

TROMEL



UC
UNIVERSIDAD
DE CANTABRIA

Nº23

Revista de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía de Torrelavega



20 AÑOS EN LA ESCUELA NUEVA

PLANETAS JOVIANOS

por Antonio Galván Díez

MINAS DE MERCADAL

Álvaro Pérez Sobrino

HABLAMOS CON...

D. Ángel Pazos Carro

VIAJE AL CENTRO DE LA SIERRA

por Carolina Ruiz Gómez, Fran Bustamante Val
y Sergio Díez Lamsfus

EL PERSONAJE

Inge Lehmann

¡SANTA BARBARA 2021!

INFORMACIÓN Y NOTICIAS, VIAJES Y VISITAS, CAJÓN DE SASTRE...

¿TE PREOCUPA TU FUTURO?

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS

**HABILITANTE PARA TODAS
LAS ESPECIALIDADES DEL
INGENIERO DE MINAS:**

- EXPLOTACIÓN DE MINAS
- RECURSOS ENERGÉTICOS
COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS
- SONDEOS Y PROSPECCIÓN MINERA
- MINERALURGIA Y METALURGIA



**FORMACIÓN DE
PROFESIONALES CON
PLENAS ATRIBUCIONES
EN EL ÁMBITO MINERO**

**COMPRENDE UN TOTAL DE 102
CRÉDITOS:**

- PRIMER CURSO: 60 CRÉDITOS.
- SEGUNDO CURSO: 30 CRÉDITOS
- TRABAJO FIN DE MÁSTER: 12
CRÉDITOS

DOS INTENSIFICACIONES::

- EN EXPLOTACIÓN DE MINAS
- EN ENERGÍA

PRÁCTICAS EN EMPRESAS

COMIENZO EN OCTUBRE

20 AÑOS NO ES NADA

JULIO MANUEL DE LUIS RUIZ

Director de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

El pasado mes de septiembre se cumplieron 20 años del traslado de la Escuela a las Instalaciones que actualmente ocupa. Durante el verano de 2001, la entonces Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Minera se trasladó de la sede que ocupó durante más de 30 años en Torres (Avenida de Oviedo N°4) a unas nuevas instalaciones en Tanos (Boulevard Ronda Rufino Peón, 254). A finales de agosto de 2001, se abandonó un edificio construido en la década de los años 60 del siglo pasado e inaugurado en 1970, mucho más pequeño, con una fuerte carencia de laboratorios y con severos problemas estructurales. El edificio posteriormente fue revertido al Ayuntamiento, que lo sometió a una reforma parcial para dedicarlo a su uso actual, la Escuela Oficial de Idiomas de Torrelavega.

El 1 de septiembre de 2001 se inició la actividad universitaria en la sede actual que, aun siendo totalmente nueva y mucho más grande que la anterior, por aquel entonces el recinto exterior no existía, tampoco la Plaza de la Universidad, ni el edificio de Fisioterapia, y no estaba acaba la Ronda. Considerando el recinto interior, las instalaciones tenían mobiliario, pero no disponían de todos los enseres que, después de 20 años, configuran el edificio como unas instalaciones en constante evolución. Durante estos años se resolvieron las necesidades que iban surgiendo y actualmente el Centro, además de tener unas instalaciones ideales para el ejercicio de la docencia e investigación, se ha ido configurando con un pequeño homenaje a la minería y la energía, tal y como se puede apreciar en sus exposiciones de minerales, rocas ornamentales e industriales, fotografías de la mina de Reocín, etc.

Además, este Centro ha sabido ser generoso en la constitución del Campus, y durante un tiempo acogió

a titulaciones como Ingeniería Ambiental, Relaciones Laborales o Fisioterapia, aunque los hechos más relevantes en el ámbito de las titulaciones vinculadas a la Ingeniería Minero-Energética se han ido fraguando a lo largo de los años. Así, en el año 2005 fue uno de los tres centros de la Universidad de Cantabria que puso en marcha un Plan de Experimentación e Innovación Educativa. En 2010 se implantaron los Grados en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, respectivamente, y se inauguró la Plaza de la Universidad. En 2011 se modificó el nombre del Centro, pasando a ser Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía. En 2014 se implantó el Master Universitario en Ingeniería de Minas, y 2020 trajo consigo la implantación del Master en Energías Renovables y Gestión Energética, Título propio de la Universidad de Cantabria. Durante este tiempo el esfuerzo por mantener las instalaciones e ir dotando de equipamiento a la Escuela, así como la transformación que lentamente se ha ido haciendo con las titulaciones de la misma, hace que ésta se configure como un Centro de referencia en ámbitos minero-energéticos, como se puede apreciar en los diferentes rankings de la Universidad Española.

El pasado mes de septiembre se cumplió el 20 aniversario de la inauguración de las instalaciones en las que actualmente se ubica la Escuela, semilla inicial que produjo el Campus en los términos que hoy se le conoce. Llegado el momento de recordar esta onomástica, conviene agradecer el esfuerzo que se ha realizado por todo el personal que habitualmente desarrolla su actividad en el Centro, tanto PAS, PDI como estudiantes y animar a seguir por esta senda que tan buenos resultados ha dado en estos últimos años. Porque 20 años no es nada...

20 AÑOS EN LA ESCUELA NUEVA (2001-2021)



TROMEL Nº23 AÑO 2022

1 EDITORIAL

20 Años no es nada

ARTÍCULOS

5 Planetas Jovianos
Antonio Galván Díez

12 Viaje al Centro de la Sierra
Carolina Ruiz Gómez, Fran Bustamante Val
y Sergio Díez Lamsfus

17 Minas de Mercadal
Álvaro Pérez Sobrino

10 HABLAMOS CON...

D. Ángel Pazos Carro

16 EL PERSONAJE

Inge Lehmann

19 VIAJES Y VISITAS

21 INFORMACIÓN Y NOTICIAS

30 CAJÓN DESASTRE



ISSN: 1885-1150

Deposito Legal:
SA-649-2005

Director:
Rubén Pérez Álvarez

Equipo Redactor:
Hernán Anticoi Sudzuki
Raquel Martínez Torre
Felisa Lázaro Lafuente
Ana Gema García Ceballos
Carolina Ruiz Gómez
Álvaro Sobrino Pereda

Colaboración especial: Darío Sánchez Sierra, Elena de Diego Tezanos, Resurrección Porres Porres.

Agradecimientos: El equipo redactor desea agradecer a todas aquellas personas que han participado en la elaboración del presente número su colaboración: Antonio Galván Díez, Felisa Lázaro Lafuente, Carolina Ruiz Gómez y Álvaro Sobrino Pereda. Igualmente desea expresar su agradecimiento al Rector Magnífico de la Universidad de Cantabria, D. Ángel Pazos Carro, por la entrevista concedida, y a D^a. Gema Fernández Maroto, quien hasta el número actual ha sido Directora de esta publicación. Muchas gracias por el esfuerzo dedicado durante todos estos años, que ha permitido la consolidación de Tromel.



"Lanzamiento de la Sonda Cassini. Fuente: NASA/JPL. Imagen de dominio público.

PLANETAS JOVIANOS

ANTONIO GALVÁN DIEZ

Dr. Ingeniero Industrial

Profesor jubilado de la EplME

En el sistema solar exterior, existen cuatro planetas gigantes gaseosos, llamados planetas Jovianos: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Aunque lejos del Sol y muy fríos, las condiciones profundas en sus atmósferas son muy diferentes: calor, altas temperaturas y presiones, y formas muy extrañas de hidrógeno y helio, incluso líquidas o cristalinas. Se infiere que en sus núcleos hay un cuerpo rocoso, cuya masa, si bien incierta, podría ser entre tres y cinco veces la de la Tierra. En la década de 1970, las misiones Voyager aportaron una idea básica sobre las propiedades de estos núcleos rocosos. Cada uno de los planetas gigantes gaseosos tiene campos magnéticos, un sistema de anillos difuso y múltiples satélites. Saturno tiene el sistema de anillos más prominente. Los otros tres sistemas de anillos fueron descubiertos en las décadas de 1970 y 1980. Se cree que los estos implican lunas fallidas, por lo que serían parte del proceso de formación que conduce a los extensos sistemas lunares de los planetas gigantes. El límite de Roche marca la distancia a un planeta gigante por debajo de la cual el material rocoso no puede formar un objeto coherente, porque las tensiones de marea causadas por dicho planeta lo romperían. Dentro de esa distancia, las rocas generan sistemas de anillos por no poder formar lunas, que tienden a estar más alejadas.

Los cuatro gigantes gaseosos fueron visitados por primera vez hace casi 40 años, dando indicios de que pueden ser mundos interesantes, con lunas fascinantes. El mejor estudio hecho desde entonces es el de la Misión Cassini, que ha producido datos exquisitos e imágenes magníficas de los anillos de Saturno y de muchas de sus lunas, volando a menos de 20 millas de las superficies de varias de ellas.

Júpiter puede considerarse una versión en miniatura del Sol, hecha principalmente de hidrógeno y helio. Sus sistemas meteorológicos deben tener una duración de siglos: la gran mancha roja se vio cuando se inventó el primer telescopio, a principios del siglo XVII, permaneciendo estable durante al menos 400 años. Los cinturones y los vientos en la atmósfera superior de Júpiter giran a 300 ó 400 millas por hora. Las coloraciones que a menudo se ven en las imágenes de la NASA son el resultado de un color falso. Una imagen real de Júpiter, revela amarillos y marrones muy pálidos. La coloración también indica trazas de moléculas más allá del hidrógeno y el helio en la atmósfera joviana, tales como el dióxido de carbono, el amoníaco y el metano.

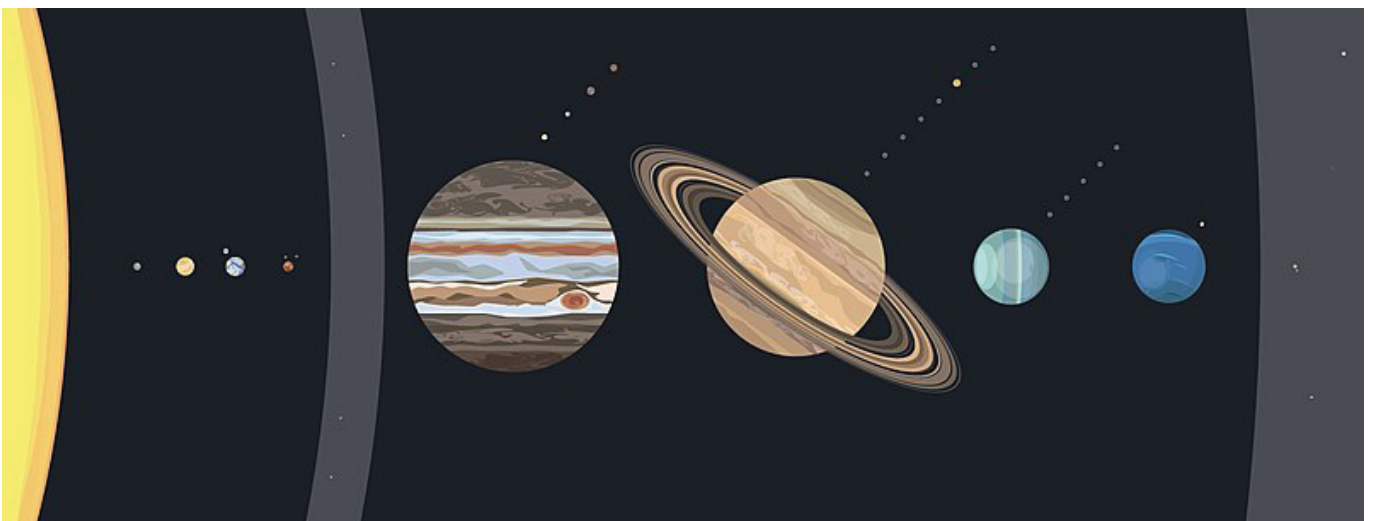


Figura 1: Sistema Solar. Imagen de dominio público.

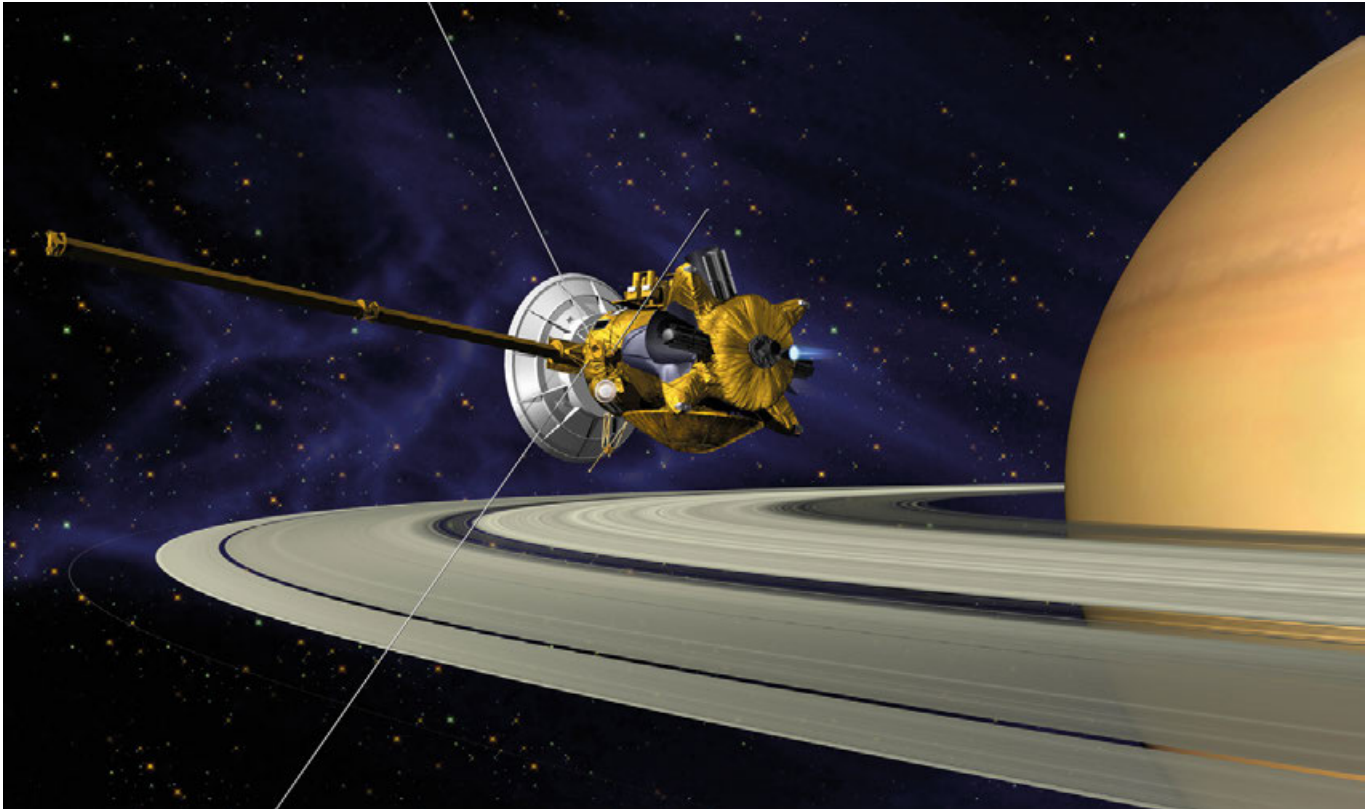


Figura 2: Imagen conceptual de las maniobras de inserción de la sonda Cassini en la órbita de Saturno. Fuente: NASA/JPL. Imagen de dominio público.

Urano y Neptuno, menores en tamaño que Júpiter y Saturno, son menos conocidos. Las misiones de los últimos 30 años no han estado cerca, ni han aterrizado en ninguna de sus lunas, siendo algunas también mundos interesantes, a pesar de ser frías. Varias tienen atmósferas importantes, y se calientan por radioactividad natural (desde su interior), o por calentamiento de marea, concepto que se explicará más adelante. Se cree que varias tendrían océanos líquidos bajo la superficie.

REGIONES EXTERIORES

Entre los pequeños objetos fríos de las regiones exteriores del sistema solar, Plutón ha sido motivo de controversia, al haberse clasificado como un planeta enano. El primer motivo para dicha degradación es el descubrimiento de al menos un objeto más grande que Plutón por parte Michael Brown, del *Caltech Center for Comparative Planetary Evolution*, hace una década. Ese objeto en la actualidad se llama Eris (diosa griega de la discordia). Brown inicialmente quiso llamarlo Xena, y a su pequeña luna, Gabrielle (en alusión a una serie de televisión). Esto no seguía las convenciones de la Unión Astronómica Internacional, que determina que los planetas y sus lunas deben de llevar el nombre de personajes mitológicos. Según estudios en curso, en esa parte externa del sistema solar, puede haber entre otros 3 y 5 objetos de tamaño igual o superior al de Plutón. Además, Plutón es mucho más pequeño que los cuatro planetas gigantes, y muestra

signos de haber sido capturado y puesto en su órbita de alta excentricidad y alta inclinación. Finalmente, el motivo formal para la degradación de Plutón es que un planeta necesita ser lo suficientemente grande como para ser redondeado por su propia gravedad, circunstancia que Plutón cumple, pero debe haber limpiado su zona del sistema solar en el inicio del proceso de formación. Plutón carece de zona propia en el sistema solar, por haber sido probablemente capturado del espacio interestelar.

El sistema solar cuenta por tanto con cuatro planetas en la parte externa, cuatro en la interna, y un gran conjunto de objetos rocosos a distancias muy grandes, más allá de 40 o 100 unidades astronómicas (UA, equivalente a $1.5 \cdot 10^{11}$ m, distancia del Sol a la Tierra). Además de los planetas enanos transneptunianos, de los cuales hay un puñado, existe una gran cantidad de rocas no mucho más grandes que los asteroides del cinturón, que se extienden a varios cientos de UA.

SATÉLITES DEL SISTEMA SOLAR

La exploración de los satélites del sistema solar exterior es uno de los logros más importantes del programa espacial. Jápeto, la pequeña luna de Saturno, es solo un ejemplo de los satélites que Cassini ha visitado de cerca durante su estancia en el sistema solar exterior, de una década, si bien se ha visto prolongada en otros cinco años.

De la última década se deduce que las lunas del sistema solar exterior no son mundos aburridos, fríos y geológicamente muertos. Muchas de ellos tienen atmósferas, actividad geológica, calentamiento de marea, y resultan interesantes. Según los modelos planetarios actuales, hasta una docena de lunas del sistema solar exterior pueden tener agua líquida, mantenida en dicho estado por la presión de las rocas, el hielo de la superficie y el calor del interior.

Si se observan los tamaños comparativos de las lunas más grandes de Júpiter y Saturno, puede verse que rivalizan con Mercurio o con la Luna de la Tierra, un importante objeto astronómico. Dado que el calentamiento interno radiactivo es estrictamente proporcional a la masa de un objeto, en estos grandes satélites es sustancial y, en caso extremo, puede ayudar a generar actividad geológica e incluso vulcanismo. Un segundo aspecto a considerar es el calentamiento debido a las mareas, que se produce porque las órbitas de las lunas de estos grandes planetas rara vez son circulares, moviéndose entre el punto de mayor proximidad, y alcanzando distancias mayores, con un efecto similar a la generación de calor en una pelota de squash presionada una y otra vez. Este calentamiento puede ser sustancial, y rivalizar con el debido a la desintegración radiactiva natural. Estos dos efectos, combinados con la mayor viscosidad y flexibilidad del material helado frente a la roca, hacen del sistema solar exterior un lugar interesante, con posible actividad geológica, a pesar de la lejanía al Sol, y de ser objetos cuya temperatura superficial puede ser incluso inferior a los -200°C . Dos ejemplos de esto son Ganimedes, la mayor luna del sistema solar, tan grande como Mercurio, que tiene una superficie helada en forma de cráter que casi seguramente cubre un océano posiblemente localizado a cientos de metros de profundidad, y Calisto, un mundo con cráteres que podría encerrar un océano profundo. Nada de esto es visible desde la superficie, por lo que debe deducirse del uso de un espectroscopio de reflectancia, y de la inferencia del perfil de densidad bajo la superficie.

Todos estos aspectos son fundamentales para el desarrollo de vida, que necesita energía, si bien ésta no necesariamente tiene que venir de una estrella. La concepción tradicional implicaría que la vida existiese sólo en la superficie de un planeta a distancia apropiada de una estrella, donde el agua pudiera encontrarse en estado líquido. Pero las condiciones para ello pueden darse fácilmente dentro de una luna o satélite muy lejos del sol, dadas estas fuentes locales de calor, asociadas al calentamiento radiactivo y al de mareas.

Durante la última década se han determinado las bases de la denominada "biosfera criogénica", desarrollada lejos del sol, con temperaturas aparentemente inferiores al punto de congelación del agua. Esto podría implicar que la zona apta para la vida se extendiese más allá de aquella en la que se ubicarían los denominados "Ricitos de Oro", término coloquial empleado para designar a hipotéticos exoplanetas localizados en la zona habitable de una estrella, y habitual-

mente aplicado a aquellos con tamaño similar a la Tierra. Si únicamente se busca vida en las superficies de los planetas terrestres cercanos a sus estrellas, es posible que se excluyan la mayoría de los sitios del universo donde ésta exista. Los astrobiólogos han especulado que podría haber vida en entornos aún más extremos. Carl Sagan y Allison Peter, en la década de 1960, conjeturaron en un artículo que podrían existir organismos similares a medusas flotantes viviendo en las nubes superiores de Júpiter. El perfil de temperatura de la atmósfera joviana es tal, que las regiones exteriores son extremadamente frías y las interiores extremadamente calientes. Pero hay una franja vertical templada donde, por las corrientes de convección, podría existir vida.

Otros científicos planetarios incluso han especulado sobre la vida en regiones superiores de la atmósfera de Venus, con temperaturas comprendidas entre los puntos de congelación y ebullición del agua. Un lugar aún más extremo para la vida podría ser Ío, luna de Júpiter, en el que, en caso de existir bioquímica compleja, ésta debería basarse en azufre en lugar de carbono. Mientras que Marte podría estar mayormente muerto, al no ser químicamente muy dinámico, la pequeña Ío, activa volcánicamente por el calentamiento de mareas y químicamente dinámica, conduce a la especulación de una posible bioquímica nunca vista en la Tierra.

La vida en la Tierra indica que la biología no requiere necesariamente radiación de una estrella: en el océano, bajo presiones y temperaturas extremas, existen ecosistemas complejos que incluyen grandes criaturas, cerca de respiraderos volcánicos. La fuente de su energía es geológica, existiendo en otras partes del sistema solar. Continuando con esta lógica, es posible que la vida no necesite una estrella en absoluto. Podría haber planetas flotando libremente en el espacio, arrojados de sus sistemas solares, aptos para la vida. Es posible que los objetos susceptibles de albergar vida con temperaturas superficiales muy por debajo del punto de congelación del agua, superen a aquellos localizados donde el agua puede ser líquida en su superficie.

TITÁN

Titán, una de las lunas más grandes del sistema solar, tiene una atmósfera más espesa que el aire que respiramos, hecha principalmente de la misma sustancia, el nitrógeno, pero careciendo de oxígeno. La presión atmosférica de Titán en su superficie es el doble que la de la Tierra. Esta luna ha sido observada por el módulo Huygens, que se lanzó desde Cassini en 2005, se instaló en su superficie y tomó una hora de datos antes de expirar. El aterrizaje de Huygens puede analizarse en un video real que recoge su descenso a través de la oscura niebla de la atmósfera de Titán. Si se observan las imágenes, aun siendo un lugar completamente distinto a la Tierra, es sorprendentemente similar a ella, con masas de líquido, costas, ríos, canales dendríticos,

deltas, escorrentías, etc. Se especula que esos océanos o mares están constituidos de una mezcla de etano y metano (a 290 grados Fahrenheit bajo cero, el único líquido que tiene sentido es una combinación de ambos), con quizás trazas de agua y amoníaco. Esta extraña mezcla podría ser precursora de bioquímica. Pero si hay vida en Titán, aspecto que en la actualidad se desconoce, será distinta a la de la Tierra. Incluso es difícil simular en un laboratorio terrestre lo que podría estar sucediendo en la superficie de Titán. En cualquier caso, éste es un mundo dinámico, con criovulcanismo bajo sus mares: la energía de volcanes profundos calienta el líquido. Hace unos años, la NASA publicó la increíble imagen de uno de los lagos de la región polar en Titán. Fue la primera vez que pudo verse luz brillando en la superficie del líquido fuera de la Tierra. Cassini ha cartografiado los lagos de Titán utilizando un radar, y esta información detallada recoge todas las características que cabría esperar de la topografía terrestre.

MUNDOS DE AGUA

Los denominados “mundos de agua” merecen igualmente mención. Europa es una de las lunas galileanas de Júpiter, lo suficientemente grande como para tener un calentamiento radiactivo significativo desde su núcleo. Este calor se filtra en la base del océano, creando una situación bajo cero, pero en la que la vida podría existir. La ausencia de tecnología (se necesitaría un dispositivo que atravesase la superficie helada, para posteriormente liberar un robot que explorase el océano subyacente en busca de vida) y el coste, de varios millones de dólares, ha mantenido durante un par de décadas en stand-by el proyecto de la NASA de alcanzar la superficie de Europa. Los científicos especulan sobre la zona en la que la superficie helada sería más delgada, siendo su desconocimiento un riesgo enorme para el éxito de una misión como ésta. En cualquier caso,

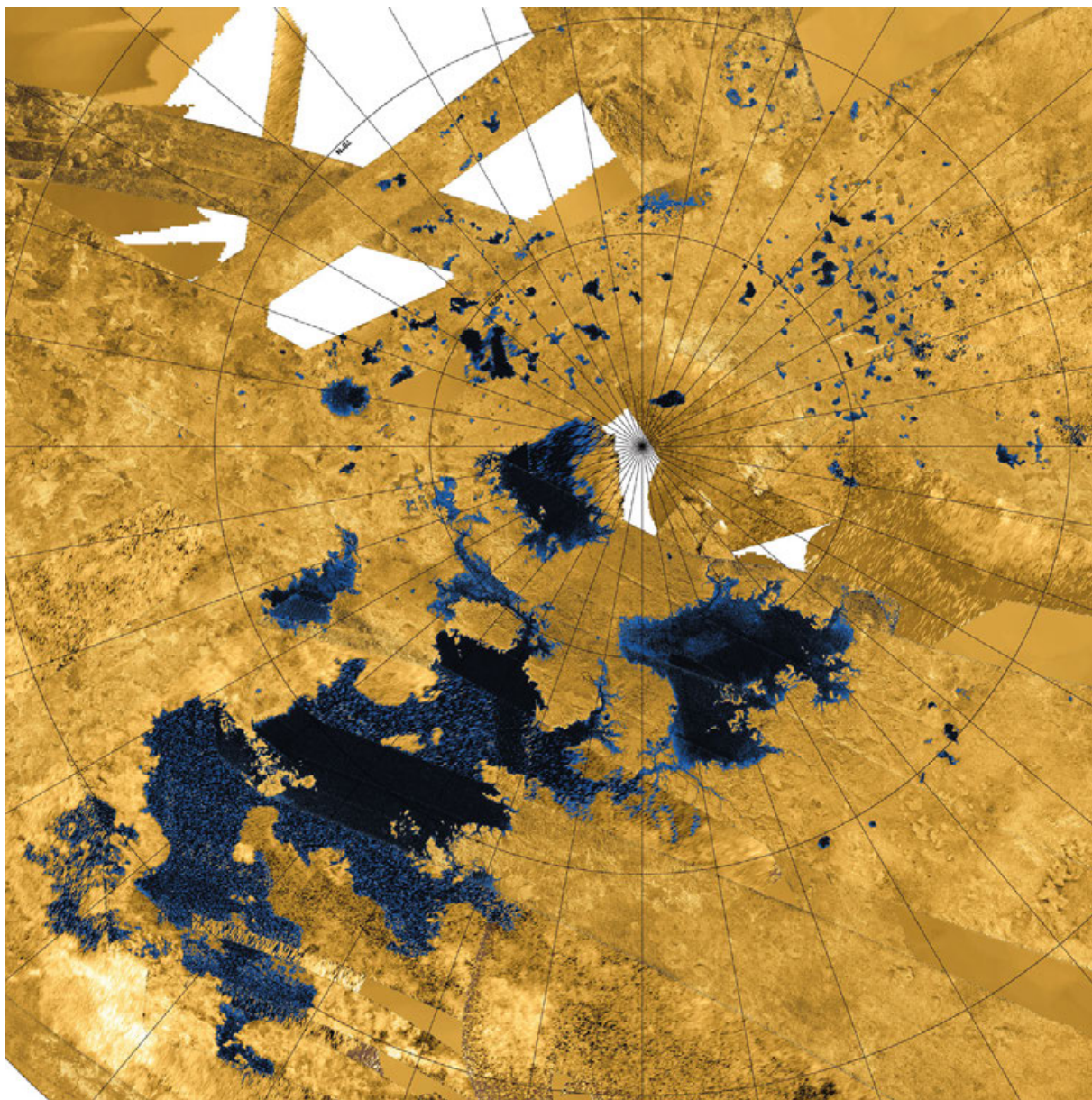


Figura 3: Mares y lagos polares del Norte de Titán. Fuente: NASA / JPL-Caltech / Agenzia Spaziale Italiana / USGS, Public domain

Europa no presenta relevancia para la NASA durante la próxima década, por lo que no se planea ninguna misión.

Cassini detectó hace años la emisión episódica al espacio de partículas de hielo, a través de géiseres congelados, desde la superficie de Encélado, luna de Saturno de sólo 500 kilómetros de diámetro. La sonda atravesó este material y tomó muestras, detectando moléculas simples y sal. Hasta entonces se desconocía la existencia del océano salado bajo la superficie del satélite que alimentaría estos géiseres. Nadie sospechaba que una luna tan pequeña albergase los ingredientes requeridos para la vida: agua líquida, material a base de carbono, y una fuente de energía local. Si Encélado es apto para la vida, docenas de objetos en cualquier sistema solar podrían serlo. Por el momento, la información sobre los géiseres y sobre Encélado es bastante irregular, ya que Cassini no se diseñó para este tipo de descubrimiento. Se desconoce el mecanismo por el cual estos géiseres liberan energía y disparan estas partículas al espacio, donde el agua se convierte instantáneamente en hielo. Las imágenes térmicas de Encélado muestran zonas, denominadas “Tiger Stripes” (rayas de tigre), cuyas temperaturas son entre 20 y 30 grados superiores a las circundantes, que se correlacionan con los géiseres, pero no de forma perfecta. Si bien el calentamiento de marea puede producir la actividad de Encélado y el movimiento de líquido hasta su superficie por convección forzada, por el momento se desconoce si es así.

CUERPOS PEQUEÑOS

Además de los planetas y las lunas en el sistema solar, hay cuerpos pequeños muy interesantes, incluyendo cometas en la nube casi esférica que se extiende a decenas de miles de UA, asteroides entre las órbitas de Marte y Júpiter, y un conjunto de cuerpos rocosos más allá de la órbita de Neptuno. El meteorito de Murchison, que incidió sobre Australia hace varias décadas y se recuperó a las pocas horas de su caída, permitió recoger material sin contaminar. En él se encontraron más de 100 aminoácidos, componentes esenciales para la vida. Si éstos pueden existir en pequeñas rocas frías en el espacio profundo, entonces la vida podría haberse asentado en muchos lugares del cosmos.

Incluso se han tomado muestras de material del sistema solar exterior. La misión Stardust encontró aminoácidos y pequeñas partículas interplanetarias en la cola del cometa Wild 2. Los cometas son importantes en la historia del sistema solar, porque se supone que contienen un inventario de material helado que bien podría haber terminado en los océanos de la Tierra. Lamentablemente, la historia es más compleja, ya que la proporción de deuterio presente en el agua obtenida de las muestras no coincide con la encontrada en los océanos de la Tierra, por lo que deben proceder de múltiples fuentes, incluidos los cometas.

El diseño de las misiones de reconocimiento supone para los ingenieros de la NASA una gran diversión. En ocasiones se han enviado sondas espaciales que se estrellan, total o parcialmente, en una superficie planetaria o lunar, o en un pequeño cuerpo rocoso, debiendo posteriormente muestrear el material que flota debido a la débil gravedad. Ésta es la mejor manera de aprender de qué están hechos los objetos. En ocasiones también se ha aterrizado suavemente sobre cuerpos pequeños del sistema solar exterior. La llegada de restos procedentes del espacio a la Tierra quedó patente a mediados de febrero de 2013, cuando una bola de fuego iluminó el cielo ruso, haciendo estallar ventanas que hirieron a cientos de personas. Los fragmentos del meteorito recuperados permitieron reconstruir un objeto de entre 50 y 60 pies de ancho, que habría viajado a decenas de miles de millas por hora, con una energía equivalente a 500.000 Kilotones de TNT. Éste ha sido el evento más grande y aterrador desde otro similar también ocurrido en Rusia, en 1908, en la región de Tugunská (Siberia).

El programa espacial ha colocado cuatro sondas más allá de la órbita de los planetas más externos. La Voyager 1 es la más distante, habiendo abandonado oficialmente el sistema solar, y estando a una distancia de más de 11 mil millones de millas de la tierra. La sonda Voyager transporta música e imágenes, mientras que la Pioneer cuenta con una placa en su pata que muestra dónde se localiza la Tierra en el sistema solar y siluetas de figuras humanas. Aunque estas sondas se trasladan hacia otras estrellas, tardarán entre 50.000 y 100.000 años en llegar a ellas. En cualquier caso, los éxitos de los programas espaciales, y la información aportada sobre objetos tanto cercanos como lejanos, deben ser celebrados.

REFERENCIAS

Michael Brown. The Science of the Solar System. Caltech. Coursera. USA. <https://www.coursera.org/learn/solar-system>
El Nuevo Sistema Solar. Los Monográficos de Investigación y Ciencia, 88. 2017. Valencia: Prensa Científica.

Hablamos con:

D. ÁNGEL PAZOS CARRO

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



D. Ángel Pazos Carro es Licenciado (1979) y Doctor en Medicina y Cirugía (1982) por la UC, habiendo completado su formación posdoctoral en Basilea (Suiza) y en Bethesda (Estados Unidos). Catedrático de Farmacología desde 1992, ha impartido docencia relativa a los efectos de los medicamentos en el ser humano tanto en las Facultades de Medicina y de Enfermería, como en diversos Másteres Oficiales de la UC y otras universidades, siendo impulsor del Máster Interuniversitario de Iniciación a la investigación en Salud Mental. Su amplia experiencia investigadora le ha llevado además a lograr en 1988 el Premio Nacional de Investigación Juan Carlos I (1988), a participar en una veintena de proyectos de investigación competitivos, a dirigir 13 Tesis Doctorales, y a ser coautor de más de 150 artículos científicos en revistas internacionales de impacto. Ha sido Vicedecano de la Facultad de Medicina, Director de Departamento, primer Director del IBBTEC, Vicerrector de Investigación y Transferencia del Conocimiento (2012-2016), y Secretario Ejecutivo de la Comisión Sectorial de I+D+i de la CRUE (2014-2016). Fue elegido Rector en marzo de 2016, siendo reelegido en diciembre de 2020. Preside la Comisión Sectorial de CRUE-Docencia desde 2019.

TROMEL (T): En primer lugar, nos gustaría agradecerle el tiempo dedicado a responder a nuestras preguntas, dada su agenda. Desde su óptica personal y experiencia, ¿qué retos supone estar al mando de una institución como la Universidad de Cantabria?

Supone una gran responsabilidad y, al mismo tiempo, un honor. Para una persona que, como yo, se formó en esta Universidad, es un reto importante poder contribuir a su fortalecimiento. La Universidad de Cantabria es una de las universidades punteras de España, como lo acreditan todos los rankings: el reto fundamental es mantener y, si es posible, incrementar esa posición.

(T): ¿Cuáles son las líneas estratégicas en base a las que se ha planificado la labor de su Equipo Rectoral que usted preside durante este segundo mandato?

Podríamos resumirlas en 5 grandes líneas: 1) la mejora de la calidad, tanto en la formación de nuestro estudiantado (no olvidemos que esa es nuestra labor más prioritaria) como en la investigación que llevamos a cabo; 2) lograr una mayor internacionalización: en este sentido, nuestra reciente admisión por Bruselas del consorcio universitario EUNICE, del que formamos parte, abre un abanico enorme de posibilidades; 3) la potenciación de nuestro perfil

de transferencia: debemos mejorar nuestra capacidad de colaboración con el sector productivo; 4) la transformación digital, en sentido amplio: tanto en lo que afecta a la enseñanza a distancia como a la digitalización de toda nuestra gestión; y 5) reafirmar nuestro papel en la sociedad de Cantabria desde el punto de vista de agente transformador, dinamizador cultural y protagonista del fomento de valores como la igualdad, la sostenibilidad ambiental y el compromiso social.

(T): Los últimos dos años han revestido una particular complejidad para el desempeño de las actividades docentes e investigadoras. ¿Qué aprendizajes considera que hemos obtenido como institución derivados de la situación sobrevenida?

Han sido años muy duros. Desde un punto de vista institucional hemos aprendido que el compromiso conjunto de todas las personas que “hacen” cada día la UC ha sido fundamental para mantener el barco a flote; y estoy enormemente agradecido por ello. Y desde un punto de vista más de desarrollo tecnológico, creo que debemos ser capaces de aprovechar toda la experiencia adquirida para poder diseñar un plan ambicioso y a la vez realista de enseñanza a distancia, teniendo siempre en cuenta que nuestra naturaleza fundamental sigue siendo presencial.

(T): Durante el curso 2020-2021, la EpIME pudo mantener la docencia plenamente presencial a lo largo de la totalidad del mismo, pero esta situación posible en todos los centros. Una vez se retorne plenamente a una situación de normalidad, ¿considera interesante para la institución el planteamiento en un futuro de un modelo de docencia mixta?

Como decía antes, debemos tener claro que nuestra naturaleza fundamental es la de una universidad presencial. Ahora bien, no tendría sentido no atender las demandas de los tiempos en los que vivimos: podemos y debemos articular en la EpIME un componente de enseñanza virtual, que responda a las necesidades más específicas, y que esté bien integrado con la enseñanza más clásica.

(T): Este curso se cumplen 20 años desde el traslado de la Escuela a su actual ubicación, habiendo sido el germen en torno al que se nucleó el actual Campus de Torrelavega. ¿Qué percepción tiene el Equipo Rectoral de la evolución de ambos?

Creo que la evolución ha sido claramente positiva, permitiendo identificar de forma clara para la sociedad nuestro segundo campus en la región. Y creo que en los próximos años debemos seguir avanzando en ese camino.

(T): Mirando hacia el futuro, ¿cómo considera usted que serán la Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía? ¿En base a qué líneas cree que se ha de trabajar?

Debe trabajarse, y ya lo estamos haciendo, en 2 líneas complementarias: un reforzamiento de la oferta docente, que debe ser realista y ligado a las posibilidades y demandas reales, particularmente en los temas asociados a energía; y la dotación de un mayor protagonismo a este campus en el área de investigación y transferencia, teniendo en cuenta el papel de la comarca del Besaya en el panorama industrial de Cantabria.

(T): La Escuela y el propio Campus de Torrelavega suponen un importante nodo de dinamización en la comarca del Besaya. ¿Cómo valora su presencia e interacción social en la ciudad y la región?

Decía antes que es fundamental plantear nuevas iniciativas que permitan potenciar de forma clara la investigación, la innovación y la colaboración con empresas en este campus, aprovechando el protagonismo industrial de esta comarca, intentando abarcar diversas áreas de especialización, incluso más allá de las que en este momento contempla la Escuela. En los próximos años debemos ser capaces de dar forma concreta a esta necesidad.

(T): La internacionalización es uno de los focos estratégicos en los que la Universidad de Cantabria está volcando esfuerzos. ¿Qué consejo le daría usted a nuestro alumnado para incrementar el interés y visibilidad de su perfil profesional frente a posibles contratadores extranjeros?

Mi consejo es claro: no pierdan la oportunidad de realizar estancias de formación fuera de España, aprovechando las diversas posibilidades que existen en la UC (Erasmus, EUNICE, convenios específicos con centros europeos y americanos). Y, en relación con esto, no debemos perder de vista que, en una sociedad como la actual, nuestro campo de juego tiene que ser el mundo.

(T): Uno de los fines fundamentales de nuestras titulaciones es el abastecimiento sostenible de recursos mineros y energéticos. Considerando su ámbito de desarrollo científico, ¿cómo puede afectar la disponibilidad de materias primas críticas al ámbito farmacológico?

La disponibilidad de materias primas es un factor clave para el funcionamiento óptimo de la industria farmacéutica. De hecho, la crisis que estamos viviendo desde hace 2 años está empezando a afectar a la velocidad y capacidad de producción de este sector.

(T): Reiteramos nuestro agradecimiento por aceptar esta entrevista, que sin duda resultará de gran interés para la comunidad lectora de Tromel.

Muchas gracias a vosotros.



VIAJE AL CENTRO DE LA SIERRA

CAROLINA RUIZ GÓMEZ, FRAN BUSTAMANTE VAL Y SERGIO DIEZ LAMSFUS

Estudiantes de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

2021 fue el Año Internacional de las Cuevas y el Karst, con el lema “*Explorar, comprender y proteger*”, y es que el mundo subterráneo es de vital importancia, ya que supone la principal fuente de agua potable, entre otras cosas.

Otro aspecto relevante del Karst es el relieve que forma, y lo hace sobre rocas como las calizas, las dolomías, los yesos y las margas, entre otras. Rocas que, debido a la acción del agua y del ácido carbónico (un ácido débil), se disuelven formando un paisaje indómito que tarda en formarse millones de años.

Atraídos por la variedad actividades que proporciona el paisaje kárstico de Cuenca, como alumnos de la Escuela Politécnica de Ingeniería Minas y Energía de la Universidad de Cantabria, decidimos pasar unas “vacaciones geológicas” en esta provincia de gran patrimonio geológico, dotada de una de las principales morfologías kársticas de la Península Ibérica.

Una de nuestras principales paradas en este viaje era visitar la cavidad de la Cueva del Boquerón, cuya localización se encuentra a unos 22 Km al Noreste de Cuenca ciudad. Fran Bustamante, uno de los tres integrantes del grupo que realizamos la visita, fue el encargado de guiar al resto de compañeros, ya que es guía de montaña y posee conocimientos sobre espeleología, además de ser un visitante asiduo a esta cavidad. Para llegar a la cueva pasamos la base del BRIF (Brigada de Refuerzo de Incendios Forestales) del Prado de los Esquiladores, aparcamos el coche dirección al Albergue Fuente de las Tablas, cargamos los equipos y atravesamos una senda a través de pinos y sabinas que nos llevaría finalmente por una vaguada de la montaña, donde pudimos apreciar con encanto asombro las formaciones de calizas tableadas, hasta llegar a la entrada. Las vistas de la zona no tienen precio.

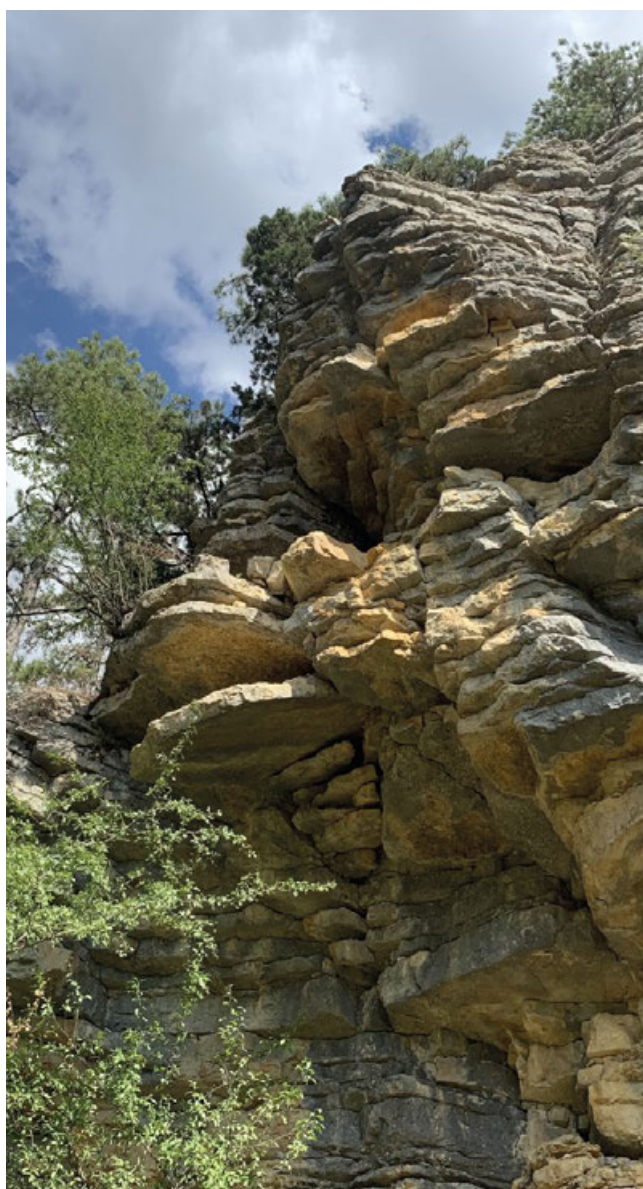


Figura 1: Calizas tableadas.

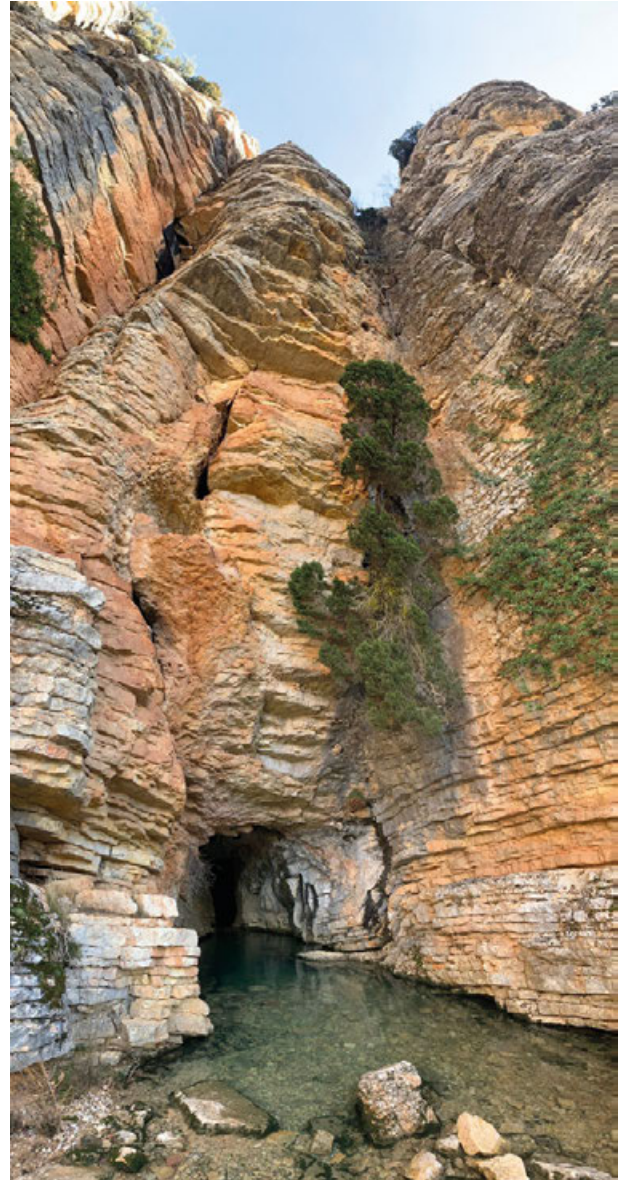


Figura 2: Comparativa de la cueva en los meses de diciembre (izquierda) y julio (derecha).

La Cueva del Boquerón es una surgencia que actúa como colector de desagüe de las precipitaciones que se filtran en parte de Buenache de la Sierra, en el paraje de Tierra Muerta, drenando las aguas hacia el Barranco del Boquerón, desde donde descienden hasta el embalse de la Toba. Los meses más lluviosos hacen que la cueva entre en carga, haciendo imposible su visita, por lo que la temporada más indicada para hacerlo es la época de sequía. Esta cueva, cuenta con 5 km de desarrollo topografiado. Exige nadar y bucear, ya que en el camino hay sifones.

La Agrupación Espeleológica GET Madrid, con la que nos pusimos en contacto, es la encargada de la exploración de esta cueva desde 1958, pero en 2020, con la llegada de la pandemia, junto con la falta de oxígeno y la dificultad para superar el Sifón III (ya que se desconoce si se ciega) detuvieron las exploraciones. Según nos comunicaron, pronto esperan volver a ese tercer sifón.

A lo largo de los 60 años de campañas de exploración que se han realizado en la cavidad, ésta ha sido testigo de una más que interesante “historia espeleológica”. Además, puede existir una posible unión entre la Cueva del Boquerón y el Sumidero de Acebreiros, ya que las cavidades se encuentran relativamente cerca (1000 m de longitud en línea recta en sus últimos puntos conocidos y a una cota similar). En el caso de que ambas cavidades tuvieran conexión, se podría hablar de la primera travesía de espeleobuceo de España.

El GET confeccionó durante el confinamiento un libro de 180 páginas que recoge información sobre la exploración del Boquerón, el cual nos ha sido muy útil durante nuestra travesía. En él pudimos encontrar un plano muy completo, que usamos una vez dentro para poder orientarnos. Nuestro objetivo era llegar al Sifón de Almunsent (situado a 400m de la entrada), pero tuvimos que retroceder antes de lo esperado por riesgo de sufrir hipoxia, ya que el detector de oxígeno

que llevábamos marcaba valores del 18,4%, siendo 19,5% el valor mínimo de seguridad que permite realizar este tipo de actividades sin la ayuda de oxígeno suplementario.

PERO... ¿A QUÉ SE DEBE ESTA FALTA DE OXÍGENO?

La falta de oxígeno en las cuevas es cada vez más frecuente. Según las investigaciones del IGME (Instituto Geológico y Minero de España), este fenómeno puede ser debido al cambio climático: conforme éste avanza, mayor es la pérdida de oxígeno en el interior de estas cavidades. Se ha observado que esta pérdida de oxígeno es más notable en las verticales. En las cavidades con varias entradas a distintas cotas, las mediciones de los valores son normales y en las que solo poseen una entrada, la pérdida de O₂ es mayor conforme se avanza.

En verano se produce la estratificación del aire, es decir, la densidad de éste aumenta según se incrementa la profundidad, dándose un equilibrio estático. A menor temperatura, las masas de aire se vuelven más densas y con mayor contenido en CO₂, lo que provoca que éste se sitúe en las zonas más profundas. En estos estudios se explica que el suavizado de la temperatura exterior impide la recirculación del aire (Circulación Barométrica) y, por tanto, no se produce su renovación en el interior durante los ciclos día-noche y verano-invierno. Por lo que se entiende que, para que se produzca la ventilación dentro de las cavidades, la temperatura exterior debe de ser inferior a la del interior.

En nuestro caso, cierto es que nada más pasar el paso estrecho que da paso a la galería principal, el aire que respirábamos no nos saciaba. Era como si no te llenase el aire que respiras, aunque se te llenasen los pulmones. Además, el número de respiraciones por minuto aumentaban, pero nos acabamos aclimatando. Cuando aumenta la concentración de CO₂, disminuye la de O₂. Normalmente la concentración normal de dióxido de carbono en el aire es de 340 ppm, la de oxígeno es de 20,9 %. Valores por debajo de 19,5 % se consideran bajos.

¿QUÉ NOS ENCONTRAMOS DENTRO? ...Y NO, NO ESTABA BATMAN...

Y es que, a diferencia de otras cuevas de la zona, hay ausencia de colonias de murciélagos, importantes polinizadores y controladores de plagas que pueden acabar con los cultivos. Una vez dentro, pudimos observar los espeleotemas propios de la cueva, tales como:

- Marmitas, conocidas como “Kettles”, depósitos circulares causados por la acción de las corrientes del agua y los cantos que ésta arrastra.



Figura 3: Marmita.

- ‘Gours’, una especie de diques formados por depósitos de calcita. Su superficie rugosa se debe a la formación de microgours.
- Golpes de gubia, o “scallops”, huellas causadas por la erosión, que marcan la dirección del flujo. Su tamaño depende de la velocidad de la corriente.



Figura 4: Golpes de gubia

Debemos destacar la ausencia de estalactitas o estalagmitas, ya que la escorrentía de agua impide su formación. Es la mayor diferencia con las cuevas que podemos encontrar en Cantabria, donde tan características son estas formaciones.

¿Y EN LA SUPERFICIE?

Aprovechamos nuestro viaje geológico para visitar los principales relieves kársticos de la zona a través de la Ruta de los Dinosaurios, que cuenta con 12 puntos de interés geológicos-paleontológicos. A través de estos hitos, pudimos ver:

- La estratigrafía de la zona, que se corresponde con materiales del Jurásico, Cretácico, Terciario y Cuaternario, formado por calizas, dolomías y margas.
- Dolinas o torcas, colapsos de cavidades subterráneas, algunas de ellas inundadas.
- También debemos destacar una diaclasa a lo largo de toda la pared justo al lado de la entrada de la cueva.
- Calizas tableadas, de estructura tan ordenada que parecían hechas a cincel, propias del Jurásico y del Cretácico.
- Simas, cavidades verticales.
- Los cañones Del Río Júcar y Huécar, con las Casas Colgada (que no Colgantes), construidas en la Hoz del Huécar en voladizo... Son pura magia conquense a la hora del ocaso.
- Un pliegue anticlinal a pie de carretera, formado por compresión, en el que se puede observar a la perfección su eje y sus capas más antiguas en el núcleo.

Aprovechando que Cuenca cuenta con uno de los mayores yacimientos del Cretácico Superior visitamos el MUPA, (Museo Paleontológico de Castilla-La Mancha) donde se recogen restos fósiles encontrados en los yacimientos fosilíferos de Las Hoyas y Lo Hueco, ambos del Mesozoico, donde se produjo el hallazgo de un esqueleto de dinosaurio carnívoro completo al 95%, el *Concavenator Corvatus*, de fama mundial.

Siguiendo con el enfoque científico de la excursión, y es que no todo ha sido ser como Batman y Robin, pudimos experimentar, bajo la atenta mirada de Einstein, Newton, Marie Curie, Galileo o Darwin, las principales leyes de la Física en El Museo de las Ciencias, que además cuenta con distintas salas donde puedes “jugar” con las energías renovables, la geología o la astronomía, entre otras ciencias.

FINALMENTE...

Durante los días previos y posteriores, contamos con el asesoramiento y orientación de nuestros profesores de Geología de la Universidad de Cantabria, Laura Rodríguez Rodríguez y Patricio Martínez Cedrún, ambos del departamento de Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada, a los que agradecemos su colaboración en esta época estival del año.

De este modo, podemos decir que en nuestro pequeño periplo pudimos aplicar los conocimientos aprendidos durante el curso, los cuales nos han ayudado a entender el entorno geológico y, por lo tanto, a verlo con otros ojos, para así poder interpretarlo, y no sentirnos como simples turistas. Es importante ser conscientes de las graves consecuencias negativas que nuestras acciones tienen sobre nuestros ecosistemas, y la importancia de preservarlos. Además, el CO₂ es uno de nuestros mayores enemigos, ya que en exceso rompe el equilibrio de nuestra atmósfera y de nuestras aguas, acidificándolas.

El cambio climático es inminente y nuestro mayor desafío es detenerlo, no tenemos a nuestro alcance un Planeta B como segunda opción, al que hacer las maletas cuando las cosas se pongan verdaderamente “feas” en nuestro pequeño Planeta Azul.



Figura 5: Miembros del equipo, con la Cañada del Hoyo de fondo.

REFERENCIAS

- Agrupación Espeleológica GET. (2021). Cueva del Boquerón (Cuenca). Más de 60 años de exploraciones (1958–2020) (1.a ed., Vol. I). Agrupación Espeleológica GET.
- Atienza De La Cruz, C., Orozco Cotillas, A., Prieto Villar, S., & Club ARA. (s. f.). Cavidades con aire enrarecido. Federación Castellano Manchega de Espeleología y Cañones. Recuperado 3 de agosto de 2021, de <https://www.fcme.org/conservacion-del-medio-natural/estudio-y-medicion-deaire-y-gases/> umento actual.

EL PERSONAJE

INGE LEHMANN (1888-1993)

Sismóloga y Geofísica

Inge Lehman nació y creció en el Barrio de Østerbro (Copenhague). Se educó en el Instituto Fællesskolen, institución progresista desde un punto de vista pedagógico, que ofrecía la misma formación y actividades extra-académicas a todos sus estudiantes, con independencia del género del alumnado. Según Lehmann, la directora del Centro (Hanna Adler, tía de Niels Bohr, Premio Nóbel de Física) y su propio padre (Alfred Georg Ludvik Lehmann, psicólogo experimental), fueron sus mayores referentes intelectuales.

Con 18 años obtuvo la mejor calificación en el examen de acceso a la Universidad. En el año 1907 comenzó sus estudios de matemáticas, física y química en las Universidades de Copenhague y Cambridge, si bien hubo de interrumpirlos debido a problemas de salud hasta 1910. En dicho año, y hasta 1911, retomaría sus clases de matemáticas en el Newnham College (Cambridge), trabajando hasta 1918 en empresas de seguros. En 1920 se graduó en Ciencias Físicas y Matemáticas, y en 1923 regresó a Dinamarca, aceptando un puesto como ayudante de J.F. Steffengen, profesor de Ciencias Actuariales de la Universidad de Copenhague.

Su carrera en sismología comenzó en 1925, al convertirse en asistente del geodesta Niels Erik Nørlund, siendo su tarea la configuración de observatorios sismológicos en Dinamarca y Groenlandia. Durante este tiempo, estudió sismología por su cuenta, desplazándose al extranjero durante tres meses para formarse con expertos tales como Beno Gutenberg (quien determinó la distancia al límite entre el manto y el núcleo, difiriendo en únicamente 15 km con respecto al valor aceptado en la actualidad). En 1929 se licenció en Geodesia, incorporándose como geodesta y jefe del Departamento de Sismología del Instituto Geodésico de Dinamarca, donde trabajó en la mejora de la coordinación y análisis de las mediciones obtenidas en los distintos observatorios sismográficos de Europa, además de en otras actividades de carácter científico. En una publicación de 1936, describió la división del núcleo terrestre en interno (sólido) y externo (fundido). La creencia generalizada hasta la fecha entre los sismólogos era que el núcleo era una única esfera, de carácter fundido. Dicha teoría entraba en



contradicción con el comportamiento de las ondas sísmicas medidas durante la ocurrencia de terremotos. En base a la medición y estudio, Inge Lehman justificó su hipótesis, siendo la primera persona en interpretar la llegada de las ondas P como reflejos desde un núcleo interno en situaciones tales como el Terremoto de Murchison (1929). Otros sismólogos destacados (Gutenberg, Richter, o Jeffreys), adoptarían esta interpretación en un plazo de uno o dos años desde la fecha de publicación, si bien hasta la aplicación de cálculos informáticos en 1971 no se pudo justificar lo acertado de la misma.

La ocupación alemana de Dinamarca durante la II Guerra Mundial obstaculizó tanto sus trabajos como sus contactos a nivel internacional. Entre los años de 1940 y 1944, presidió la Sociedad Geofísica Danesa. Si bien fue considerada para la Cátedra de Geofísica en la Universidad de Copenhague, finalmente no fue nombrada. En 1953 se retiró del Instituto Geodésico, trasladándose a Estados Unidos, donde colaboró en estudios sobre la corteza y manto superior de la Tierra. Durante el desarrollo de estos trabajos, descubrió otra discontinuidad sísmica, que implicaba un incremento en la velocidad de las ondas sísmicas a profundidades comprendidas entre los 190 y los 250 km. Esta discontinuidad fue bautizada en su honor.

Entre los múltiples reconocimientos recibidos por la investigadora están el Premio Gordon Wood (1960), la medalla Emil Wiechert (1964), o la Medalla de Oro de la Sociedad Danesa de las Ciencias y las Letras, e incluso cuenta con un asteroide bautizado en su honor (5632 Ingelehmman, 2015). Dada su enorme contribución a la Geología, la Unión Geofísica Americana instauró en 1997 la Medalla Inge Lehmann, para honrar anualmente aquellas contribuciones sobresalientes al conocimiento de la estructura, composición y dinámicas del manto y el núcleo de la Tierra.

Más información en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Marie_Tharp

<http://www.icmm.csic.es › img › ingelehmann>

https://www.mitma.gob.es/ministerio/promocion-de-la-igualdad-de-genero/8m/ellas_nos_cambiaron_el_mundo/inge_lehmann

<https://mujeresygeologia.wixsite.com/mujeresygeologia/ingelehmann>

<https://www.mujeresenlahistoria.com/2015/12/desmontando-verne-inge-lehmann-1888-1993.html>

<https://mujeresconciencia.com/2016/06/29/marie-tharp-la-geologa-dio-luz-color-al-fondo-oceanico/>

MINAS DE MERCADAL

ÁLVARO PÉREZ SOBRINO

Estudiante del Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos

Este artículo narra la historia de unas minas abandonadas cuyo nombre es homónimo del pueblo que las alberga, Mercadal; las cuales se encuentran flanqueadas por tres pequeñas poblaciones: Mercadal, Bedicó y Sierra Elsa, todas ellas localizadas en el municipio de Cartes, Cantabria. Estas minas siempre han sido eclipsadas por la larga e imperecedera sombra de su hermana mayor, la mina de Reocín. Ambas minas están conectadas por diferentes puntos, salvando la falla inversa que las separa. De ahí su hermanamiento, además de compartir la empresa que explotó ambas (Real Compañía Asturiana de Minas).

las minas dejaron de tener el interés económico suficiente para sustentarse, por lo que entraron en una fase de abandono. Únicamente ellas eran conocedoras de que su historia no iba a acabar tan pronto.

Tras siglos esperando una nueva oportunidad, ésta se consumó a mediados del siglo XIX con la Segunda Revolución Industrial Española, y la aparición por estos parajes de la Real Compañía Asturiana de Minas, empresa de capital belga, la cual implantó diferentes métodos de explotación, destacándose en las técnicas extractivas la utilización del méto-

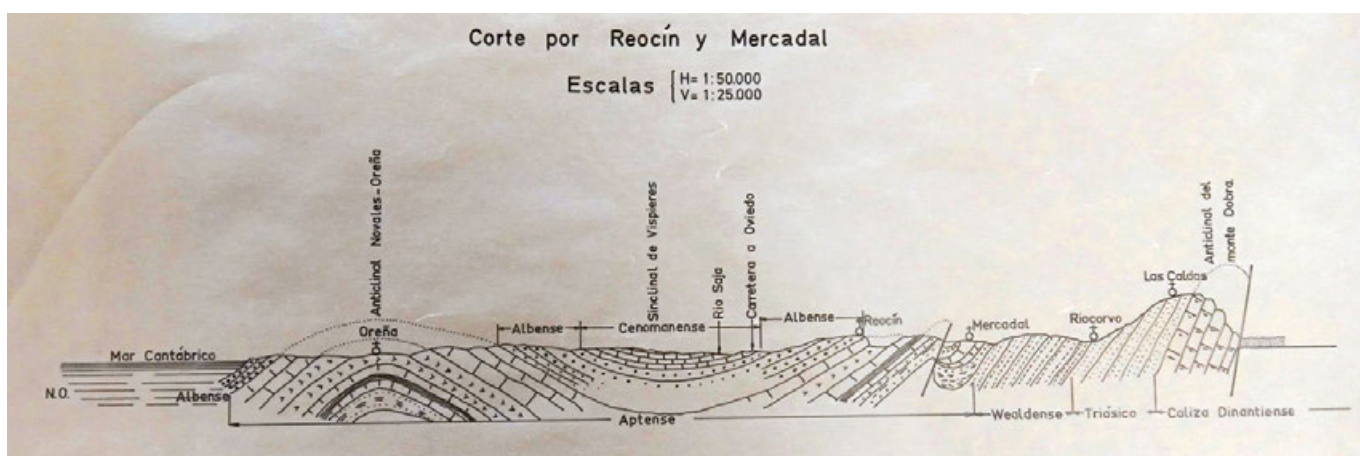


Figura 1. Corte Geológico por Reocín y Mercadal (1923). Fuente: Fondo Documental Mina de Reocín (Otras Minas, I, 4-46).

La historia de las minas de Mercadal se remonta a la época romana, durante la que se explotó este yacimiento mineral del periodo Aptiense-Albiense, encajado en dolomías ferruginosas del Aptiense, para la obtención de hierro. Éste era utilizado en la fabricación de armamento o aperos, entre otros usos, ya que en este yacimiento abundan los minerales de hierro, principalmente marcasitas y piritas, pertenecientes a la clase II (sulfuros) y ambas con la misma formulación química (FeS_2), pero con diferentes cristalizaciones. La marcasita cristaliza en el sistema ortorrómbico mientras que la piritita en el sistema cúbico (Zorzin, 2002). A medida que se acercaba la caída del Imperio Romano (476 d.C.),

do de cámaras y pilares, basado en el desarrollo de diferentes cavidades o cámaras, sostenidas fundamentalmente mediante pilares. Considerando los métodos aplicados para la concentración, destaca la flotación, cuya finalidad era la separación de las menas mediante la mezcla de reactivos con el material explotado, y la inyección de aire. De esta manera, en ambas minas se extrajeron principalmente Zinc y Plomo, provenientes de la esfalerita (ZnS) y la galena (PbS), respectivamente. Estas dos mineralizaciones pertenecen a la clase II (sulfuros), y ambas presentan una cristalización cúbica, diferenciándolas su densidad y color, entre otras características. Además de la esfalerita, conocida popularmente como blenda, y la galena, hay que añadir que se extraía igualmente marcasita (FeS_2) y piritita (FeS_2) pero en proporciones menores.

Uno de los impactos positivos fue el desarrollo socio-económico que implicó para la cuenca del Besaya, debido al envío de productos a los altos hornos de Bilbao, y a ciertas zonas del extranjero, gracias a la salida marítima que proporcionaron los puertos de Santander y Requejada (municipio de Polanco), además del cargadero de Hinojedo (municipio de Suances), lo que contribuyó al desarrollo del tejido industrial de la comarca. Pero la hermana pequeña de Reocín tuvo un vuelco más en su dilatada historia: la Guerra Civil Española (1936-1939).

Después de un descanso de dos décadas, las minas de Mercadal fueron reactivadas por la empresa conocida como Minas de Mercadal, S.A. para proporcionar más suministros de materias primas, hasta que en 1978 las minas exhalaban su último aliento (Mtiblog, s. f).

Actualmente se encuentran abandonadas, esperando que alguien las mantenga en los pensamientos de la cultura popular y las coloque en el lugar que se merecen en la historia local, a pesar de su protagonismo en la novela "Marianela", de Don Benito Pérez Galdós, publicada en 1878.

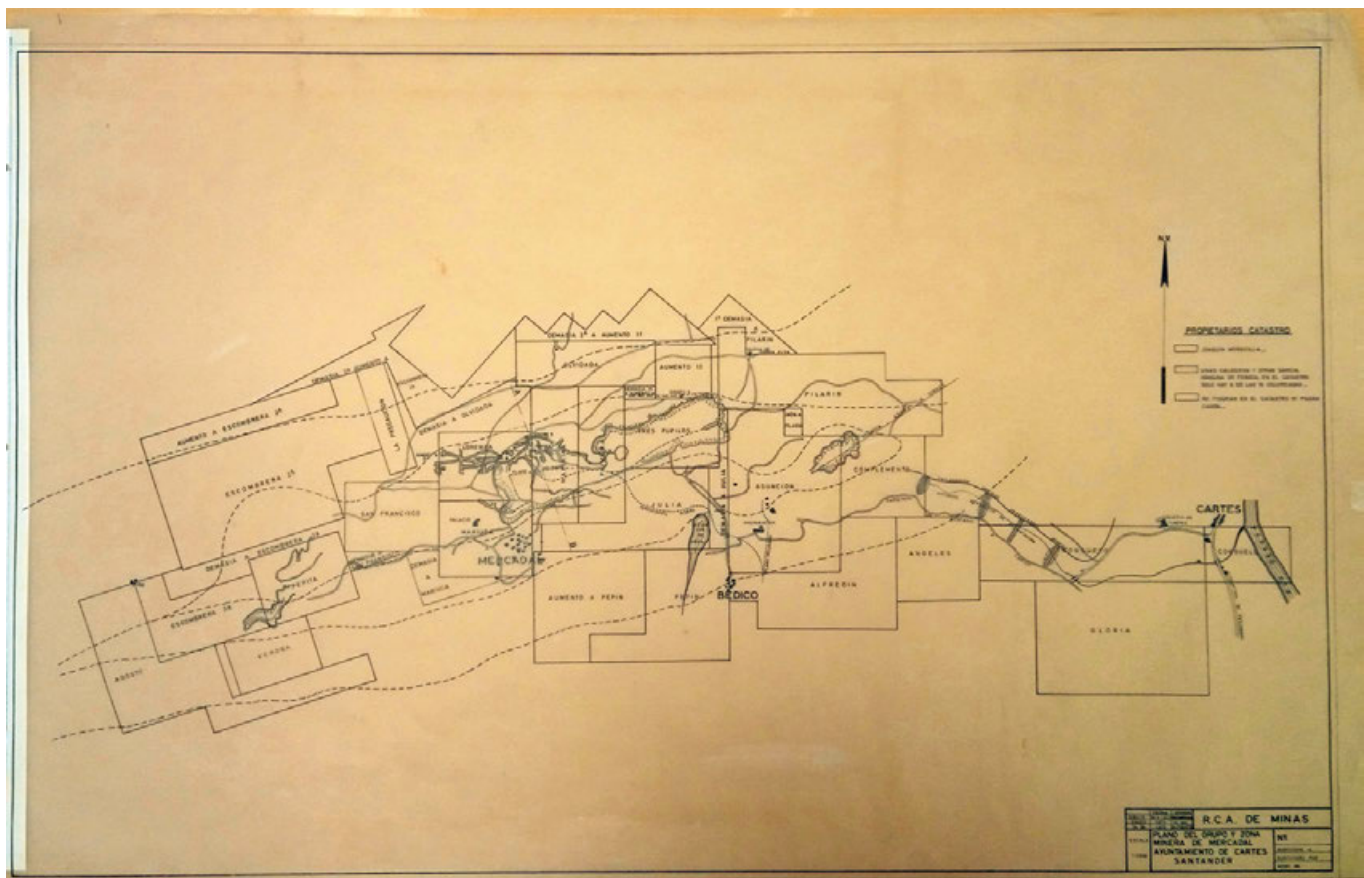


Figura 2. Grupo Minero Mercadal. Fuente: Fondo Documental Mina de Reocín. (Topografía y Oficina Técnica, I, 1-70).

REFERENCIAS

- Grupo Mineralogista de Madrid. 2001. «Bocamina (Revista de minerales y yacimientos de España)», n.o 8 (octubre): 84.
- mtiblog, s. f. «Mina Mercadal, Mercadal, Cartes, Cantabria». Accedido 1 de diciembre de 2021 b. <https://www.mtiblog.com/2009/05/mina-mercadal-mercadal-cartes-cantabria.html>.
- Zorzin, Roberto. 2002. Conocer los minerales. Pequeñas joyas. Susaeta Ediciones.

VIAJES y VISITAS

VISITA A SOLVAY QUÍMICA – TORRELAVEGA

ASIGNATURA: Centrales de Generación de Energía Eléctrica. Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos

PROFESORES: Raquel Martínez y Juan Carcedo



Visita al Servicio de Agua y Energía de la empresa Solvay Química, departamento encargado de suministrar a la fábrica agua en sus diferentes calidades (agua bruta, agua clarificada, agua debicarbonatada, agua desmineralizada...), aire comprimido, vapor y electricidad. El objetivo de esta visita fue conocer el funcionamiento de la cogeneración de vapor y electricidad: Calderas de vapor, turbinas de vapor, turbina de gas, torres de refrigeración... Desde estas líneas, queremos agradecer la atención recibida por Raúl González, egresado de esta Escuela.

VISITA A LA MINA DE REOCÍN – TORRELAVEGA

ASIGNATURA: Environmental Technology in Mining. Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros. PROFESOR: Carlos Rico



La Mina de Reocín finalizó su actividad en el año 2003, después de casi 150 años de ininterrumpida explotación. Los trabajos llevados a cabo para la restauración de la explotación a cielo abierto y la gestión del agua de acuífero en el que se encontraba la mina, realizados por la empresa explotadora Asturiana de Zinc S.A., constituyen un ejemplo de rehabilitación medioambiental de un espacio minero.

VISITA A PESCADOS IBÁÑEZ S.A. – SANTOÑA

ASIGNATURA: Gestión de un Proyecto de Inversión Energética. Máster Universitario en Ingeniería de Minas. PROFESOR: Luis Ortiz de Zárate



Pescados Ibáñez, S.A., es una empresa radicada en Santoña con una actividad principal dedicada a la congelación de pescados frescos y almacenamiento frigorífico, principalmente de especies pelágicas. Esta empresa procesa anualmente cerca del 3% del total de pescado destinado a conservas y congelación en España, y aproximadamente el 85% de su facturación anual corresponde a la exportación de pescado congelado.

VISITA AL 18º SALÓN INTERNACIONAL DE MAQUINARIA DE OBRAS PÚBLICAS, CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA (SMOPYC)

ALUMNOS DE GRADOS Y MÁSTER. PROFESOR: Hernán Anticoi



Estudiantes de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía, asistieron al 18º Saló internacional de maquinaria de obras públicas, construcción y minería (SMOPYC), celebrado en la Feria de Muestras de Zaragoza. En este evento, los estudiantes han podido estar en contacto con las principales empresas proveedoras de nuevas tecnologías en los ámbitos de la obra pública y minería. En la Feria pudieron ver equipos de arranque de material, vehículos de transporte de diferente escala, maquinaria de trituración, molienda y clasificación para canteras y plantas de procesamiento de minerales, además de nuevas metodologías de manipulación de esta maquinaria a distancia, además de una amplia gama de accesorios para estas actividades, tales como equipos de topografía, sensores, recambios, elementos de logística industrial, etc. Como valor añadido está el haber tenido contacto directo con profesionales que llevan años en la industria civil y minera. Éstas son algunas de las experiencias vividas por los estudiantes. A todo esto, se suma la celebración de jornadas técnicas, demostraciones, y mesas técnicas de dialogo, que se fueron desarrollando a lo largo de la feria.

VISITA A LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA EL RESCAÑO - MOLLEDO

ASIGNATURA: GESTIÓN DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN ENERGÉTICA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS. PROFESOR: Luis Ortiz de Zárate



La Central Hidroeléctrica El Rescaño se encuentra ubicada en Molledo. La actividad que se realiza es la de la producción de energía hidroeléctrica. Esta central dispone de dos turbinas del tipo Francis con simple regulación, y una del tipo KAPLAN de eje inclinado. En el edificio de la central se encuentran los dos grupos generadores Francis, así como los armarios de control eléctrico de los tres grupos generadores hidroeléctricos. En el exterior del edificio y el subterráneo existe una cámara de carga para alimentar al grupo generador Kaplan, dos chimeneas de aireación y una chimenea de equilibrio. A la salida del canal de restitución se ha colocado una reja para evitar la entrada de peces cuando no está en funcionamiento el aprovechamiento.

INFORMACIÓN y NOTICIAS

DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER Y LA NIÑA EN LA CIENCIA (11/02/2021)

Gema Fernández Maroto, Subdirectora Académica de EplIME, y Beatriz Malagón Picón, Directora de Producción de Cementos Alfa, y Profesora Asociada del Área de Explotación de Minas, participaron en las actividades asociadas a la celebración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en La Ciencia.

La propuesta, destinada a estudiantes de ESO y Bachiller, se centró en dos temáticas fundamentales. En primer lugar, se trató la importancia del aprovechamiento sostenible de los recursos minerales para garantizar el bienestar social, incidiendo en aplicaciones que, si bien son cotidianas, con frecuencia pasan desapercibidas.

La segunda temática abordada en las sesiones se centró en la contribución de la mujer en los sectores extractivo y energético, analizando su papel en las disciplinas técnicas relacionadas con las atribuciones profesionales de las titulaciones impartidas en la Escuela.



LOS JUEVES DE LA MINERÍA Y LA ENERGÍA

“Aplicación Práctica del Reglamento de Explosivos” (25/03/2021) – D. José Cabo Gutiérrez.

Tras una interrupción de varios meses impuesta por la situación derivada de la pandemia, el 25 de marzo de 2021 se reanudaron los Jueves de la Minería y la Energía, ciclo de conferencias organizado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas y Grados en Minas y Energía de Castilla

León-Norte y Cantabria, con la colaboración de EplIME.

La ponencia que dio continuidad al Ciclo fue “Aplicación Práctica del Reglamento de Explosivos”, impartida por D. José Cabo Gutiérrez, Ingeniero Técnico de Minas y Delegado de la Zona Norte de EPC España. En ella, se analizaron aspectos tanto técnicos como normativos de especial relevancia para los profesionales que hacen uso de los explosivos en su actividad habitual. La ponencia pudo seguirse de forma telemática, a través de la plataforma Zoom.

“Retos de la Maquinaria para Minería Subterránea” (29/04/2021) – D. Enrique Mota.

D. Enrique Mota, Director General de Sandvik Mining and Rock Technology Iberia, clausuró el Ciclo de Conferencias “Los Jueves de la Minería y la Energía” correspondiente al curso 2020-2021 con la ponencia “Retos de la Maquinaria para Minería Subterránea”.

En dicha presentación expuso los principales retos y demandas que los fabricantes de equipos han de afrontar para satisfacer las necesidades asociadas a las explotaciones subterráneas de la denominada “minería masiva”, contando con importantes exponentes de la misma a nivel nacional. Ofreció una visión de las principales opciones ofrecidas por Sandvik, y de las principales estrategias de trabajo tanto actual, como de futuro, prestando especial atención a la automatización de flotas.

“Convirtiendo Minas Cerradas en Baterías Gigantes” (28/10/2021) – D. Antonio Bernardo Sánchez.

D. Antonio Bernardo Sánchez, Director de la ETySIM de León, presentó la ponencia “Convirtiendo Minas Cerradas en Baterías Gigantes”. Durante dicha intervención, el ponente desarrolló un completo análisis de los vectores energéticos, temática que aúna múltiples aspectos de la ciencia y la tecnología.

La Conferencia se centró en la modelización del comportamiento de aire comprimido en los ciclos de presión y descompresión asociados al llenado y vaciado de una galería excavada en el macizo rocoso recubierta de hormigón, y la evaluación de posibles depósitos en minas cerradas en la provincia de León, como germen para la propuesta de la construcción de plantas piloto.

“La Nueva Minería, Imprescindible y Sostenible” (25/11/2021) – D. José-Luis Parra y Alfaro

D. José-Luis Parra y Alfaro, Doctor Ingeniero de Minas y Delegado del Director para Comunicación y Relaciones Institucionales de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros

de Minas y Energía de la UPM, presentó la Ponencia “LA NUEVA MINERÍA, IMPRESCINDIBLE Y SOSTENIBLE.”

La Comisión Europea ha puesto de manifiesto la necesidad de garantizar el abastecimiento de recursos minerales críticos, y actualiza periódicamente la lista de dichas materias. Tanto a nivel europeo como nacional, existe un importante potencial productor de determinadas materias clasificadas dentro de ese índice. La ponencia recogió las crecientes demandas de determinados recursos asociadas al reto de la transición ecológica, considerando ejemplos concretos de proyectos y empresas del sector radicados en España.

VII EDICIÓN DE LAS JORNADAS DE MINERÍA Y ENERGÍA (13-15/04/2021)

Los días 13, 14 y 15 de abril de 2021 tuvo lugar la séptima edición de las Jornadas de Minería y Energía, en formato on-line. Las Jornadas están organizadas por la Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía, en colaboración con el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas y Grados en Minas y Energía de Castilla y León (Norte) y Cantabria, y están incluidas en las actividades del Módulo Jean Monnet. Las temáticas abordadas se centraron en las políticas energéticas de la UE, y las materias primas críticas. En la primera ponencia de la sesión inaugural, D. Daniel Alvear, Director General de Industria, Energía y Minas del Gobierno de Cantabria, llevó a cabo una revisión del contexto de transición verde impulsada desde la UE, y la estrategia desarrollada en la región.

En la segunda ponencia, D^a. Mercedes Fuertes, Doctora en Geología y Profesora Titular del Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo, presentó las particularidades y usos del litio, así como los principales yacimientos minerales y ambientes geológicos de formación.

La segunda sesión se desarrolló con la participación de D. Antonio González Diego, Responsable de Mantenimiento de Viesgo, y D. Agustín Martín Izard, Catedrático de Mineralogía y Recursos Minerales del Dpto. de Geología de la Universidad de Oviedo.

D. Antonio González expuso en su ponencia la importancia de la digitalización de las redes de transporte, y la incidencia que dichas iniciativas tienen en la estrategia de mantenimiento.

D. Agustín Martín analizó la situación actual de las Tierras Raras, atendiendo a las tipologías de yacimientos, los principales productores mundiales, y la presencia de dichas materias primas críticas a nivel nacional.

Atendiendo a las ponencias correspondientes a la última sesión, D. Raúl Guancho, Responsable de Energías Marinas e Ingeniería Offshore del Instituto de Hidráulica, presentó la evolución y retos de la energía eólica marina flotante, describiendo los escenarios europeo y mundial.

Por su parte, D^a Teresa Llorens, directora de I+D+i de Strategic Minerals, expuso las principales características del Proyecto Penouta, que se fundamenta en la puesta en valor de los residuos alojados en las balsas y escombreras de dicha explotación, siendo el único foco productor primario europeo de Ta y Nb.

VII JORNADAS DE MINERÍA Y ENERGÍA

INFORMACIÓN GENERAL

Fechas de celebración:

13, 14 y 15 de abril de 2021.

Lugar de impartición:

Videoconferencia por ZOOM:

<https://unican-es.zoom.us/j/87942279041>

ID de reunión: 879 4227 9041

Horario de las conferencias:

16.30-17.30 horas, primera sesión.

17.45-18.45 horas, segunda sesión.

Temáticas:

- **Europa y la energía.** El Green Deal para la transición energética: Las 3 sesiones de temática energética tratarán sobre las políticas energéticas de la UE y varios proyectos europeos llevados a cabo en Cantabria.

- **Las materias primas críticas:** Las 3 sesiones de temática minera se centrarán en 4 de estos recursos fundamentales: el litio, las tierras raras, el tantalio y el niobio. La estrategia integrada europea comprende la evaluación periódica de dichos recursos, esenciales para el desarrollo de cualquier tipo de innovación.

Asistencia gratuita.

Coordinadores

GRADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS
D. Pablo Castro Alonso (pablo.castro@unican.es)

GRADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS MINEROS
D. Rubén Pérez Álvarez (ruben.perez@unican.es)

CONFERENCIAS

DÍA	SESIÓN
MARTES 13 ABRIL	16.30-17.30 Financiación europea para la transición energética y su impacto regional D. Daniel Alvear Portilla Director General de Industria, Energía y Minas. Gobierno de Cantabria
	17.45-18.45 El Litio: Interés socioeconómico, tipologías de yacimientos y presencia en la Península Ibérica D ^a . Mercedes Fuertes Fuente Profesora Titular Dpto. de Geología. Universidad de Oviedo
MIÉRCOLES 14 ABRIL	16.30-17.30 Las redes de distribución eléctrica del futuro. Nuevas estrategias para su digitalización D. Antonio González Diego Responsable de mantenimiento. Viesgo
	17.45-18.45 Tierras Raras: Situación actual del recurso mineral D. Agustín Martín Izard Catedrático de Mineralogía y Recursos Minerales. Dpto. de Geología. Universidad de Oviedo.
JUEVES 15 ABRIL	16.30-17.30 Energía eólica marina flotante: de la investigación al mercado D. Raul Guancho García Responsable del Grupo de Energías Marinas e Ingeniería Offshore. Instituto de Hidráulica
	17.45-18.45 La mina de Penouta: Minería sostenible de Ta y Nb en Europa D ^a . Teresa Llorens González Directora del Dpto. de I+D+i. Strategic Minerals Spain

ORGANIZA



Escuela Politécnica de
Ingeniería de Minas y
Energía

Universidad de Cantabria

COLABORAN



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
TÉCNICOS DE MINAS Y GRADOS EN MINAS
Y ENERGÍA DE CASTILLA Y LEÓN (NORTE)
Y CANTABRIA

Conde Torreañaz, Nº 6, entresuelo

33300 TORRELAVEGA

Tel.: 942 892 818 E-Mail: oficina@coitm.es

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



TOMA DE POSESIÓN (17/07/2021)

El 17 de julio de 2021, Julio Manuel de Luis Ruiz tomó posesión como Director de EpIME. Debido a las limitaciones asociadas a la situación actual, el acto ha tenido lugar sin público, en la Sala Juan Jordá, del Pabellón de Gobierno. Nuestro Director, Profesor Titular del Área de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría, perteneciente al Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica, es Ingeniero Técnico de Minas por la UC, Ingeniero Técnico en Topografía por la UPV, Ingeniero en Geodesia y Cartografía por la UAH, y Doctor por la UC. En la actualidad, desarrolla la totalidad de su actividad docente en la Escuela, desde donde además dirige el GICEM, Grupo de Investigación en Ingeniería Cartográfica y Explotación de Minas.

Considerando su amplia experiencia en labores de gestión, ha sido Director del Centro bajo su antigua designación, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Minera (2005-2012), Director de la Sede de Torrelavega de los Cursos de Verano UC (2007-2012), Director de Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica (2015-2017), Delegado del Rector de la UC en el Campus de Torrelavega (desde el año 2013), y Director de EpIME desde 2017, habiendo renovado el cargo en las recientes elecciones.

Comenzó así un nuevo periodo de trabajo por y para la Escuela, dando continuidad a las iniciativas comenzadas en el mandato anterior, y asumiendo nuevos retos.



REPRESENTANTES DE ESTUDIANTES (8/10/2021)

El 8 de octubre tuvieron lugar las elecciones a Delegad@s de Centro, de Curso, y representantes de alumn@s en Juntas de Centro y Consejos de Departamento. La votación se realizó de forma exclusivamente telemática, a través del sistema de voto electrónico Lime Survey. Se recoge seguidamente la relación de representantes en la Escuela.

Delegado de Centro:

- *Álvaro Pérez Sobrino*

Delegados de Curso

- Primer Curso: *Emilio Fernández Rasilla*
- Segundo Curso: *Sergio Díez Lamsfus*
- Tercer Curso del Grado en Recursos Energéticos: *Miguel Ceballos Torcida*
- Cuarto Curso del Grado en Recursos Energéticos: *Montserrat Fernández Rivero*
- Cuarto Curso: *Pablo Sierra Portilla*
- Primer Curso del Máster en Ingeniería de Minas: *Aron Teófilo Huarcaya*

EpIME UC REAFIRMA NUEVAMENTE SU POSICIÓN EN EL U-RANKING DE LA FUNDACIÓN BBVA

La Fundación BBVA ha publicado los resultados del indicador U-Ranking correspondientes a 2021, herramienta que clasifica tanto a Universidades como a titulaciones específicas a nivel nacional, en base a criterios de calidad. Además del excelente tercer puesto en Rendimiento Global obtenido por la Universidad de Cantabria, la Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía mantiene por cuarto año consecutivo su posición como segundo mejor centro a nivel nacional para cursar los estudios de Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros, y Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos.

Cabe destacar que el Ranking de Grados es una herramienta que busca adecuarse a los intereses del usuario, ayudándole a decidir qué centro puede resultarle más adecuado. Es por ello que, para personalizar la clasificación, permite modificar los pesos asignados a los criterios “docencia” e “investigación”. Los pesos que la web establece por defecto para dichos conceptos son del 56% y del 44%, y son los considerados para obtener la segunda posición indicada anteriormente.

Un análisis desarrollado en base a la modificación de dichos parámetros, ofrece igualmente unos resultados muy positivos para EpIME. Así, si se le asigna a la docencia un peso del 100%, EpIME ocupa la primera posición a nivel nacional en Recursos Mineros, y mantiene su segundo lugar en el caso de Recursos Energéticos. Si se otorga un peso del 100% a la investigación, EpIME mantiene la segunda posición en ambos casos.

Ranking	Valor del índice	Universidad	Grado	2020/2021		Datos de inserción Laboral (**)	
				Nota de corte	Precio (*)	Tasa de afiliación	% contratados como titulados universitarios
1	1,5	Universitat Politècnica de Catalunya	Grado en Ingeniería Minera WWW	5	27,67	-	-
2	1,4	Universidad de Cantabria	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros WWW	8,307	14,86	70,0	100,0
3	1,3	Universidad Politécnica de Madrid	Grado en Ingeniería en Tecnología Minera WWW	5,289	24,55	-	-
4	1,2	Universidad de Córdoba	Grado en Ingeniería de la Energía y Recursos Minerales WWW	5	12,62	77,7	57,1



Ranking	Valor del índice	Universidad	Grado	2020/2021		Datos de Inserción Laboral (**)	
				Nota de corte	Precio (*)	Tasa de afiliación	% contratados como titulados universitarios
1	1,5	Universitat Politècnica de Catalunya	Grado en Ingeniería de la Energía WWW	9,44	27,67	72,7	71,8
1	1,5	Universitat Politècnica de València	Grado en Ingeniería de la Energía WWW	10,54	19,27	-	-
2	1,4	Universidad Carlos III	Grado en Energy Engineering / Ingeniería de la Energía WWW	11,2	24,55	-	-
2	1,4	Universidad de Cantabria	Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos WWW	5,648	14,86	87,5	100,0
3	1,3	Universidad Politécnica de Madrid	Grado en Ingeniería de la Energía WWW	10,55	24,55	68,7	81,8

PARTICIPACIÓN DE ALUMNADO DE EPIME UC EN EL II CONGRESO MULTIDISCIPLINAR INTERNACIONAL AMAUTAS MINEROS (30/09/2021 – 1/10/2021)

Los días 30 de septiembre y 1 de octubre tuvo lugar el II Congreso Multidisciplinario Internacional de Amautas Mineros. La Asociación Amautas Mineros puso a disposición del alumnado y PDI de EpIME 10 becas para la matrícula gratuita.

Amautas Mineros es una asociación sin ánimo de lucro constituida por estudiantes universitarios de carácter multidisciplinar, procedentes de más de 33 universidades públicas y privadas de Perú, y destinada a la difusión de los beneficios de la minería moderna en el ámbito social, económico y ambiental del país.



LA SEMANA DE LA CIENCIA 2021 (8-21/11/2021)

Un año más, EpIME ha participado en la Semana de la Ciencia, contando en esta ocasión con la participación de Gema Fernández Maroto, Pablo Castro Alonso y Rubén Pérez Álvarez. La propuesta consistió en tres webinars de temáticas minero-energéticas: “¿CÓMO FUNCIONAN LOS EXPLOSIVOS?”, “¿CÓMO SERÍA EL MUNDO SIN RECURSOS MINERALES?” y “ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA CUIDAR NUESTRA TIERRA”. Los seminarios telemáticos acercaron al alumnado participante la realidad científico-técnica asociada a la profesión del Ingeniero de Minas, a través del análisis de los fundamentos de la tecnología de los explosivos, la relevancia de los recursos mineros en las diversas actividades cotidianas del ser humano, y la importancia de las energías alternativas y la sostenibilidad en la preservación del medio ambiente. La propuesta contó con buena acogida por parte de los centros educativos, contando con la participación de 12 grupos de diferentes niveles de ESO y Bachiller.



ESTUDIANTES DE EpIME UC EN EL ENCUENTRO SOBRE LA ENERGÍA DE CANTABRIA (02/12/2021)

Estudiantes de EpIME asistieron al Encuentro sobre la Energía de Cantabria, organizado por El Diario Montañés y desarrollado en el Auditorio del Centro Botín. Entre las temáticas abordadas en la jornada están la innovación en la energía, la energía eólica en Cantabria, la energía nuclear y el cambio climático, el almacenamiento energético, el proyecto “Green Hidrógeno Cantabria” y el consumo energético.



4 DE DICIEMBRE DE 2021: FESTIVIDAD DE SANTA BÁRBARA

Tras la edición exclusivamente virtual del Acto Académico de 2020, el pasado 4 de diciembre de 2021 pudo desarrollarse el correspondiente al presente curso en formato presencial. Debido a la actual situación de pandemia, el Salón de Actos de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía acogió el único evento de celebración.

La alegría de poder llevar a cabo nuevamente una ceremonia tan importante para el centro y toda su comunidad educativa como es el reconocimiento al esfuerzo de los nuevos titulados, fue patente. Dicho reconocimiento se hizo extensivo no únicamente a los egresados del curso 2020-2021, sino también a los del curso 2019-2020. El Acto fue retransmitido en directo a través del canal de Youtube de la UC, siendo igualmente accesible a través de las páginas webs de la Universidad y la propia Escuela. El vídeo sigue disponible en el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=HuH4Iz7jI48>



Imagen del público asistente durante la interpretación del Gaudeamus.

El Acto dio comienzo con la interpretación del Gaudeamus por parte del Coro Solvay Ensemble, seguida de una breve introducción a cargo de D. Julio Manuel de Luis Ruiz, Director de EpIME, quien trasladó una cálida felicitación tanto a egresados, como a familiares, para posteriormente realizar una breve retrospectiva de las titulaciones del centro y su evolución, destacando la importante contribución a la sociedad que desde el ámbito formativo se hace, al poner a su disposición técnicos competentes que garantizarán el abastecimiento sostenible de recursos tanto mineros como energéticos, ineludibles para el progreso científico-tecnológico. El Director destacó igualmente el esfuerzo desarrollado para adaptar los métodos docentes a las limitaciones impuestas por la pandemia, persiguiendo garantizar la formación de excelencia propia de la Universidad de Cantabria. En todo momento se primó la formación presencial pudiendo ésta mantenerse en práctica totalidad del curso.

Como es habitual, los egresados contaron con la figura del Padrino, que por su representatividad pueden adoptar como referente. En la presente edición recayó en D. José Ramón Berasategui Moreno, Doctor Ingeniero de Minas y Profesor jubilado del Área de Explotación de Minas, de la que fue responsable desde 2010, habiendo sido igualmente Subdirector del centro, presidente de la Cámara Minera de Cantabria desde 2009, y Decano del Colegio de Ingenieros de Minas del Norte (Cantabria, País Vasco, Navarra y la Rioja), además de haber ostentando otros cargos de responsabilidad en el ámbito profesional. En su Lección Magistral, titulada “Necesidad de la Industria Extractiva en el Siglo XXI”, puso de manifiesto el imprescindible papel que la minería juega en la sociedad, desarrollando además una relación de los principales proyectos actuales en España. Envió además un mensaje particularmente útil a sus apadrinados, animándolos a tener confianza en la formación recibida, especialmente durante los primeros compases de su carrera, y a seguir aprendiendo de todas las personas que su desarrollo profesional presente en su camino.



D. José Ramón Berasategui, durante su Lección Magistral.

Una vez concluida su Lección Magistral, el Profesor Berasategui recibió de manos del Rector la tradicional Medalla de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía, galardón otorgado a aquellas personas cuya contribución al centro ha revestido singular notoriedad.



Imposición de la Medalla de la Escuela a D. José Ramón Berasategui por parte del Rector.

Seguidamente se entregaron los diplomas acreditativos a los egresados del curso 2019-2020, y las orlas a los titulados del curso 2020-2021. Los reconocimientos prosiguieron con la imposición de los premios a los mejores expedientes académicos del curso 2020-2021, recogidos a continuación.

- Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros:
Néstor Diego Revuelta
- Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos:
Miguel Villegas Muñoz
- Máster Universitario en Ingeniería de Minas:
Iker de Prado González
- Máster en Energías Renovables y Gestión Energética:
Pablo Puente Díaz

Se otorgaron igualmente los premios a las mejores trayectorias en las titulaciones de Grado, establecidos por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas y Grados en Minas y Energía de Castilla León-Norte y Cantabria, y entregados por D. Fernando Gómez de Cos, Delegado en Cantabria de dicha institución, que recayeron en María Fuentes Sáez (Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos) y Miguel Villegas Muñoz (Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros).



Mejores Expedientes de las titulaciones de EpIME en el curso 2020-2021: Néstor Diego, Miguel Muñoz, Iker de Prado y Pablo Puente.



María Fuentes recibiendo el Premio a la mejor trayectoria en el Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos.



Miguel Villegas recogiendo el Premio a la mejor trayectoria en el Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros.

Durante su intervención, D. Ángel Pazos Carro, Rector Magnífico de la Universidad de Cantabria, manifestó su alegría por poder estar presente en un Acto de Graduación presencial, aún con la observancia de las limitaciones pertinentes. Felicitó al Padrino por su Lección Magistral, y por su trayectoria, tanto académica como profesional. El Rector enfatizó igualmente la versatilidad de las titulaciones de EpIME, dando la enhorabuena a los egresados por concluir sus estudios, y por haberlo hecho en las condiciones sobrevenidas en los dos cursos anteriores, habiendo sido el alumnado, junto con el profesorado y el personal de

administración y servicios, parte activa en la superación de las dificultades presentadas. Manifestó igualmente su esperanza en que la formación recibida se haya extendido al ámbito humano, con la adquisición de criterios, valores y principios a aplicar en un futuro ya que, como universitarios, están llamados en buena a dirigir la sociedad y mejorarla. El Rector invitó a los estudiantes a recordar y mantener el nexo tanto la Escuela como la Universidad, que siempre serán su casa. La intervención concluyó con un elogio a la calidad de la formación impartida en la Escuela, y a la



El Rector en un momento de su intervención.

asunción de los diversos retos que ésta ha debido enfrentar. Resaltó igualmente el papel del centro como punta de lanza de la Universidad en la ciudad, y señaló la existencia de planes que, si bien ralentizados por el COVID, sin duda contribuirán a reforzar aún más su presencia y contribución al desarrollo local.

Como manda la tradición, el Acto concluyó con la interpretación por parte del Coro Solvay Ensemble del Himno a Santa Bárbara.



Egresados del curso 2019-2020



Egresados del curso 2020-2021

NOTICIAS DE LA BIBLIOTECA

La biblioteca avanza hacia la normalidad

Aunque aún la Biblioteca no está al cien por cien de sus servicios y se sigue exigiendo el uso de la mascarilla y la limpieza de manos con hidrogel, así como la limpieza del puesto de estudio que se ocupa, sí estamos en condiciones de ampliar algunos de estos servicios como:

- aumento del aforo de los puestos de estudio
- acceso libre y directo a los fondos
- vuelta al préstamo y devolución de libros por parte del personal
- fin de la cuarentena de los libros devueltos
- utilización de la fotocopiadora multifunción

Sin embargo, por razones sanitarias de falta de ventilación exterior siguen sin poder utilizarse las Salas de Trabajo en Grupo.

PC de consulta rápida

Si solo se quiere realizar una búsqueda rápida en el ordenador, ahora se puede utilizar el PC, que tenemos en la zona de Información electrónica. ¿Cómo acceder? Simplemente se necesita introducir los mismos datos de usuario y contraseña que se utilizan para las Estaciones de Trabajo.

Préstamo largo de portátiles

La Biblioteca tiene un nuevo servicio: el préstamo de portátiles durante un mes para estudiantes de la UC, pudiéndose renovar según demanda. Aunque los ordenadores están ubicados en las Bibliotecas de Derecho-Económicas y Paraninfo y es allí en dónde se realiza el préstamo, para facilitar el uso de estos ordenadores por parte de los estudiantes del Campus de Torrelavega, se podrá solicitar su préstamo en la Biblioteca de la Escuela.

EGRESADOS DE LOS CURSOS 2019-2020 Y 2020-2021





CAJÓN “DESASTRE”

En esta sección queremos contaros cosas curiosas y divertidas que os arranquen una sonrisa u os asombren.

EL CERRO DEL HOYAZO

Gema Fernández Maroto



Todo empezó hace solo 10 millones de años que, desde el punto de vista geológico, es muy poco tiempo. Por aquel entonces, la zona que hoy es Cabo de Gata y parte de Almería estaba ocupada por el mar. De pronto, esta zona empezó a emerger, al tiempo que se iniciaba una importante actividad volcánica, similar a la que hoy se está produciendo en La Palma, pero completamente submarina, que originó numerosos volcanes en lo que hoy es la costa de Almería y, entre ellos, el Volcán de la Granatilla. Pasados 6 millones de años, toda la zona emergió aún más, desapareciendo poco a poco el mar. Hace 2 m.a. el mar se apartó hasta aproximadamente la zona que ocupa ahora.

De esta forma, se creó lo que hoy día se conoce como Cerro del Hoyazo, también llamado el “Volcán de La Granatilla”, una zona en la Sierra Alhamilla (Sur de Almería, al este de Níjar) con un valor geológico excepcional. Este cerro, es el vestigio de una erupción submarina producida por un magma que asciende desde las profundidades de la Tierra, hasta llegar al exterior de la corteza oceánica y que, en su ascenso, arrastra y funde parcialmente las rocas metamórficas existentes en esta corteza. Estas rocas metamórficas son las que aportan a las rocas volcánicas que se forman en la erupción, la variedad de minerales que se pueden encontrar en el Hoyazo.

La historia geológica del Hoyazo no termina ahí. Se trata en todo momento de un vulcanismo submarino, en el que la salida del magma genera un monte sumergido, una especie de edificio no profundo alrededor del cual aumenta la temperatura de las aguas como consecuencia de la salida del magma. Estas aguas cálidas, junto con el edificio volcánico, son el sustrato ideal para el crecimiento de comunidades arrecifales. Así se forma un “atolón”. El atolón es, pues, una especie de “corona” de arrecifes en cuyo centro se encuentra el volcán ya extinguido y convertido en un lago. Como en toda comu-

nidad arrecifal, hay un bioconstructor principal que, en el caso del Hoyazo, es el coral género Porites.

En los siguientes millones de años, el nivel del mar fue progresivamente descendiendo, dejando el atolón y el volcán en superficie. La erosión se ha encargado de modelar el paisaje, dejando los restos del volcán en el centro de un gran “hoyo”, rodeados de los materiales calcáreos pétreos que son los restos del primitivo atolón. Además, los efectos de la erosión arrancan los minerales duros de las rocas que son arrastrados por el agua, hasta que esta pierde fuerza y los va depositando, acumulándose estos minerales en todo un abanico aluvial. De hecho, una de las cosas más alucinantes de este lugar es mirar al suelo y ver “bolitas” rojas por todas partes, siendo imposible no detenerse a cada paso para ir recogéndo las. Son granates. Lo que conocemos con el nombre de “granates” son, en realidad, un conjunto de minerales caracterizados por su elevada dureza, brillo intenso y colores variados, lo que los ha convertido en “piedras preciosas” muy valoradas. Además, gracias a su elevada dureza son también utilizados como abrasivos en la industria.

Los granates del Hoyazo, han tenido gran importancia por su poder abrasivo. Por ello, fueron explotados desde principios del siglo XX hasta 1933, siendo la segunda explotación más importante del mundo. Los métodos de extracción eran rudimentarios, se recogía el material por medios manuales para luego realizar un cribado. Entre 1995 y 2000, se volvió a intentar la explotación con la instalación de maquinaria moderna. El “Cerro del Hoyazo” o “el volcán de La Granatilla” es un paraje singular dentro del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, agreste pero con encanto, un encuentro para los aficionados al mundo de los minerales y un paraíso geológico por la variedad de minerales y de procesos geológicos involucrados en su formación.

SABÍAS QUE.....

Antonio de Ulloa (1716-1795), naturalista, militar y escritor español y compañero de expedición de Jorge Juan, es considerado el descubridor del platino. Este metal fue descubierto en Ecuador, en la provincia de Esmeraldas, y llevado por primera vez a Europa en el año 1735. Curiosamente, Antonio de Ulloa aparece en el videojuego Assassin's Creed III: Liberation.



En el metro de Valencia, en el cruce de vías entre las estaciones Alameda y Colón, existe colgada del pilar una imagen de Santa Bárbara dentro de una urna iluminada. Esta imagen debe de estar en ese lugar desde 1994, año en el que se construyó el metro de Valencia y desde entonces protege a los viajeros. Es en el año 2013, cuando la curiosidad de uno de ellos, permitió saber de su existencia.

El cinabrio, mineral de mercurio, se usaba para la elaboración de pigmentos en la antigua China. En la República Romana, se utilizaba este mineral como el pigmento rojo utilizado en festividades importantes. Durante la Edad Media, se combinaba el cinabrio molido con cera de abejas para elaborar el lacre con el que se sellaban los documentos importantes, además de fabricar un brebaje que, según los alquimistas, poseía cualidades afrodisíacas.

CHISTES

- "Buenos días, llamaba porque quería dedicar una canción."
- "Muy bien, díganos cuál."
- "Caminando por la vida."
- "Perfecto, y ¿a quién quiere dedicársela?"
- "A mi cuñado, ¡¡que le han retirado el permiso de conducir!!"

Va un hombre a una tienda donde ha comprado anteriormente y le dice al dependiente:

- Me han robado la cazadora que me vendió usted el otro día.
- ¡Ya le dije que estas cazadoras eran de las que se llevaban mucho!

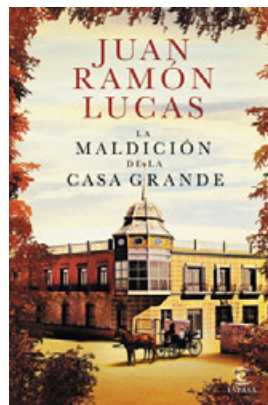
FRASES

"Cada día sabemos más y entendemos menos"
(Albert Einstein)

"Vale más actuar exponiéndose a arrepentirse de ello, que arrepentirse de no haber hecho nada"
(Giovanni Boccaccio)

PROPUESTA DE OCIO DE LA BIBLIOTECA, ExtraBUC Tierra Ficción

La maldición de la Casa Grande (ExtraBUC Tierra L 181)



Argumento: Esta es la historia de Miguel Zapata Sáez, Tío Lobo, un modesto ganadero que a finales del siglo XIX supo sacar provecho de la incipiente industria de la minería en la sierra de La Unión (Murcia) y, a partir de una pequeña venta creada para dar servicio a los trabajadores, edificó un auténtico imperio. "Vuelvo a la casa de los hombres que amé y odié, donde aprendí a leer y se escribió mi destino, para romper la maldición que pesa sobre los Zapara porque quiero salvar la vida de mi hijo" Historia e intriga, interesante ¿no?

Si no te apetece un libro y quieres ver una película, ¿puede ser está?:

Lobos sucios (ExtraBUC Tierra V 139)

Dirigida por el director debutante Simón Casal de Miguel, está basada en hechos reales.



Sinopsis: En plena Segunda Guerra Mundial, un destacamento de soldados nazis, con autorización del gobierno español, supuestamente neutral, se instala en Casaio, una pequeña aldea gallega, para extraer de sus minas el wolframio, un mineral imprescindible para fabricar armamento. En las minas se dejan la vida trabajadores libres y presos políticos. Manuela y Candela son dos hermanas cuya vida cambiará con la llegada de espías aliados a la zona, quienes les pedirán ayuda para sabotear el cargamento más importante de wolframio de toda la contienda. Dos heroínas anónimas de una de las batallas más cruciales y desconocidas de la Segunda Guerra Mundial.



MARCASITA SOBRE DOLOMITA Y BLENDA - MINA REOCIN
(CANTABRIA)

IV FERIA DE MINERALES Y FÓSILES

TORRELAVEGA
2022

ENTRADA LIBRE

VIERNES 6 DE MAYO

HORARIO de 17.00h a 21.00h.

17.00h: Apertura e Inauguración de la Feria.

SABADO 7 DE MAYO

HORARIO: de 09.30h a 14.00h y de 16.00 a 21.00h

10.00h: Visita guiada a la Exposición de Minerales "Lorenzo Pfersich".

11.30h: La Fiebre del Oro: ¿Quieres aprender a batear?

Taller para mayores de 15 años.// ¿Es una excavadora o una pala? Taller infantil.

13.00h: ¿Sabes cómo funcionan los explosivos?

16.30h : ¿Te atreves a identificar minerales? Taller infantil.

18.00h: ¿Quieres conocer la eficiencia energética de un edificio?

19.30h: Visita guiada a la colección de fotografías de la Mina Reocín

6, 7 Y 8 DE MAYO

DOMINGO 8 DE MAYO

HORARIO de 10.00h a 14.00h.

10.00h: Taller "El ámbar de El Soplao".

11.30h: Taller Infantil "El mundo de los fósiles".

13.00h: Sorteo de 4 piezas de minerales y/o fósiles entre los participantes en la Feria (con cada compra, los comerciantes entregarán boletos para participar en este sorteo)

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

ORGANIZA



COLABORA



CAMPUS UNIVERSITARIO DE TORRELAVEGA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Bulevar Ronda Rufino Peón 254 - Torrelavega - Cantabria

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA
DE MINAS Y ENERGÍA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES Y GESTIÓN ENERGÉTICA

Porqué ser Máster en Energías Renovables y Gestión Energética:

- **RESPONSABILIDAD:** El papel de las energías renovables en la transición energética y la lucha contra el cambio climático.
- **INFLUENCIA:** Sociedad cada vez más dependiente de una buena gestión energética.
- **EMPLEABILIDAD:** Necesidad de profesionales capaces de adentrarse en el ámbito energético con destreza técnica y visión de futuro
- **CAPACITACIÓN:** El Máster se plantea para formar profesionales competentes que estén a la altura de los retos energéticos presentes y futuros.
- **FACILIDAD:** Bolsa de becas y seguimiento personalizado.

Destinatarios:

Título orientado a graduados en ingenierías y física, así como a profesionales del sector energético.

Campus Universitario de Torrelavega - Universidad de Cantabria





**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS
DE MINAS Y GRADOS EN MINAS Y ENERGÍA
DE CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA**