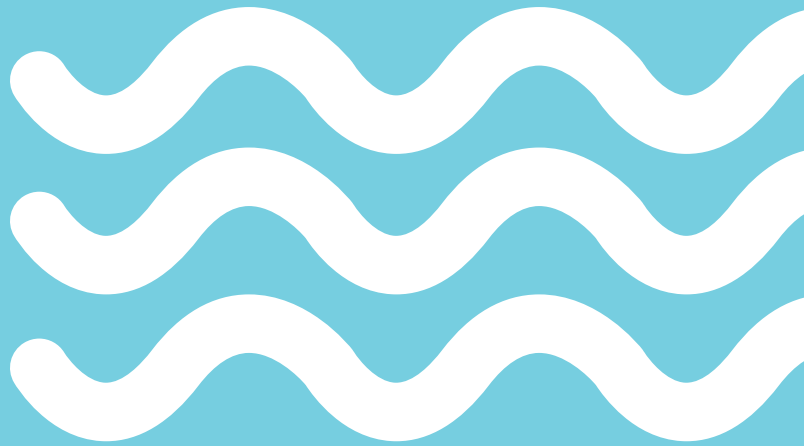


INTRODUCCIÓ A LA TAULA PERIÒDICA AL MAR



Alumnat a qui va dirigit:

Per alumnat de 3er d'ESO que estan començant a estudiar la Taula Periòdica.

Àrees/Matèries:

Química, Física i Ciències de la Terra. La taula periòdica. Metalls pesats. Els cicles d'alguns elements.

Descripció:

Per tal d'amenitzar l'estudi de la taula periòdica, durant aquesta activitat es parlarà de diversos elements relacionats amb el mar connectant-los amb aspectes quotidians o notícies actuals. Així, l'alumnat comença a aprendre la taula periòdica i a relacionar-se amb aspectes marins.

A partir de 8 elements de la taula periòdica s'intentarà donar resposta a diverses qüestions: Com arriben els elements dins al mar? Com es forma la sal? Quins són els beneficis del magnesi? Per què és perjudicial el mercuri? Com funciona la relació entre carboni i calci? Quina és la causa de l'acidificació dels oceans?

Aspectes metodològics:

Una sessió explicativa d'una hora per aprendre i comprendre els diferents elements de la taula periòdica. Acabarem l'activitat amb un qüestionari de recerca que ha d'omplir l'alumnat.

Si es volgués tractar més a fons el tema, s'ha creat una activitat grupal per a l'alumnat que consisteix en crear una taula periòdica gegant i interactiva per a la resta d'alumnat de l'Institut.

Objectius:

- Entendre algunes problemàtiques ecològiques i investigar sobre els diferents casos.
- Aprendre a buscar informació científica, i notícies.
- Comprendre els cicles del Carboni, Calci, Magnesi, Clor, Sodi i alguns metalls pesats.
- Saber diferenciar entre els elements quins poden ser perjudicials i quins beneficiosos, i entendre la utilitat de cadascun per a objectes d'ús quotidià.

- Competències bàsiques:

- **Competència 1.** Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals
- **Competència 2.** Identificar i caracteritzar els sistemes biològics i geològics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.
- **Competència 11.** Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana
- **Competència 12.** Adoptar mesures de prevenció i hàbits saludables en l'àmbit individual i social, fonamentades en el coneixement de les estratègies de detecció i resposta del cos humà

Recursos:

- Guia didàctica amb tota la informació dels Elements: Mercuri, Cadmi, Plom, Sodi, Clor, Carboni, Calci, Magnesi. Enllaç a vídeos explicatius sobre l'acidificació dels oceans.
- Qüestionari de recerca dels elements tractats.

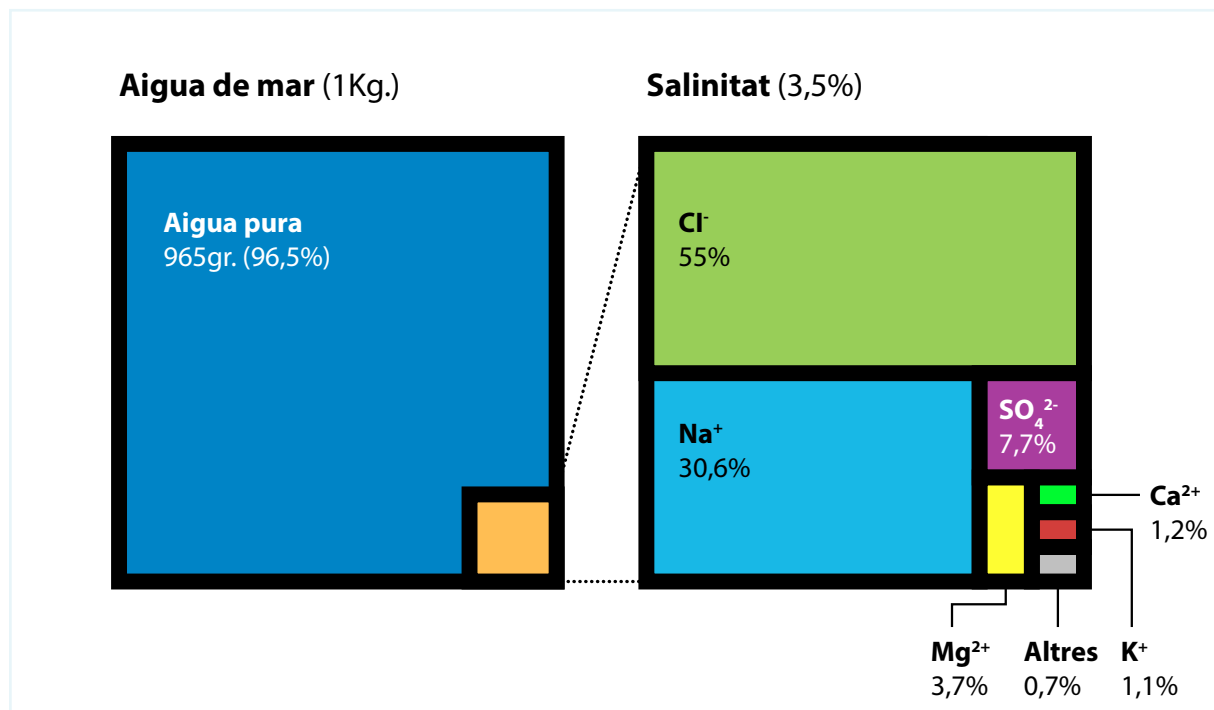
INTRODUCCIÓ A LA TAULA PERIÒDICA

La taula periòdica dels elements és on s'ordenen els elements químics segons el seu nombre de protons, per la configuració d'electrons i per les seves propietats químiques.

Gràcies a totes les corrents d'aigua de rius i/o riades, tots els elements químics els trobem al mar, excloent aquells elements que són producte de laboratori. El mar ens els ofereix de dues maneres: dissolts en aigua, o en forma sòlida gràcies a l'evaporació d'aquesta (la sal).

Si a l'aigua de mar li traiem l'aigua (H_2O) ens queda el que s'anomena residu. El 85% del residu és clorur sòdic (clor i sodi), i en el 14% restant trobem tota la resta d'elements.

A continuació parlarem d'aquells elements més significatius del mar com el Sodi, el Clor, el Mercuri, el Magnesi, el Cadmi, el Plom, el Calci i el Carboni; per la seva abundància i per la importància amb el medi marí.



Imatge 4: Mascle (a dalt) i femella (a baix) d'artèmia (Font: Neli Martin).

SODI

La salinitat al mar és present per la sal, o millor dit, pel clorur de sodi, NaCl.



La concentració de sal en els oceans no és constant sinó que varia molt entre un mar i un altre. En la majoria de mars i oceans, un litre d'aigua conté entre 33 i 39 grams de sal. El mar amb major salinitat és el Mar Roig amb 45g de sal per litre d'aigua. La costa del Golf de Guinea i el Golf de Bengala són les zones de menor salinitat, a causa de les desembocadures dels rius i per tant, el major aport d'aigua dolça.

La sal es pot extraure de diferents llocs. La font més habitual és a partir de les salines per evaporació d'aigua de mar. Però també existeixen altres metodologies per extraure sal, com és el cas de les deus per extracció de la sal de l'aigua que aflora d'entre les roques de les muntanyes, i les mines per l'explotació d'un jaciment com seria el cas de Cardona.

Aproximadament el 60% de la producció mundial de sal es dedica a aplicacions industrials, principalment usada en l'elaboració de carbonat sòdic sintètic i de clor alcalí, utilitzats per a la indústria química. En canvi, de sal per al consum humà únicament s'utilitza el 25%.



El Mar Mort té una salinitat del 33,7%. Tot i el seu nom no és un mar sinó que es considera un llac perquè no té connexió amb cap mar ni oceà, i l'aportació d'aigua prové del riu Jordà.

Altres utilitats de la sal són l'ús com a conservant, com a aïllant del fred, fins para-medicinals (spas, sals de bany, etc.), o com a anticongelant per aquells dies d'hivern en que les carreteres es congelen i veiem camions llençant kilograms de sal per evitar que els cotxes i persones relisquin pel gel.

METALLS PESATS

Els metalls pesats són aquells elements amb un alt nivell de toxicitat, no són degradables i s'incorporen a la cadena alimentària o tròfica.

En gran part es consideren perjudicials per a la salut, sent els metalls que més afecten a la vida marina el mercuri, el plom i el cadmi.



Imatge2: Salinitat a les diverses regions del món.
(Font: IHMC CmapTools)

Tots aquests metalls pesats els trobem de manera natural, units amb altres elements, creant minerals molt apreciats geològicament. Malauradament gran quantitat no es troba en forma mineral o en el seu estat natural, sinó que han arribat al mar per causes humanes augmentant la seva concentració als oceans del món.

Les principals causes antropogèniques de l'arribada de metalls pesats al mar són els residus agrícoles, industrials i domèstics. Alguns exemples serien l'ús de combustibles, l'ús de canonades de plom, la fabricació de bateries, la utilització de fertilitzants, plaguicides, etc.

El Cadmi quan arriba al medi marí és absorbit per les plantes aquàtiques, mol·luscs, crustacis i peixos. A la natura el cadmi mai es troba lliure sinó que el trobem associat amb el zinc.

Els animals d'aigua salada són més resistent al cadmi que els d'aigua dolça. Aquells animals que consumeixen cadmi en excés presenten la pressió alta, danys al fetge i al sistema nerviós.

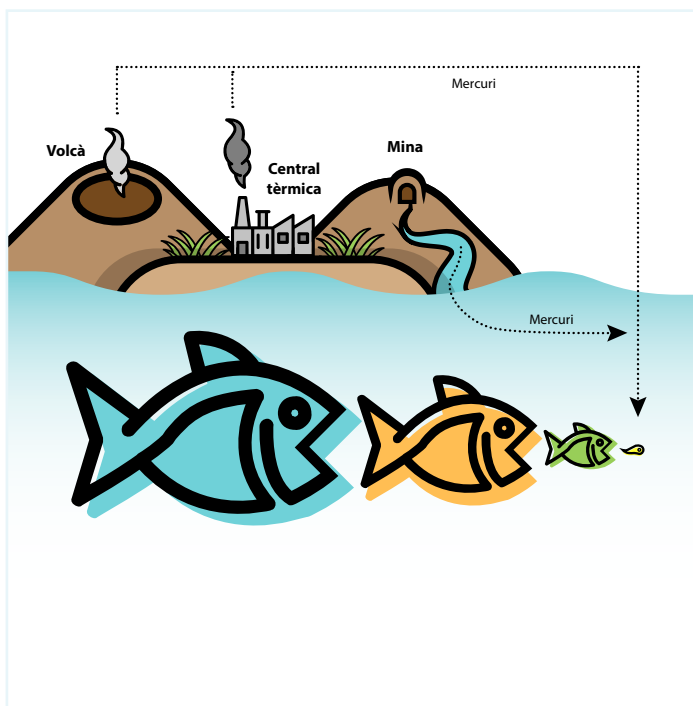
El Plom es troba molt relacionat amb el calci, per tant, als vertebrats s'acumula als ossos, i al marisc es troba en la closca. Seguint la cadena tròfica, el plom s'acumula però es redueix la transmissió per trobar-se emmagatzemat als ossos o closques, justament la part de l'organisme que no s'acostuma a consumir ni per depredadors ni pels humans.

El Mercuri és alliberat als rius i oceans, i el fitoplàncton el converteix en metil-mercuri. Per tant, passa a estar en la seva forma més tòxica. El metil-mercuri s'acumula als teixits musculars i adiposos, i la seva excreció és molt lenta. A més a més es dona una amplificació, és a dir, s'acumula i es suma el mercuri en tots els esglaons de la cadena tròfica. Per tant, com més amunt de la cadena tròfica (per exemple: els depredadors), major concentració de mercuri.

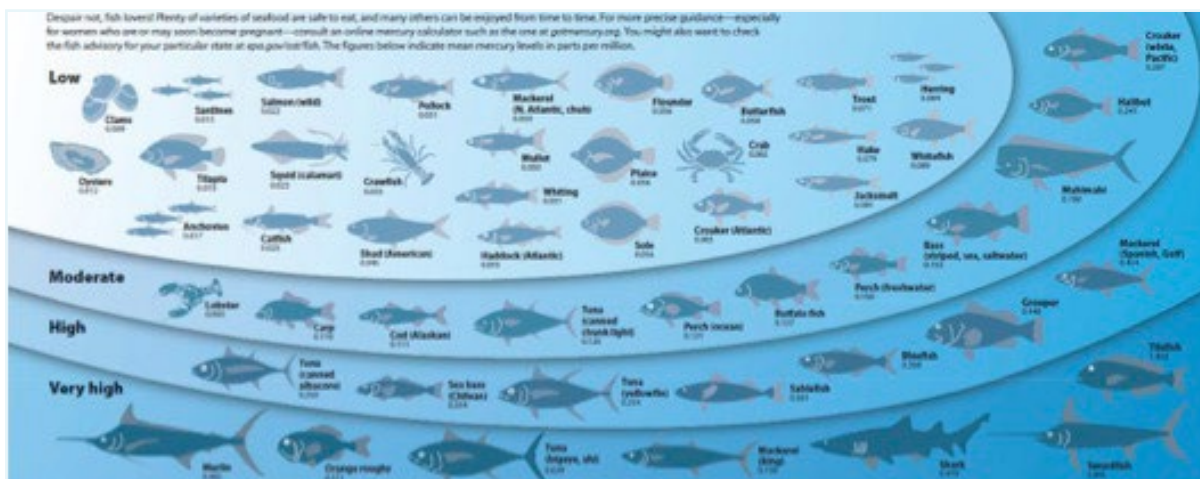
Els danys que provoca el mercuri són sobretot danys cel·lulars per la inhibició de processos antioxidants i s'acumula al fetge, cervell i ronyó. Els fetus de les embarassades i els nens tenen major risc de patir problemes de desenvolupament del cervell.

Els peixos amb major concentració de mercuri:

- Mero
- Tonyina
- Tauró



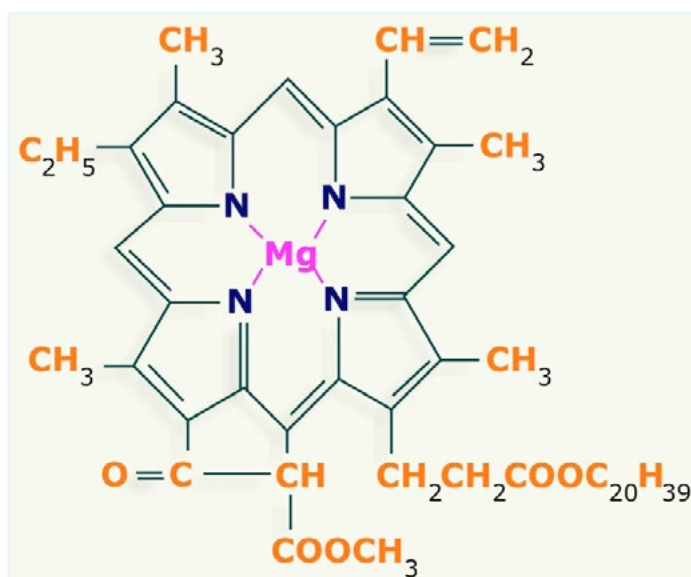
*Imatge 3: Cicle del Mercuri a partir de residus humans.
(Font: Saludesencial)*



MAGNESI

El magnesi és el tercer element més abundant dissolt en el mar. És essencial tant per a plantes com per a animals, i a la natura no es troba en estat pur.

Els vegetals sense magnesi no sobre-
viurien, i això és perquè la clorofil·la
(molècula encarregada de captar
energia a partir de la fotosíntesi) ne-
cessita el magnesi per a la seva esta-
bilitat. L'estructura química s'anomena
porfirina-magnesi, i representa un
anell on el magnesi es troba enmig
controlant les càrregues dels elements
i així ser estable.



En el cas dels humans és important tant per als ossos, per a l'activitat dels coenzims, per l'estabilitat de l'estructura de les cadenes d'ADN i ARN, per la formació de neurotransmissors i per la relaxació muscular. Per tant, el magnesi és vital per al correcte equilibri dels éssers vius.

Alguns autors asseguren que beure aigua de mar és saludable justament per la presència de magnesi. A més, pel fet de ser alcalí i alcalinitzar la sang, provoca que les malalties o dolors no proliferin.

CALCI I CARBONI

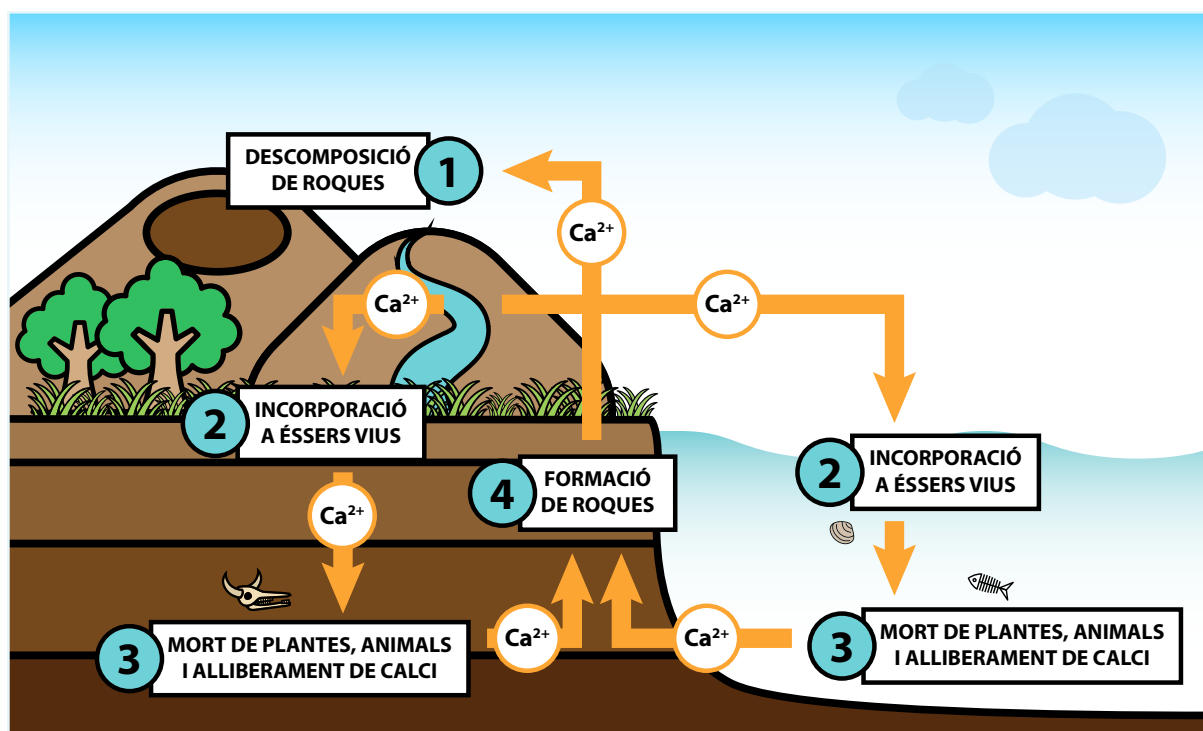
El pH i l'equilibri del mar està molt relacionat amb aquests dos elements. Amb les pluges, el calci es desprèn de les roques i és absorbit per les plantes. Posteriorment, els animals consumeixen les plantes, incorporant-se el calci a la cadena tròfica. Un cop es moren les plantes i els animals, part del material en descomposició és arrossegat per les riuades o pels rius fins arribar al mar. Dins dels oceans, el calci també s'allibera a l'aigua o al sòl quan moren els éssers vius marins.

Els oceans intercanvien carboni en forma de diòxid de carboni CO_2 amb l'atmosfera. Aquest transport és bidireccional, ja que l'oceà i l'atmosfera es troben en tot moment absorbint i alliberant CO_2 . El carboni és introduït al mar per la fotosíntesi/absorció i és transformat en carboni orgànic. Finalment, el carboni s'allibera per la respiració i descomposició d'organismes.

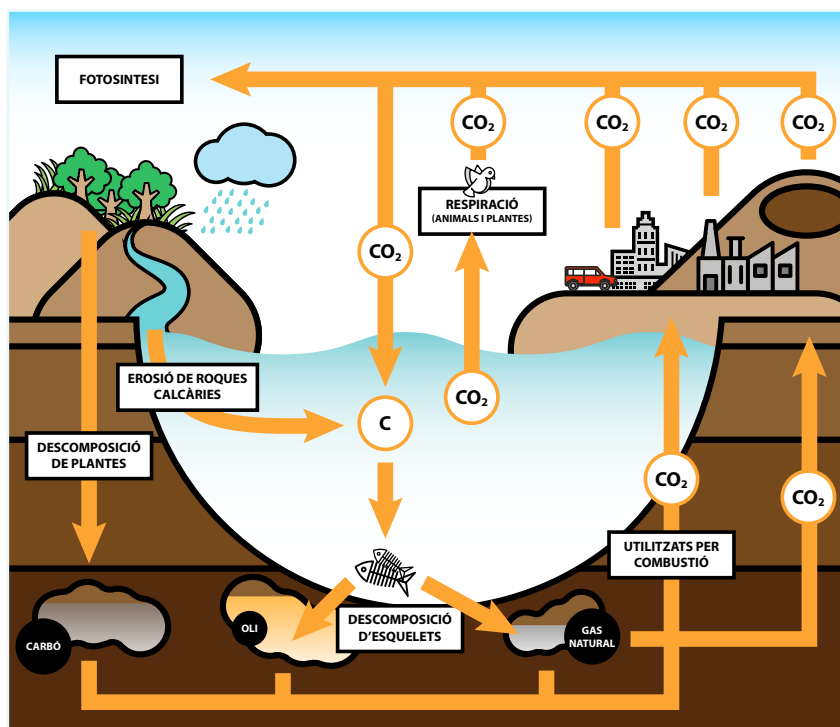
A causa de l'alliberació massiva de CO_2 a l'atmosfera, l'oceà capta tot aquest CO_2 i s'acidifica, és a dir, augmenta la concentració d'ions d'hidrogen dissolts en aigua. Quan el CO_2 reacciona amb l'aigua, s'uneixen formant àcid carbònic H_2CO_3 . Més tard, aquesta molècula es torna a dividir en HCO_3^- (ions bicarbonat) i H^+ (ions d'hidrogen).



Com més CO_2 entra dins el mar, més ions d'hidrogen (H^+) es produeixen i el pH disminueix. A mesura que augmenten aquests ions, aquests s'adhereixen a l'ió carbonat (CO_3^{2-}) evitant que es pugui formar CaCO_3 (carbonat càlcic). A més, la solubilitat del carbonat càlcic augmenta, dificultant que els organismes marins conservin les seves closques calcàries. Aquest CaCO_3 és necessari per a moltes espècies marines que formen esculls, esquelets i closques com són els coralls i els mol·luscs que utilitzen el carbonat càlcic (la calcita i l'aragonita) per construir els esquelets.



Imatge 6: Cicle del calci. (Font: es.slideshare.net).

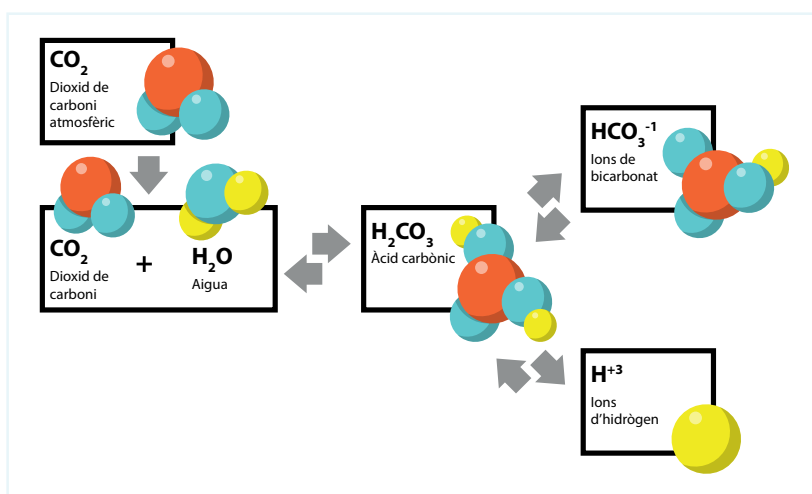


Imatge 7: Cicle del carboni. (Font: Plataforma de divulgación PLOCAN.)

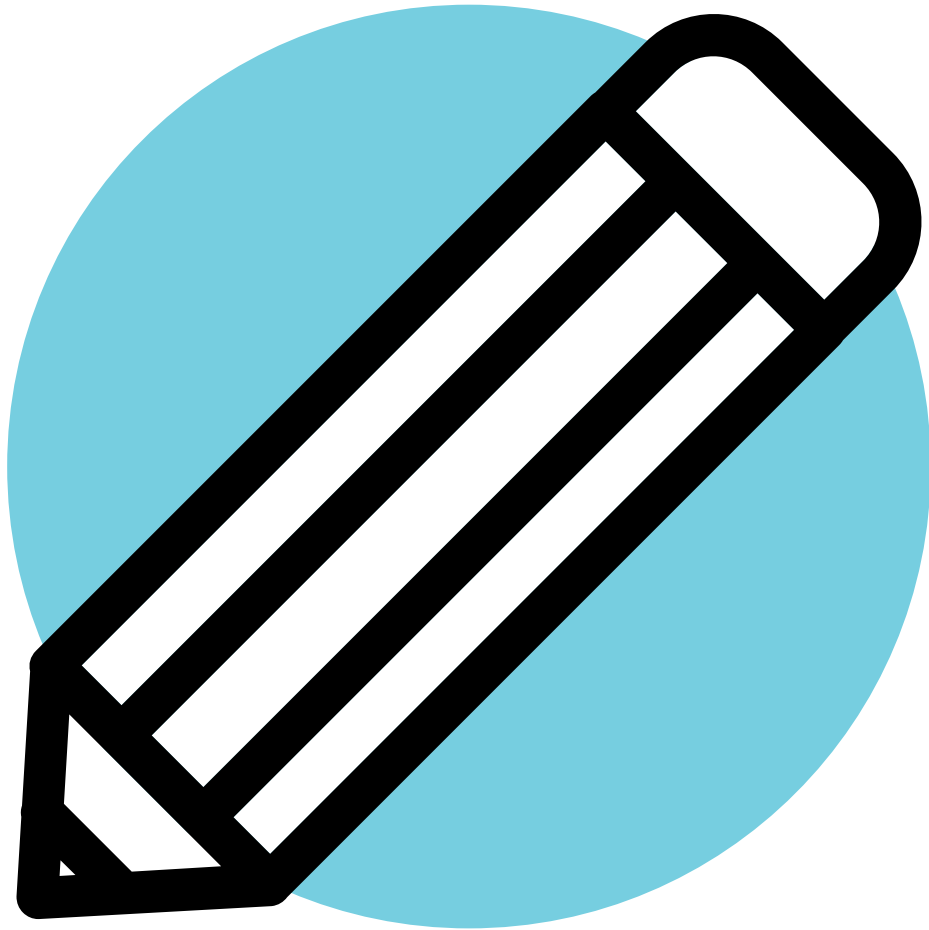
Per culpa de l'acidificació dels oceans moltes espècies es veuen afectades, causant la pèrdua dels seus esculls o esquelets fins al punt de provocar la mort.

VÍDEO: <https://www.youtube.com/watch?v=ObiJluRYr3g>

Els oceans tenen una capacitat de resiliència força gran, però estan arribant al seu límit, i l'equilibri químic es desestabilitza. A causa de l'activitat humana s'està augmentant el nivell de CO_2 a l'atmosfera i els mars l'absorbeixen. A més a més, la circulació oceànica de les corrents marines pateix una descompensació en els pols per l'augment de temperatura, alterant l'impuls de retorn de corrents fredes i carregades d'oxigen. D'aquesta manera s'alimenta i reforça el procés d'absorció de CO_2 .



Imatge 8: Processos químics del CO_2 un cop és absorbit al mar. Alliberació final d'ions Hidrogen acidificant el mar. (Font: SLA).



ACTIVITAT I QÜESTIONARI



QÜESTIONARI

1. **Quina és la diferència entre llac i mar?**
2. **Podries nombrar els llacs més salats del món?**
3. **Quins són els metalls pesats que necessitem com a humans? En quina quantitat?**
4. **Tenint en compte la seva baixa concentració de mercuri, quins peixos són millors per al consum humà?**
5. **Pot una embarassada menjar tonyina roja? I tonyina en llauna? Per què?**
6. **Què podem fer per disminuir l'acidificació dels oceans?**
7. **Busca informació de la resta d'elements de la taula periòdica i crea una taula periòdica gegant interactiva.**

Exemple: <http://diari.uib.es/arxiu/El-Departament-de-Quimica-de-la-UIB-installa-una-ci-d231680?showGalery=true>

RESULTATS DEL QÜESTIONARI

(Algunes de les respostes són orientatives, ja que les preguntes són de recerca i reflexió).

Quina és la diferència entre llac i mar?

Un llac és una acumulació d'aigua salada o dolça, el seu aport d'aigua prové de rius. No té contacte amb cap oceà.

El mar és una acumulació d'aigua salada, i està connectat a l'oceà.

Podries nombrar els llacs més salats del món?

Mar Mort

Mar Caspi

Lago Don Juan

Great Salt Lake

Quins són els metalls pesats que necessitem com a humans? En quina quantitat?

El ferro, cobalt i zinc, en petites quantitats. Aquests els trobem dins del gran grup dels Oligoelements.

Tenint en compte la seva baixa concentració de mercuri, quins peixos són millors per al consum humà?

Peix blanc com les sardines, el verat, l'arengada, la truita...

Pot una embarassada menjar tonyina roja? I tonyina en llauna? Per què?

Una embarassada no pot menjar tonyina roja en excés però sí que pot menjar tonyina de llauna. La tonyina roja té unes concentracions de mercuri molt elevades, perjudicials per al desenvolupament de l'embrió. En canvi, la tonyina de llauna no és tonyina roja, sinó tonyina d'aleta groga (*Thunnus albacares*), tonyina d'ulls grossos (*Thunnus obesus*), bonítol ratllat (*Katsuwonus pelamis*) o bonítol del nord (*Thunnus alalunga*). La llauna de tonyina d'aleta groga, la d'ulls grossos i el bonítol del nord tenen una alta concentració de mercuri, però la meitat que la de tonyina roja, i a les llaunes de bonítol ratllat trobem una concentració molt baixa de mercuri.

Què podem fer per disminuir l'acidificació dels oceans?

Disminuir la contaminació per CO₂ per exemple usant menys els vehicles de motor.

ENLLAÇOS D'INTERÈS

<https://www.lenntech.es/periodica/elementos/cd.htm>

<http://www.ecologistasenaccion.org/article4975.html>

<http://www.nutricion-dietas.com/2011/01/25/salud/presencia-de-metales-pesados-en-el-pescado/>

<http://www.fondosaludambiental.org/?q=node/125>

[http://www.ecoportal.net/Temas Especiales/Salud/ La intoxicacion por metales pesados y su eliminacion a traves de remedios naturales](http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Salud/La_intoxicacion_por_metales_pesados_y_su Eliminacion_a_traves_de_remedios_naturales)

<http://www.aguademar.es/blog/beneficios-del-magnesio-para-el-organismo/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<http://www.eco-gem.com/?s=calcium>

<https://www.lifeder.com/ciclo-del-calcio/>

<https://triplenlace.com>



Projecte "Apropant el mar a les Terres de l'Ebre" (FCT-16-11457) finançat per:



FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA

