

CONFERÈNCIES MINERALÒGIQUES DE TARDOR A L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS – 2016

Conferència I - Geología de la isla volcánica de Gran Canaria (Islas Canarias) y el uso de sus materiales geológicos a lo largo de la historia. Cómo se formaron las islas, que tipos de rocas y minerales existen, y como el ser humano ha utilizado estos materiales geológicos en su vida cotidiana. Dr. José Mangas Viñuela. Instituto de Oceanografía y Cambio Global (IOCG). Grupo de Investigación GEOGAR (Geología Aplicada y Regional). Edificio de Ciencias Básicas. Campus Universitario de Tafira. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Doctor en Ciències Geològiques per la Universidad de Salamanca.

El 21 d'octubre de 2016 va tenir lloc la primera conferència del cicle «Conferències Mineralògiques de Tardor 2016», a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans, més concretament a la Sala Pere Coromines. L'acte va comptar amb la presència del president de la ICHN, Joan Pino, que va donar la benvinguda al conferenciant, tot agraint també al GMC l'esforç fet enguany per a poder repetir el cicle iniciat amb notable èxit d'assistència el curs passat. El president del GMC, Frederic Varela, va agrair a l'IEC i a la ICHN la seva implicació en l'organització del cicle i al Dr. José Mangas Viñuela la seva amabilitat en acceptar la invitació.

El Dr. Mangas, de la Universidad de Las Palmas, és membre del Instituto de Oceanografía y Cambio Global (IOCG) i del Grupo de Investigación GEOGAR (Geología Aplicada i Regional). A la conferència, a la que varen assistir unes trenta persones, el Dr. Mangas va mostrar-nos els darrers resultats de les investigacions geològiques de les Illes Canàries, sobretot de l'illa de Gran Canària, l'edat geològica de les diferents illes i els punts en comú entre elles, sense deixar de banda les diferències que caracteritzen la seva realitat mineralògica. Realitat que ha estat aprofitada pels primers pobladors de cada illa de manera autònoma, atès que no dominaven prou les tècniques de navegació com per a establir xarxes de relació per mar entre elles.

Per finalitzar, ens va delectar amb les característiques mineralògiques de cada una de les illes, sobretot de l'illa de Gran Canària amb fantàstics descobriments de zeolites dins de vacuoles en basalts, on es poden trobar minerals com la chabazita o la mesolita. Especial menció va tenir l'explotació dels jaciments de l'obsidiana per parts dels aborígens al jaciment de Hogarzales-El Cedro a mil metres d'altura.

En definitiva, una fantàstica conferència d'alt nivell acadèmic, eclèctica pel que fa als continguts i sobretot, molt aclaridora de la realitat geològica i mineralògica de les sempre interessants Illes Canàries.

Conferència II - La mineria a la Conca del Priorat. Els primers miners i la metal·lúrgia de l'entorn. Dra. Margarida Genera i Monells, arqueòloga del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya i docent de la UNED

El passat dia 4 de novembre va tenir lloc la segona conferència del cicle Conferències Mineralògiques de Tardor 2016 a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans, més concretament a la sala Nicolau Olwer.

La Dra. Genera ens va parlar primer del seu currículum al món de l'arqueologia: quaranta anys de dedicació a aquesta ciència i més concretament als jaciments protohistòrics de les zones del Priorat i Ribera d'Ebre, sobretot.

Va passar, més endavant, a comentar el seu interès per la mineria en relació amb l'arqueologia. Segons els seus estudis i els d'altres arqueòlegs, molts dels assentaments protohistòrics tenen el seu origen en jaciments en els quals s'explotaven matèries primeres minerals. Seguidament ens va parlar extensament del jaciment del Puig Roig del Roget, en el terme municipal del Masroig, a la comarca del Priorat (Tarragona). I dic extensament doncs la seva tesi doctoral la va fer sobre aquest jaciment. Posteriorment ha seguit aprofundint en el seu coneixement i ha col·laborat en estudis multidisciplinaris, incloent-hi a geòlegs i mineralogistes. Aquest jaciment (datat entre els segles IX al VII a. de C.: etapa final de l'Edat del Bronze i principis de l'Edat del Ferro) va ser triat com a assentament per diversos factors: aigua abundant per la proximitat del riu Siurana, terrenys fèrtils, posició geoestratègica en estar en el cim d'un pujol i, el més interessant des del nostre punt de vista mineralògic, per l'existència de matèries primeres com el sílex i minerals com la galena, la plata i minerals rics en coure.

Segons els estudis d'aquest jaciment, els primers indicis d'assentament van ser fets per exploradors que van veure possibilitats d'extreure materials d'aquestes terres. Posteriorment, l'assentament es va fer permanent i és un dels primers de Catalunya en els quals gairebé totes les estructures de les construccions són perfectament visibles. En un determinat moment, el poblat va sofrir un incendi i va ser definitivament abandonat.

Va seguir la conferència mostrant-nos fotografies del jaciment i de materials extrets d'ell (ceràmica, urnes, utensilis de sílex, una agulla feta d'os i objectes fets amb plom, provinent de la galena, i plata), així com de la seva relació amb jaciments existents a les comarques properes i amb les mines de Bellmunt i el Molar. Dels objectes fets amb plom destaquen una espècie de grapes que servien per reparar els objectes de ceràmica trencats i que els habitants d'aquest poblat intentaven reaprofitar.

Va posar molta èmfasi en la importància de la geologia i la mineralogia en diversos aspectes arqueològics d'aquest jaciment (datació dels materials ceràmics, composició d'aquestes ceràmiques, procedència dels materials utilitzats...). Com a curiositat va citar un objecte fabricat en or trobat en el jaciment. Aquest metall no apareix en els minerals existents a la zona i se suposa que ha de provenir d'alguna zona del riu Segre.

Va finalitzar amb una crida al respecte i cura que mereixen aquest tipus de jaciments. I al fet que seria bo que existís un centre didàctic on poguéssiu recollir-se tota la informació i poder divulgar-la als nens perquè coneguin el seu passat.

Una conferència molt interessant que va posar en evidència la cada dia més necessària col·laboració interdisciplinària per a qualsevol estudi. Aquí es va veure clarament que per estudiar un jaciment arqueològic, a més d'arqueòlegs, és necessària la participació d'altres professionals de diferents branques del coneixement científic (geòlegs, mineralogistes, paleontòlegs, botànics,..) per efectuar un treball complet.

Conferència III - Els elements de les terres rares. Dipòsits clàssics i nous. Dr. Joan Carles Melgarejo i Draper, del Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada de la Facultat de Geologia del Universitat de Barcelona.

El passat dia 18 de novembre va tenir lloc la tercera conferència del cicle Conferències Mineralògiques de Tardor 2016 a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans, dins la sala Pi i Sunyer.

La conferència del Dr. Joan Carles Melgarejo va iniciar-se amb una introducció química i mineralògica sobre què s'entén que són les terres rares i els seus components principals i la seva diversa composició. Va comentar que sobretot les terres rares contenen elements lantànids i actínids de la taula periòdica amb altres elements com per exemple el Liti. A partir d'aquesta introducció el ponent va analitzar els diversos jaciments d'arreu del món en el que l'anterior departament de Dipòsits Minerals de la facultat de Geologia de la UB ha estat treballant els darrers anys. La conferència, extensa en la acurada descripció de cada jaciment i la composició química i mineralògica va donar pas a una relació de possibles aprofitaments de certs elements típics de terres rares a Catalunya, sobretot associats a les explotacions salines d'interior i els cavalcaments en cisalla que apareixen als Pirineus o als aflorament pegmatítics del Cap de Creus.

A manera de conclusió, el Dr. Joan Carles Melgarejo va sentenciar un difícil futur per als països europeus donat que la majoria d'aquests elements formen part de moltíssims aparells electrònics i a la vegada la quasi totalitat dels jaciments es troben fora del continent i en mans de països com Xina, Angola o Rússia. També va ser força crític amb les polítiques europees de repartiment de treballs d'investigació al voltant de les terres rares. Segons el ponent molt d'aquests treballs cauen en mans d'empreses que només tenen un pur interès econòmic i que en molts casos no estan qualificades per a realitzar-los.

En definitiva, una fantàstica conferència que ens ha permès als assistents disposar d'una visió de futur i entendre alguns dels conflictes armats actuals per la disputa dels jaciments de les terres rares alhora que prendre consciència de la discretíssima posició del nostre país en el món tecnològic actual i futur.

Conferència IV - La primera mineria i metal·lúrgia al sud-est de la Península Ibèrica. L'aportació de les anàlisis d'isòtops de plom. Dr. Roberto Risch, Professor titular del Departament de Prehistòria, especialista en Arqueologia Prehistòrica de la Universitat Autònoma de Barcelona.

El passat dia 25 de novembre va tenir lloc la quarta conferència del cicle Conferències Mineralògiques de Tardor 2016 que organitza el Grup Mineralògic Català a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans, també aquesta vegada a la sala Pi i Sunyer.

Després de la presentació a càrrec de Frederic Varela, president del GMC, el Dr. Risch va iniciar la conferència amb una visió general del que va suposar fa uns 7000 anys per a l'ésser humà l'inici de l'aprofitament d'uns recursos que fins a aquest moment havien estat ignorats, i com des d'Anatòlia, aquests coneixements metal·lúrgics van anar expandint-se de manera lenta cap

al continent europeu, arribant a la península Ibèrica al voltant del 3100 a.c. Els primers minerals a ser aprofitats van ser els minerals de coure, l'or i una mica més tard la plata nativa.

Va passar després el conferenciant a descriure'ns les societats de l'edat del coure (calcolític) del sud-est de la península Ibèrica, unes societats igualitàries, on el coneixement de la metal·lúrgia i la possessió de metalls estaven àmpliament repartits entre tots els individus, tenint una funció social compartida i sense una separació en classes socials. Van ser comunitats nombroses, que vivien en poblats de vegades més o menys fortificats però també sense muralles defensives, i la màxima representació de les quals es troba en la cultura de Los Millares. Eren una cultura metal·lúrgica, es desplaçaven, sabien buscar els minerals de coure i tractar-los de manera hàbil. Van extreure mineral de coure de Cerro Minado, on s'han trobat eines rudimentàries i algunes galeries datades a la fi del calcolític. Aquest mineral, ric en arsènic, el barrejaven amb el procedent d'altres llocs i n'obtenien coure amb una duresa similar al bronze. Les anàlisis d'isòtops de plom d'eines de Los Millares confirmen aquesta procedència. Fabricaven multitud d'eines amb diferents usos i la seva ceràmica era molt elaborada i ricament decorada.

Per causes desconegudes, potser climàtiques, potser per epidèmies o per revoltes socials, aquesta societat va col·lapsar al voltant del 2200 a.c., i a partir d'aquí s'inicia l'edat de Bronze, on destaca la cultura de El Argar. Aquesta és ja una societat diferent, que construeix assentaments en llocs elevats, de difícil accés i molt protegits, com és el cas de l'assentament de La Bastida. Són societats molt centralitzades, on apareixen ja les classes socials i les elits que acumulen riquesa, els enterraments i els aixovars deixen de ser comunitaris i són individuals, amb alguns individus amb rics aixovars i apareix la divisió del treball. Als assentaments arriba ja el metall en forma de lingots des de poblats satèl·lits llunyans que és on s'extreu el mineral i se sotmet a processos metal·lúrgics. Per exemple en els poblats de El Argar o La Bastida, el metall amb què es forjaven les eines provenia de punts llunyans com Jaén (Linares, La Carolina), Huelva, Granada o fins i tot Ciudad Real (El Horcajo), i de manera inexplicable no s'extreia el mineral de jaciments molt més propers (Herrerías, Cerro Minado) com s'ha comprovat per les anàlisis d'isòtops de plom. Per primera vegada apareixen armes especialitzades per a la guerra (no serveixen per caçar) com alabardes i espases.

Aquestes societats van ser sense cap dubte l'inici de les estructures que continuarien al món ibèric i que arribarien més evolucionades fins a l'actualitat.

Com va indicar el Dr. Risch, queden encara moltes preguntes per respondre i que tal vegada amb el temps els estudis arqueològics puguin desvetllar.

Conferència V – L'abellaïta, la primera espècie mineral nova descoberta a Catalunya. Dr. Jordi Ibáñez Insa, director científic del servei de Difracció de RX de l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera, i Sr. Joan Abella i Creus, gemmòleg especialista en diamant per la Universitat de Barcelona.

El passat dia 2 de desembre va tenir lloc la quinta conferència del cicle Conferències Mineralògiques de Tardor 2016 que organitza el Grup Mineralògic Català a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans, també aquesta vegada a la sala Pi i Sunyer que quasi se'ns va fer petita.

En aquest cas la conferència va ser molt especial per diverses circumstàncies. La primera perquè presentàvem un mineral nou, cosa molt poc freqüent; la segona perquè és un mineral nou que s'ha trobat a Catalunya, cosa que no havia passat mai; la tercera perquè això vol dir que tenim una localitat tipus catalana; la quarta perquè qui ha fet la troballa és el nostre benvolgut company i soci del Grup, Joan Abella i Creus, cosa que ens fa estar molt orgullosos al Grup Mineralògic Català, i la cinquena perquè aquest procés des de la troballa del Joan fins al reconeixement per part de la IMA, ha estat portat a terme per un equip multidisciplinari d'institucions científiques tan prestigioses com l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera, la Universitat de Barcelona (amb les primeres anàlisis fetes per l'enyorat mestre i consoci nostre, en Joan Viñals) i el Museu Nacional d'Art de Catalunya, demostració empírica de què la col·laboració entre els aficionats i el món científic i acadèmic no tan sols és viable sinó que pot ser molt profitosa, col·laboració aquesta que ha defensat i per la que ha lluitat sempre el Grup Mineralògic Català. I com a casualitat afortunada, dir que el dia de la conferència feia exactament un any que l'abellaïta havia estat aprovada com a nou mineral per la IMA.

La primera part de la conferència va estar a càrrec de Joan Abella, que ens va explicar el context geològic de la mina Eureka, a Castell-estaó, la Torre de Cabdella (Pallars Jussà), lloc on s'ha trobat el nou mineral. Les característiques de la mina fan que sigui un verdader cristal·litzador natural doncs, a més de la presència de minerals primaris d'urani apareixen multitud de minerals secundaris i a la vegada es produeix una gènesi gairebé constant de minerals de neoformació, entre els quals aquest nou mineral, l'abellaïta.

L'abellaïta, un carbonat de plom i sodi, es va trobar l'agost del 2010. Aquest mineral es forma en el filó polimetàl·lic per l'exsudació d'aigües meteòriques, dipositant-se en forma d'una eflorescència de color blanc composta per micro cristalls.

Una vegada posats en situació, la segona part de la conferència va ser impartida pel Dr. Jordi Ibáñez i va estar dedicada a descriure el procés de caracterització del mineral per a poder ser aprovat com a nova espècie per la IMA.

En primer lloc el ponent va destacar que, tot i no tenir el nou mineral cap aplicació pràctica coneguda, la troballa és important per diversos motius: és una espècie nova, és la primera que es troba a Catalunya, confirma la bona salut del col·leccionisme amateur al nostre país, el bon nivell que té i la importància dels mineralogistes amateurs en la recerca de nous minerals (recerca que no té cap suport econòmic). També demostra un nivell "apte" (lluny, a parer seu, de l'excel·lència) de la recerca científica en mineralogia, ciència de materials o geologia al nostre país, recerca la gran majoria de vegades sense suport econòmic i penalitzada per una alta burocratització i per tensions entre les administracions. Això fa, per exemple, que sovint quan parlem de manera ampul·losa com a "equip multidisciplinari" ens estem referint en realitat a una cadena de favors entre amics i persones conegudes dels cercles acadèmics. Així moltes vegades el finançament per a treballs d'investigació per part de l'administració arriba a posteriori quan ja es tenen resultats, de manera que sempre es treballa precàriament (veure a les imatges "The grant cycle").

D'altres raons que donen importància a la troballa són l'aportació al patrimoni geològic i mineralògic de Catalunya, i concretament de la zona de la Vall Fosca i de tot el Pallars Jussà que ja conte amb un Geoparc (Geoparc de la Conca de Tremp.) Tanmateix aporta un valor

afegit a institucions com el Museu de Ciències Naturals de Barcelona com a depositari de l'holotip de la nova espècie mineral.

Sobre la història de la caracterització del mineral, vàrem conèixer que els primers estudis SEM els va portar a terme en Joan Viñals, juntament amb Xavier Llobet, dels Centres Científics i Tecnològics de la Universitat de Barcelona, que va fer els estudis amb microsonda. Amb aquestes anàlisis es va poder veure que el mineral tenia a la seva composició plom, sodi, probablement oxigen i potser carboni, tot i que amb aquesta tècnica no es podia determinar. Apareixien d'altres minerals, com potassi i vanadi, que probablement procedien de la matriu, que era molt rica en roscoelita. Seguidament, van intentar fer la DRX (difracció de Rx) per determinar l'estructura cristal·lina, però van tenir certes dificultats i llavors van contactar amb el Servei de DRX de l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera, a càrrec de Josep J. Elvira i Jordi Ibáñez, on finalment es va poder determinar aquesta estructura cristal·lina. Seguidament es va contactar amb Núria Oriols del Museu Nacional d'Art de Catalunya, química i experta en espectroscòpia-IR, amb Sergi Hernández, de la UB per les proves de RAMAN i amb Jordi Pérez Cano, de la UAB per la descripció geològica.

Les primeres anàlisis amb DRX es van intentar fer sobre micro grans del mineral, però no s'obtenien bons espectres, ja que els cristalls estaven íntimament enganxats a la matriu de roscoelita. Finalment es va aconseguir treballant amb una petita mostra del mineral en forma de banda i jugant amb la incidència dels Rx, obtenint un espectre que comparat amb els espectres de la base de dades va donar una coincidència, que era un material sintètic. Aquest fet va ser un cop de sort, ja que per culpa de la molt petita mida dels cristalls i a què estaven molt adherits a la matriu no es podia fer la DRX monocristall.

Es va determinar que l'estructura cristal·lina era trigonal, la densitat era de 5,913 g/cm³, i es va determinar també l'estructura de la cel·la unitat. Es va detectar per espectroscòpia Raman i espectroscòpia FTIR l'existència de grups CO₃ i grups OH. Es va determinar també la composició química mitjançant microsonda, i la fórmula química coincidia amb la fórmula ideal, variant només en l'existència d'una mica de calci, probablement per substitució del plom.

A causa de les característiques del mineral, no s'han pogut fer DRX monocristall, ni mesurar la duresa, ni determinar les propietats òptiques, cosa habitual actualment en la determinació de minerals.

Finalment i com a culminació de tota aquesta tasca, el dia 2 de desembre de 2015 la IMA va aprovar el nou mineral, l'abellaïta. En aquests moments i per la validació definitiva, falta només la publicació d'un article científic que està actualment en procés de revisió per part de la revista European Journal of Mineralogy.

Conferència VI – Els cristalls gegants de guix de Naica (Mèxic). Com es van formar, per què són tant grans, quin és el seu futur. Dra. Maria Àngels Canals i Sabaté. Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada de la Facultat de Geologia del Universitat de Barcelona.

El passat dia 16 de desembre va tenir lloc la sisena i última conferència del cicle Conferències Mineralògiques de Tardor 2016 que organitza anualment el Grup Mineralògic Català a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans, a la sala Pi i Sunyer.

El fet de que el tema fossin unes geodes plenes de cristalls de guix de mides considerables, segur que va fer que la gent s'animés, tot i que el dia plujós no acompanyava a fer-ho.

La conferència va estar dividida en quatre parts ben diferenciades. A la primera, va posar en context geogràfic, geològic i miner aquestes formacions cristal·lines. Geogràficament, Naica està situada a l'estat de Chihuahua, al nord de Mèxic, en una zona semidesèrtica. Etimològicament, Naica significa 'muntanya que fa ombra al desert' en llengua tarahumara.

La Dra. Canals va explicar que la mina, encara que ara és famosa pels seus cristalls de guix, estava dedicada a l'explotació de minerals metàl·lics (mineralitzacions de plom, coure, zinc, argent i una mica d'or). És una mina subterrània. Aquestes mineralitzacions estan associades a una intrusió que es va produir fa uns 30 Ma i les roques sedimentàries carbonatades preexistents (datades com a cretàciques: 100 Ma) van patir un reemplaçament per fluids relacionats amb el magma d'aquesta intrusió. I així es van formar les vetes de galena, esfalerita, calcopirita i altres sulfurs.

A finals del segle XVIII està documentada la petició de la primera concessió de la mina però no és fins a l'any 1900 quan comença l'explotació formal de la mina.

El disseny de la mina és en forma de rampa helicoïdal i arriba fins als 800 metres de profunditat. El nivell freàtic original de la zona estava al voltant dels 120 metres de profunditat, cosa que obligava a bombejar aigua constantment per poder continuar amb l'explotació. El cabal no era gens menyspreable (55-90 m³/minut) per ser una zona semidesèrtica.

La descoberta dels cristalls gegants de guix va ser accidental. Cal dir que des d'aquesta rampa helicoïdal, a diverses profunditats, es feien galeries d'investigació per intentar trobar més zones mineralitzades. L'any 1920, en una d'aquestes prospeccions, es va trobar la Cueva de las Espadas, anomenada així perquè els cristalls tenien la mida d'espases. Està a 120 metres de profunditat. Molt temps més tard, l'any 2000, una altra prospecció va descobrir la anomenada Cueva de los Cristales, aquesta a 290 metres de profunditat i amb uns cristalls gegants que poden assolir fins als 13 metres de llargada i pesar fins a 55 tones.

A la segona part ens va explicar la hipòtesi sobre la formació d'aquests 'supercristalls'. Primer va aclarir el concepte de nucleació: a partir d'un grup de molècules es forma un nucli, el qual permetrà que els cristalls vagin creixent. I va mostrar-nos la corba de solubilitat del guix (carbonat de calci hidratat) per poder entendre millor en quines condicions de temperatura i quantitat de carbonat de calci és més fàcil que cristal·litzi aquest mineral.

A la Cueva de los Cristales hi ha relativament pocs cristalls però molt grans. En canvi no hi ha cristalls petits. Quina és l'explicació? Doncs perquè la taxa de nucleació era baixa (hi havia pocs nuclis des d'on poguessin créixer cristalls) i l'aportació dels components del guix (sulfat i calci) va ser constant. Era un sistema obert. Hi havia aportacions externes d'aquests components. I aquests components externs, d'on venien?

Doncs de l'anhidrita present a Naica. I presentant les corbes de solubilitat del guix i de l'anhidrita, va exposar una altra de les hipòtesis de la formació dels cristalls de la Cueva de los Cristales: una baixada de temperatura va provocar la descomposició de l'anhidrita i la formació de guix.

A la tercera part va aportar dades que confirmaven la hipòtesi sobre les condicions de formació dels cristalls de guix. En estudiar les inclusions fluides dels cristalls, tema en el que la Dra. Canals és especialista, es va confirmar que la temperatura de formació d'aquests cristalls era de 54,5 °C a la Cueva de los Cristales i de 47,5 °C a la Cueva de las Espadas. O sigui, formats a baixa temperatura. I analitzant els isòtops de la molècula de sulfat de guix i anhidrita, les dades coincidien, podent afirmar que el guix prové de la desestabilització de l'anhidrita. També va donar una sèrie de dades curioses sobre aquests cristalls: el temps de formació dels cristalls està entre 0,5 i 1 Ma; no tots els cristalls són iguals: n'hi ha d'allargats (sempre són macles) i n'hi ha de més rabassuts (aquesta és la morfologia típica del punt d'equilibri).

I com a cloenda, va exposar la situació actual de les mines de Naica i dels seus cristalls. L'octubre de 2015 les mines es van tancar degut a que el nivell freàtic inunda les galeries d'on s'extreuen els minerals metàl·lics i l'explotació deixa de ser rentable. Si el nivell de l'aigua segueix pujant i arriba fins a la Cueva de los Cristales, aquests podrien seguir creixent.

Des del Grup Mineralògic Català, volem agrair a la ICHN i l'IEC tot el seu suport per a l'organització de totes i cadascuna de les conferències i el recolzament constant que ens heu donat en el moments necessaris. Fruit d'aquest recolzament podem posar al servei dels socis i sòcies de la ICHN el nostre canal de [Youtube](#) on podran visualitzar les conferències.

GRUP MINERALÒGIC CATALÀ