

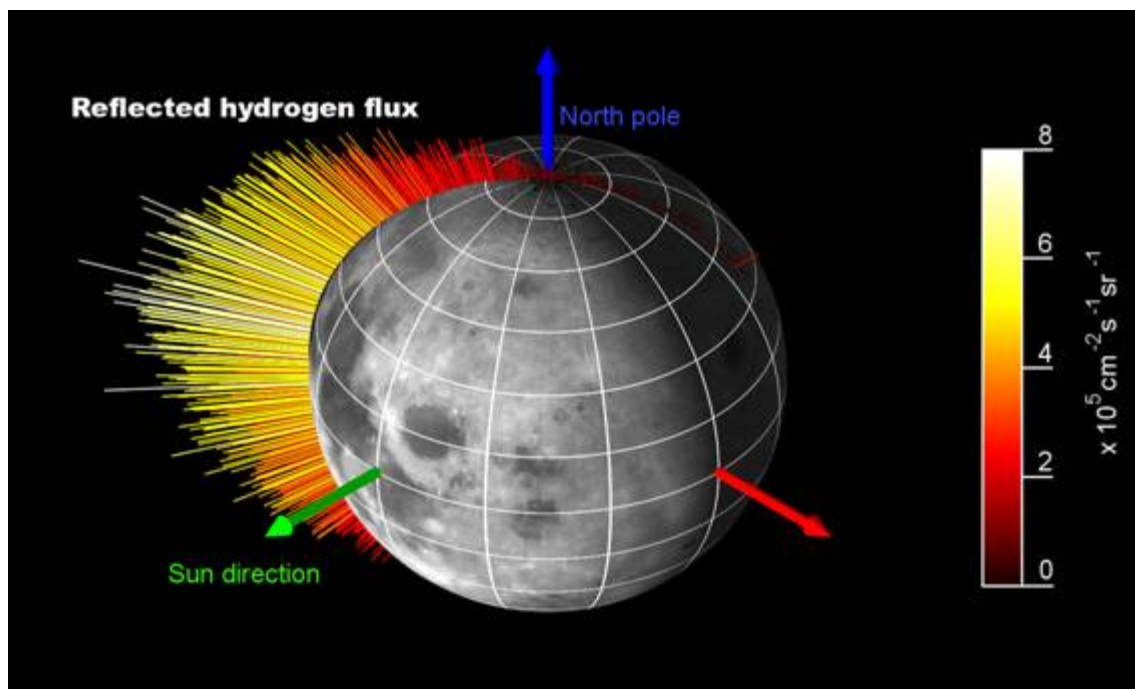
Así podría generar la Luna su propia agua

La Luna es una gran esponja que absorbe partículas cargadas eléctricamente emitidas por el Sol. Estas partículas interactúan con el oxígeno presente en algunos granos de polvo de la superficie lunar, generando agua. Este descubrimiento, realizado con el instrumento SARA, de ESA-ISRO, a bordo de la nave lunar india Chandrayaan-1, indica una probable forma de que se forme agua en la superficie lunar.

También proporciona a los científicos un nuevo e ingenioso método de obtener imágenes de la Luna y de cualquier otro cuerpo sin aire del Sistema Solar.

La superficie solar es una masa poco compacta de granos de polvo irregulares, conocida como regolito. Las partículas que llegan procedentes del Sol deberían quedar atrapadas en los espacios entre los granos, y absorbidas. Cuando esto ocurre con los protones, se espera que interactúen con el oxígeno presente en el regolito lunar para producir hidroxilo y agua. La firma de estas moléculas ha sido hallada y comunicada recientemente por el equipo del instrumento M3, para el análisis de la mineralogía lunar, a bordo de Chandrayaan-1.

El resultado de SARA confirma que los núcleos de hidrógeno procedentes del Sol están siendo absorbidos por el regolito lunar, pero también pone de relieve un misterio: no todos los protones son absorbidos. Uno de cada cinco rebota al espacio. En el proceso, el protón se une a un electrón para formar un átomo de hidrógeno. “No esperábamos ver esto en absoluto”, dice Stas Barabash, del Instituto Sueco de Física Espacial, Investigador Principal en Europa para el instrumento SARA (Sub-keV Atom Reflecting Analyzer), con el que se ha llevado a cabo el hallazgo.



Medidas de flujo de hidrógeno en la Luna con el instrumento SARA

Aunque Barabash y sus colegas desconocen qué está causando el fenómeno, este descubrimiento abre la puerta a la obtención de un nuevo tipo de imagen. El hidrógeno sale disparado con una velocidad de unos 200Km/s, y escapa sin ser desviado por la débil gravedad lunar. El hidrógeno es además eléctricamente neutro, y no resulta afectado por los campos magnéticos en el espacio. Así pues los átomos se desplazan en líneas rectas, igual que las partículas de luz, los fotones. En principio la trayectoria de cada átomo puede ser reconstruida hasta su origen, lo que permite construir una imagen de la superficie. Las áreas que emiten la mayor parte del hidrógeno serán las que más brillen.

La Luna carece de un campo magnético global, pero algunas rocas lunares están magnetizadas. Barabash y su equipo están actualmente obteniendo imágenes con las que buscar estas 'anomalías magnéticas' en rocas lunares. Estas rocas generan burbujas magnéticas que desvían los protones que llegan a la superficie lunar, de forma que una roca magnetizada aparece oscura en una imagen de hidrógeno.

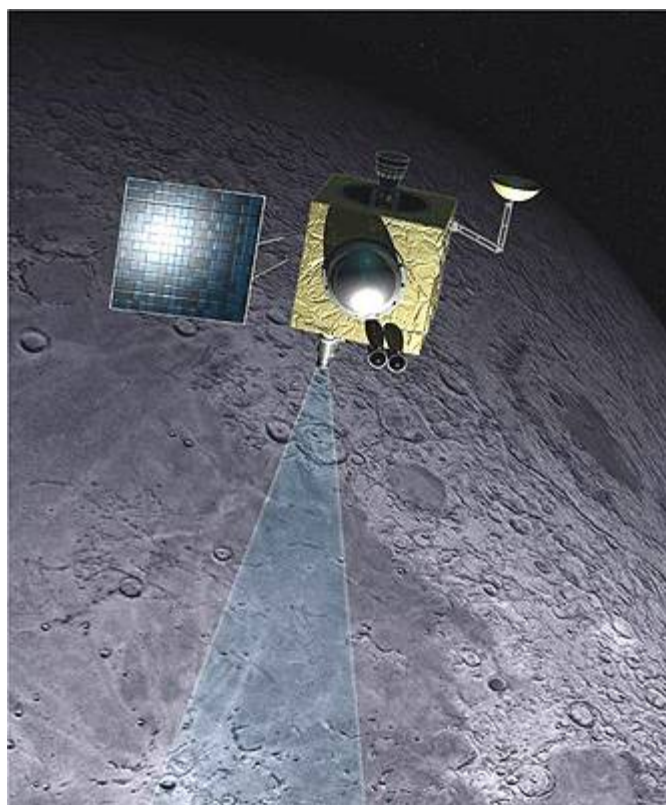


Ilustración de la nave Chandrayaan-1

Los protones que llegan a la Luna son parte del viento solar, un chorro constante de partículas emitido por el Sol. Estas partículas colisionan con cada objeto celeste en el Sistema Solar, pero habitualmente son frenadas por la atmósfera del objeto. En los cuerpos que carecen de este escudo natural, como los asteroides o el planeta Mercurio, el viento solar llega a la superficie. El equipo SARA espera que estos objetos también envíen de vuelta al espacio muchos protones, en forma de átomos de hidrógeno.

Este conocimiento es muy útil para los científicos e ingenieros que están poniendo a punto la misión de la ESA BepiColombo, a Mercurio. La nave llevará a bordo dos instrumentos parecidos a SARA. Podría suceder que el planeta más interior del Sistema

Solar esté reflejando incluso más hidrógeno que la Luna, porque el viento solar está más concentrado cerca del Sol.

Nota a los Editores:

SARA es uno de los tres instrumentos con que la ESA ha participado en Chandrayaan-1, la misión en órbita de la Luna que concluyó en Agosto de 2009. El instrumento ha sido construido conjuntamente por investigadores en Suecia, India, Japón y Suiza (Swedish Institute of Space Physics, Kiruna, Suecia; Vikram Sarabhai Space Centre, Trivandrum, India; University of Bern, Suiza; y el Institute of Space and Astronautical Science, Sagami-hara, Japón. Los investigadores principales del instrumento son Stanislav Barabash, IRF, Suecia, y Anil Bhardwaj, VSSC, India.

Este artículo refleja los hallazgos presentados en 'Extremely high reflection of solar wind protons as neutral hydrogen atoms from regolith in space', de M. Wieser, S. Barabash, Y. Futaana, M. Holmström, A. Bhardwaj, R. Sridharan, M.B. Dhanya, P. Wurz, A. Schaufelberger y K. Asamura, Planetary and Space Science

Escolares dan seguimiento a la nave LCROSS

Hace 15 años, un maestro pidió a la NASA que le permitiese usar, con fines educativos, un radiotelescopio que quedaba fuera de servicio. Hoy en día, niños de todo el mundo pueden utilizarlo para dar seguimiento a misiones espaciales genuinas.

Septiembre 21, 2009: Mediante un colosal radiotelescopio situado en el Desierto de Mojave, un grupo de niños en edad escolar, de distintos lugares del mundo, está ayudando a la NASA a dar seguimiento a la nave espacial LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite o Satélite de Observación y Detección de Cráteres Lunares, en idioma español), conforme ésta se posiciona para estrellarse contra la Luna.

El próximo 9 de octubre, la sonda LCROSS se hará pedazos en la absoluta oscuridad de un cráter localizado cerca del polo sur de la Luna, y lo hará con el propósito de encontrar agua. Los entusiasmados niños mantienen fija su atención en la señal de la nave LCROSS tal como si estuviesen viendo un videojuego y proporcionan a la NASA datos valiosos sobre el funcionamiento y el estado de la sonda espacial.

Los estudiantes, que provienen de 283 escuelas de distintas partes del mundo, se encuentran participando en el proyecto del Radiotelescopio de Goldstone Apple Valley (Goldstone Apple Valley Radio Telescope o GAVRT, en idioma inglés), el cual es un proyecto conjunto del Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA y el Centro Lewis para la Investigación Educativa (Lewis Center for Educational Research, en idioma inglés). Los niños y niñas que participan en este proyecto controlan el gigantesco telescopio a través de Internet y han aprendido cómo hacer radioastronomía como si fuesen científicos profesionales.

Derecha: El Radiotelescopio de Goldstone Apple



Valley (GAVRT).

Brian Day, del Centro de Investigaciones Ames, de la NASA, explica cómo es que los estudiantes "adoptaron" a la nave LCROSS.

"Como la nave LCROSS tiene una órbita muy inclinada, tenemos solamente una ventana de 2 horas cada tres días para controlarla usando la Red del Espacio Profundo (Deep Space Network, en idioma inglés). Así que decidimos pedir colaboración a la gente del GAVRT. Estos niños nos ayudan a obtener más datos de seguimiento sobre nuestra nave mediante un tiempo adicional de escucha y, como recompensa, disfrutan de una experiencia educativa increíble".

Rick Piercy, fundador del Centro Lewis, es el visionario que encendió la chispa para la creación del GAVRT, haciendo que esta conexión extraordinaria pudiera ser posible.

"En 1994, escuché que la NASA estaba retirando de servicio un telescopio en perfecto estado", dice Piercy. "Yo sabía que este telescopio en particular había sido usado para comunicarse con las naves del proyecto Apollo y me di cuenta de que era algo especial. Lo quise para los estudiantes de nuestra escuela, el Centro para la Excelencia Académica. Imaginé que podría cargarlo usando un par de camionetas y traerlo para la escuela, si nos daban permiso".

Así que llamó a Jerry Lewis, miembro del Congreso estadounidense por California, quien lo puso en contacto con el entonces administrador de la NASA, Daniel Goldin. Piercy convenció a Goldin y a la NASA para que le dieran el telescopio a la escuela con el fin de que el instrumento estuviera a disponibilidad de todos los estudiantes de Estados Unidos.

"Me puse en contacto con el Dr. Michael Klein, quien era toda una autoridad en radioastronomía de Júpiter, y que ya falleció. Cuando le dije que deseaba cargar el telescopio en un camión para llevármelo a la escuela, se quedó callado durante un rato y luego me dijo: 'El aparato mide 33,5 metros (110 pies) de diámetro y pesa casi medio millón de toneladas; además, mide alrededor de 9 pisos de altura'".

¿La respuesta de Piercy?: "Oh".

El telescopio quedó donde estaba, pero eso no detuvo los planes de Piercy. "Nuestra escuela fue la primera en utilizar un telescopio de la NASA", dice. Hasta la fecha, alrededor de 38.000 estudiantes, incluyendo a niños y niñas de las escuelas del Departamento de Defensa de todo el mundo, han usado el telescopio. Los científicos de la NASA y el personal del Centro Lewis entrenan a los maestros. A su vez, los maestros entrenan a los grupos de estudiantes.

"Lo mejor de todo es que los científicos asesoran a los estudiantes respondiendo a sus preguntas y guiándolos cuando lo necesitan".

Según Piercy, una madre estaba algo preocupada al principio, y dijo: "Yo ni siquiera dejo a mi hija usar la máquina de lavar y ahora ¿ella va a manejar un equipo de la NASA que vale 15 millones de dólares?".

No te preocupes, mamá. Todo se hace por control remoto. Piercy nunca tuvo que poner a prueba su camioneta. Los estudiantes tienen acceso al monumental radiotelescopio, el cual está ubicado en la Estación de Seguimiento de Goldstone, en el Desierto de Mojave, en California, a través de Internet, desde su salón de clases.

El Dr. Klein solía decir que mirar una señal de radio en una pantalla era tan emocionante como ver crecer la hierba", dice Piercy. "Pero los chicos adoran hacerlo porque están participando en misiones espaciales genuinas y están aprendiendo directamente de los científicos de la NASA lo que significan esas señales".

Si ocurre un problema con la nave LCROSS en los horarios en que la NASA no puede escuchar, los estudiantes de una o más de las escuelas que participan en el proyecto pueden enterarse primero y dar alerta a la agencia espacial.

"Los niños se dan cuenta de cuán importantes son para el éxito de la misión", dice Piercy. "Además, es divertido".

"Estoy realmente entusiasmado de poder hacer esto", afirma Anthony Cole, un estudiante de noveno grado del Centro para la Excelencia Académica. "Esta es una oportunidad única de poder dar seguimiento a una nave espacial que se encuentra ahora buscando agua en la Luna.

Los niños aprenden más participando, usando todos sus sentidos", explica Piercy. "La prueba está en los resultados. Los estudiantes de nuestra escuela han obtenido las notas más altas de todo el condado en las pruebas estandarizadas para la educación media, desde hace ya varios años. Los resultados de este año aún no han sido dados a conocer, pero esperamos un éxito similar".

Los estudiantes, incluyendo a quienes estudian desde su casa, que quieran unirse al divertido programa, pueden inscribirse en la dirección de internet: LewisLearning.org. Hay cupo para todos; el Centro Lewis está equipado para recibir a más de 60 millones de estudiantes de cualquier lugar del mundo. Todo lo que se necesita es un teléfono con la función de manos libres y una computadora conectada a Internet.

¿Y qué tal esto para emocionarnos más? Hay planes para que los estudiantes del GAVRT tengan acceso a ayudar en los programas de escucha de comunicaciones extraterrestres.

"¿Hay alguien allí?"

Sí. ¡Hay 38.000 inteligentes estudiantes que están escuchando perfectamente! *¿Qué tal?*

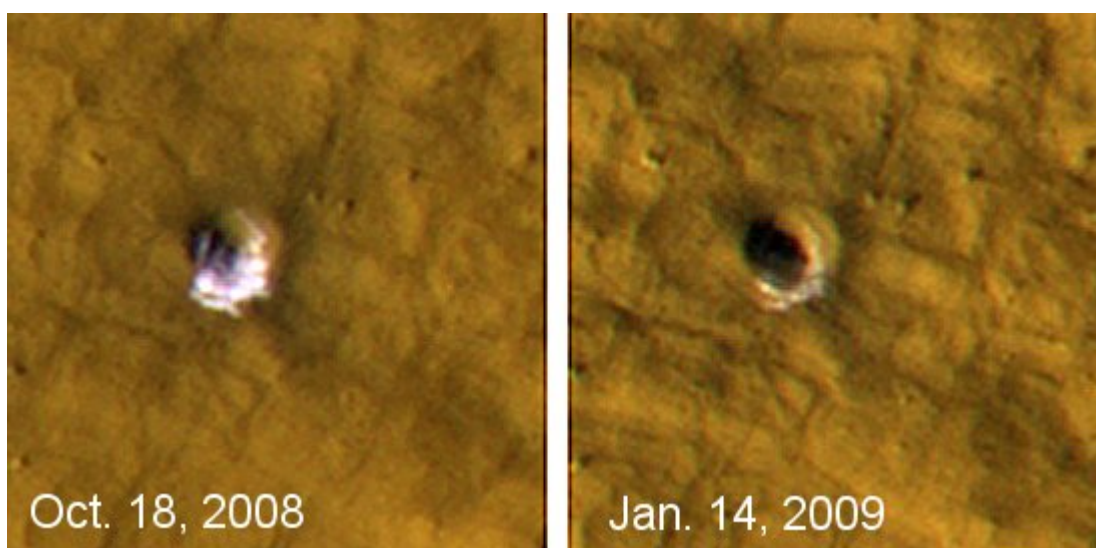
Impactos de meteoritos dejan expuesto hielo en Marte

El Aterrizador Viking 2, en 1976, pudo haber encontrado hielo en Marte si hubiera excavado tan sólo 10 centímetros más de profundidad (4 pulgadas).

Septiembre 24, 2009: Recientemente, los meteoritos que han bombardeado a Marte han dejado al descubierto depósitos de agua congelada localizados no muy por debajo de la superficie marciana. Las fotografías de los sitios de impacto, tomadas utilizando el Orbitador de Reconocimiento de Marte, de la NASA, parecen indicar a los exploradores que es posible encontrar agua congelada en el Planeta Rojo, pero a latitudes menores de lo que se creía.

"Este hielo es una reliquia de lo que pudo haber sido un clima más húmedo, hace tan sólo varios miles de años", dice Shane Byrne, de la Universidad de Arizona, en Tucson.

Byrne es integrante del equipo de investigadores que opera el Experimento Científico de Imágenes en Alta Resolución, o cámara HiRISE, del orbitador, instrumento que ya ha servido para captar imágenes sin precedentes. Byrne y 17 co-autores informan sobre sus hallazgos en la edición del 25 de septiembre de la revista *Science*.



Arriba: Un cráter en Marte (recién formado, de seis metros de ancho y a 1,33 metros de profundidad) fotografiado por primera vez el 18 de octubre de 2008 y, más tarde, el 14 de enero de 2009, por la cámara HiRISE del Orbitador de Reconocimiento de Marte. El material de apariencia brillante es hielo, el cual desaparece de vista durante el período de octubre hasta enero debido a los procesos de sublimación y oscurecimiento ocasionados por el asentamiento del polvo.

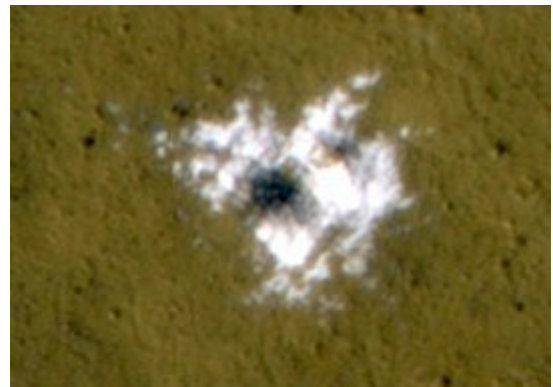
"Ahora sabemos que podemos usar los nuevos sitios de impacto para buscar hielo en la sub-superficie poco profunda", añade Megan Kennedy, de Malin Space Science Systems (Sistemas de Ciencia Espacial Malin), en San Diego, quien es co-autora del estudio, e integrante del equipo de investigadores que opera la Cámara Context (Contexto) del orbitador.

Hasta el momento, los integrantes del equipo de manejo de la cámara han encontrado hielo brillante que ha quedado expuesto en cinco lugares del territorio marciano, con cráteres nuevos cuya profundidad varía desde aproximadamente medio metro hasta 2,5 metros (desde 1,5 pies hasta 8 pies). Las imágenes de estos sitios de impacto que habían sido tomadas anteriormente no muestran tales cráteres. Durante las semanas posteriores a las observaciones iniciales, y a medida que el hielo recientemente expuesto se evaporaba en la fina atmósfera de Marte, los parches brillantes se oscurecieron.

Los hallazgos indican que el hielo de agua se forma debajo de la superficie de Marte, entre el polo Norte y el ecuador, a una altitud más baja de lo que se espera en el seco clima marciano.

Durante una semana típica, la Cámara Context de la nave espacial envía más de 200 imágenes de Marte que cubren un área total más grande que el estado de California. El equipo que opera la cámara examina cada imagen y, en ocasiones, encuentra manchas oscuras que pequeños y recientes cráteres han dejado sobre terreno cubierto de polvo. La revisión de las fotografías que han sido tomadas previamente de las mismas áreas permite confirmar nuevos sitios de impacto. De esta manera, el equipo ha hallado más de 100 sitios de impacto nuevos.

Una imagen, tomada con la cámara el 10 de agosto de 2008, mostró la aparente formación de cráteres que tuvo lugar luego de que se tomara una imagen del mismo terreno 67 días antes. La oportunidad de estudiar un sitio de impacto tan reciente propició una "mirada" con la cámara de alta resolución del orbitador, el 12 de septiembre de 2009, lo cual confirmó la presencia de una pequeña aglomeración de cráteres.



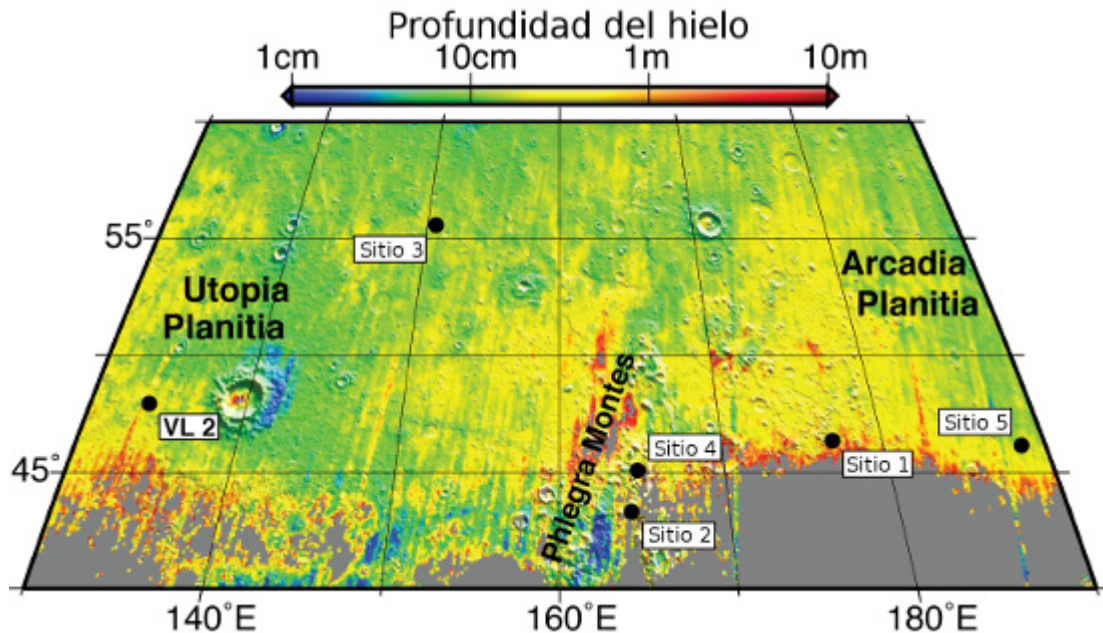
Arriba: El parche de hielo que quedó expuesto en este cráter, formado a finales de 2008, resultó ser lo suficientemente grande como para que los espectrómetros del orbitador realizaran lecturas y confirmaran que se trata de H₂O.

"Algo inusual salió a relucir", dijo Byrne. "Observamos un material brillante, y de un color muy particular, en las profundidades de los cráteres, con un color muy distintivo. Tenía una apariencia muy similar al hielo".

El material brillante encontrado en ese sitio de impacto no cubría el área suficiente como para que el espectrómetro del orbitador determinara su composición. "¿Era realmente hielo?", se preguntó el equipo de investigadores. La respuesta provino de otro cráter con mayor área de material brillante.

"Nos emocionamos [cuando lo vimos], de modo que hicimos una observación de último momento", dijo el co-autor del estudio Kim Seelos, en el Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad Johns Hopkins, en Laurel, Md. "Todos pensaron que se trataba de hielo de agua, pero era importante conseguir el espectro para confirmar la sospecha".

Rich Zurek, científico del Proyecto del Orbitador de Reconocimiento de Marte, en el Laboratorio de Propulsión a Chorro, de la NASA, en Pasadena, California, dijo: "El propósito de esta misión es facilitar la coordinación y la respuesta rápida de los equipos de investigación. Eso es lo que hace posible detectar y entender los rasgos que cambian rápidamente".



Arriba: En un contexto de código de colores, que sirve para estimar la profundidad donde se encuentra el hielo, este mapa muestra los cinco sitios donde el reciente impacto ha formado cráteres y, como consecuencia, ha dejado expuesto hielo de agua desde abajo de la superficie de Marte (sitios 1 al 5) y también muestra el lugar donde se posó el Aterrizador Viking 2 (VL2, en idioma inglés).

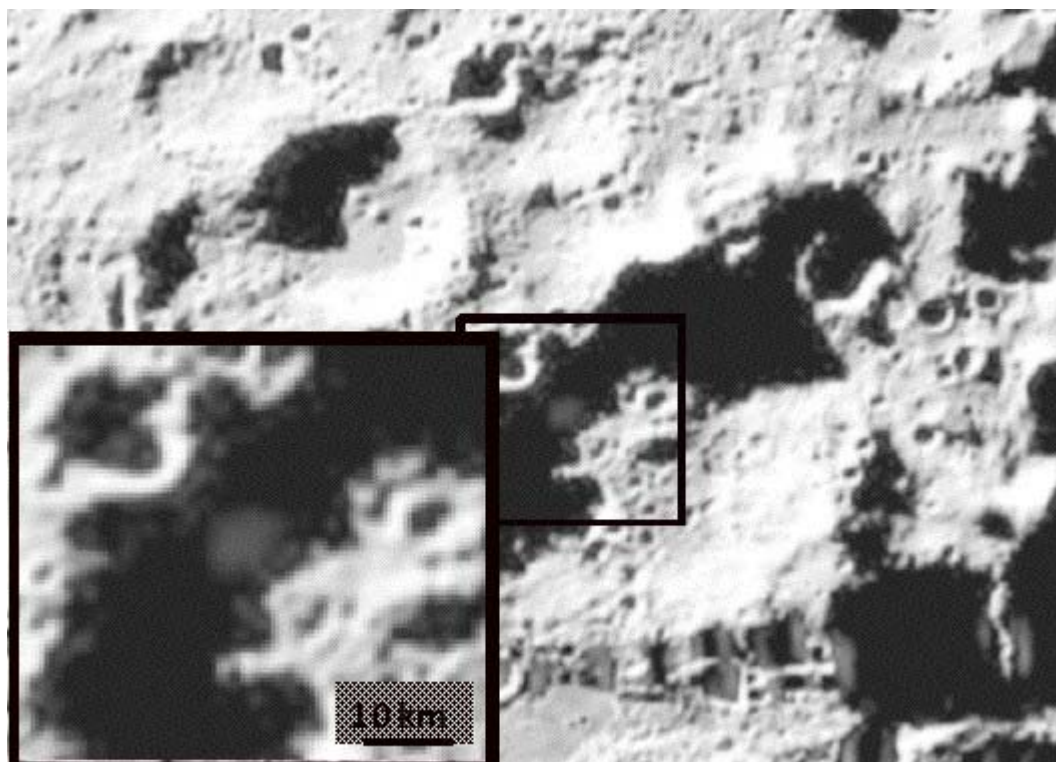
El hielo que ha quedado expuesto como consecuencia de los impactos recientes sugiere que el Aterrizador Viking 2 (Vikingo 2), de la NASA, excavando las latitudes medias de Marte, en 1976, pudo haber encontrado hielo si hubiera excavado tan sólo 10 centímetros más de profundidad (4 pulgadas). La misión Viking 2, la cual estaba compuesta por un orbitador y un aterrizador, fue lanzada en septiembre del año 1975 y se convirtió en una de las dos sondas espaciales que se posaron con éxito sobre la superficie marciana. Ambos aterrizadores, Viking 1 y 2, caracterizaron la estructura y la composición de la atmósfera y de la superficie de Marte. También llevaron a cabo pruebas biológicas en el lugar, diseñadas para determinar la presencia de vida en otro planeta.

La nave LCROSS encuentra agua en la Luna

El argumento de que la Luna es un sitio seco y desolado ya quedó en el pasado. En una conferencia de prensa que tuvo lugar hoy, investigadores dieron a conocer datos enviados por la misión LCROSS, de la NASA, los cuales indican que existe agua en un cráter lunar que se encuentra permanentemente en sombras

Noviembre 13, 2009: El argumento de que la Luna es un sitio seco y desolado ya quedó en el pasado.

En una conferencia de prensa que tuvo lugar hoy, los investigadores dieron a conocer datos preliminares proporcionados por el Satélite de Observación y Detección de Cráteres (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite ó "LCROSS", en idioma inglés), de la NASA, los cuales indican que existe agua en un cráter lunar que se encuentra permanentemente en sombras. El descubrimiento abre un nuevo capítulo en nuestro entendimiento de la Luna.



Arriba: Imágenes enviadas por una cámara en las que se muestra un penacho de material expulsado aproximadamente 20 segundos después del impacto. Crédito: LCROSS/NASA. [\[Más imágenes\]](#)

"Estamos extasiados", dijo Anthony Colaprete, científico del proyecto LCROSS y principal investigador en el Centro de Investigaciones Ames, de la NASA, ubicado en Moffett Field, California.

La nave espacial LCROSS y una sección de su cohete propulsor realizaron impactos casi simultáneos en el cráter Cabeus, localizado cerca del polo sur de la Luna, el 9 de octubre. Un penacho de polvo se desplazó en un ángulo alto más allá de la orilla de Cabeus y en dirección a la luz del Sol, mientras que otra cortina de polvo fue eyectada de manera más lateral.

"Existen muchas pruebas que demuestran que el agua estaba presente tanto en el penacho de vapor que se elevó en un ángulo alto como en la cortina expulsada que creó el impacto del cohete Centaur (Centauro) de la nave LCROSS", dice Colaprete. "La concentración y distribución del agua y de otras sustancias requiere más análisis, pero se puede decir que Cabeus contiene agua".

Desde que se produjeron los impactos, el equipo de ciencia de la misión LCROSS ha estado analizando la gran cantidad de datos que reunió la nave. Asimismo, el equipo se concentró en datos obtenidos de los espectrómetros del satélite, los cuales proporcionan la información más concluyente sobre la presencia de agua. El espectrómetro ayuda a identificar la composición de materiales al examinar la luz que éstos emiten o absorben.

Además, el equipo tomó las huellas espectrales de agua conocidas en el infrarrojo cercano, y de otros materiales, y las comparó con los espectros del impacto que obtuvo el espectrómetro de infrarrojo cercano de la nave LCROSS.

"Pudimos hacer coincidir los espectros de los datos reunidos por la nave LCROSS únicamente cuando insertamos los espectros para el agua", dijo Colaprete. "Ninguna otra combinación razonable de otros compuestos que probamos coincidió con las observaciones. La posibilidad de contaminación del Centaur también fue descartada".

Derecha: Datos obtenidos mediante el espectrómetro de infrarrojo cercano de la nave LCROSS, tomados de 20 a 60 segundos después del impacto del cohete de impulso Centaur. La curva corresponde a un modelo que contiene agua y otros compuestos (algunos de los cuales continúan sin identificación). Un modelo ajustado que contiene únicamente agua se puede hallar [aquí](#). Crédito: NASA [[Imagen ampliada](#)] [[Más imágenes](#)]



Los investigadores obtuvieron una confirmación adicional, la cual provino de una emisión en el espectro ultravioleta que fue atribuida al hidroxilo (OH), un producto de la descomposición del agua por acción de la luz del Sol.

Datos proporcionados por los otros instrumentos de la nave LCROSS están siendo analizados con el fin de obtener indicios adicionales del estado y de la distribución del material en el sitio del impacto. El equipo científico de la misión LCROSS y colegas de éstos se encuentran estudiando los datos con el propósito de entender cabalmente el evento relacionado con el impacto, desde el destello hasta el cráter. El objetivo es entender la distribución de todos los materiales dentro del suelo en el sitio del impacto.

"Es posible que lleve algún tiempo comprender cabalmente los datos enviados por la nave LCROSS. Los datos son muy ricos", dijo Colaprete. "Además del agua en Cabeus, hay indicios de otras sustancias intrigantes. Las regiones de la Luna que se encuentran permanentemente en sombras son verdaderas trampas heladas, que reúnen y conservan materiales a través de miles de millones de años".

Obteniendo agua del polvo lunar con el microondas

Científicos de la NASA han encontrado una manera de extraer agua del suelo lunar. Su método es sencillo: usar un horno de microondas

Octubre 7, 2009: La NASA está descubriendo una manera de obtener agua del polvo lunar. ¿Suenas a magia?"Nada de magia", dice Ed Ethridge, del Centro Marshall para Vuelos Espaciales (Marshall Space Flight Center, en idioma inglés), de la NASA, "simplemente microondas. Estamos mostrando cómo las microondas pueden extraer agua del polvo lunar calentándolo desde adentro hacia afuera".

El [reciente descubrimiento](#) de agua en la superficie de la Luna ha inspirado a investigadores como Ethridge para acelerar el desarrollo de tecnologías con el fin de poder capturarla. Algunos de ellos piensan que las pequeñas cantidades de agua congelada en la capa superior del suelo apenas son la punta del iceberg.¹ Si es así, Ethridge ha encontrado la manera de recuperarla.



El astronauta de la nave Apollo 12, Alan Bean, sostiene un termo repleto de polvo lunar. ¿Esto puede transformarse en un termo con agua lunar? Los científicos de la NASA están trabajando en eso.

Creemos que podemos usar el calentamiento por microondas para que el hielo de agua ubicado en la capa de hielo que se encuentra permanentemente congelada en el subsuelo (*permafrost*, en idioma inglés) de la Luna se sublima —es decir, que se convierta en vapor de agua. El vapor de agua puede ser recolectado y después condensado y transformado en agua líquida".

"Lo mejor de todo es que la extracción por microondas puede hacerse en el mismo lugar. Y no requiere excavación —se puede llevar a cabo sin un equipo pesado que excave la dura superficie lunar congelada".

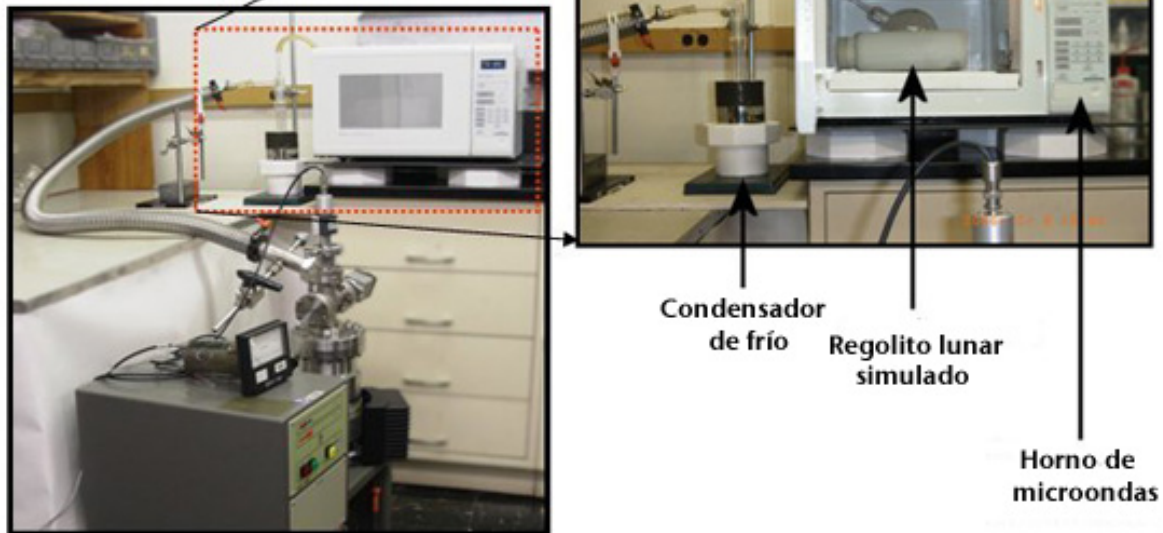
Él llama a su primer experimento de minería "Luna en una botella".

"Nosotros llenamos una botella con *permafrost* lunar simulado [polvo lunar falso que contiene hielo de agua] y lo calentamos en el horno de microondas. Las microondas calentaron el *permafrost* simulado lo suficiente como para extraer agua, aunque el suelo estaba tan frío como lo estaría en la Luna".

Al menos el 95 por ciento del agua añadida al experimento fue extraída (vaporizada del suelo) con 2 minutos de exposición a las microondas.

"Y pudimos capturar el 99 por ciento del agua vaporizada en nuestro condensador de frío", dice Bill Kaukler, colaborador de la Universidad de Alabama-Huntsville. "Funciona".

Calentando polvo lunar en microondas
Centro Marshall para Vuelos Espaciales



Arriba: El equipo experimental de Ed Ethridge, en el Centro Marshall para Vuelos Espaciales, ubicado en Huntsville, Alabama.

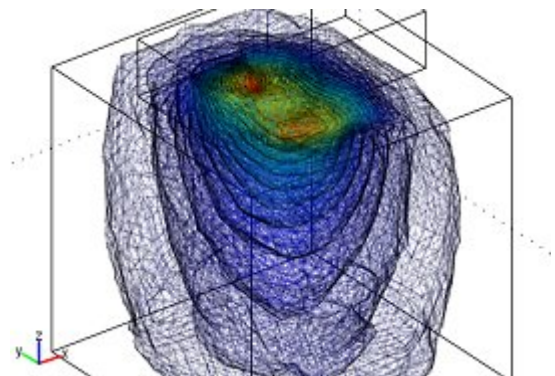
Luego, Ethridge y su equipo fueron más allá del horno; hicieron incidir un haz de microondas sobre el polvo lunar simulado —esta es la manera en la cual tendría que

hacerse en la Luna. El haz de microondas fue absorbido por el suelo y éste se calentó lo suficiente como para poder extraer agua.

"Ésta fue una demostración importante. Teníamos que estar seguros de que las microondas no se reflejarían en la superficie", explica Ethridge. "Funcionó de maravilla".

¿Qué sigue?

"Hemos pedido algo de suelo genuino de las misiones Apollo", dice Ethridge. "Queremos probar lo verdadero y calcular qué tan rápido saldrá el vapor de agua. Esa es una información importante".



Haga clic sobre la imagen para iniciar una animación en 3D, de 10 horas de duración, que muestra cómo una fuente de microondas de 1KW que ingresa desde la parte superior produce calentamiento en un metro cúbico de suelo lunar simulado. Las bandas de colores representan lugares de temperatura constante. Crédito de la imagen: Ed Ethridge/NASA/MSFC.

La película puede verse en: http://ciencia.nasa.gov/headlines/y2009/07oct_microwave.htm?list1018268

"Hay otras cosas que necesitamos saber, como por ejemplo qué cantidad de hielo hay en los polos, cuán profundo se localiza, dónde está; ¿está sólo en los cráteres o en todas partes?" Este viernes 9 de octubre, por la mañana, el [LCROSS](#) (Satélite de Observación y Detección de Cráteres Lunares ó Lunar Crater Observation and Sensing Satellite, en idioma inglés) podría responder algunas de las preguntas sobre el agua lunar cuando impacte contra el cráter Cabeus, en el polo sur de la Luna, con el fin de desenterrar señales de H₂O.

Si existe abundante agua en la Luna, ¿cómo la recolectarían quienes residan en ella?

"Ellos tendrían que apuntar un haz de microondas hacia el suelo y recolectar el vapor de agua en un condensador de frío", explica. "Queremos construir un prototipo de un experimento de prospección de agua para demostrar la técnica que nos gustaría usar en una instalación de minería de agua lunar".

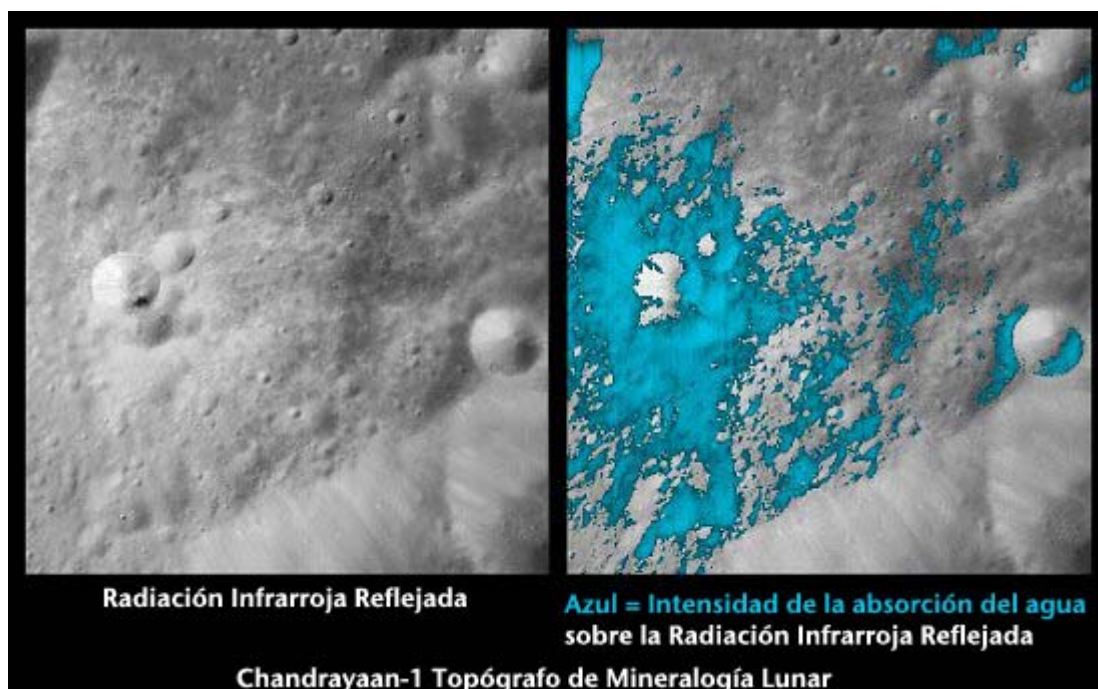
Él deja de hablar, mira hacia arriba y sonríe. "Estaría dispuesto a subir y organizar los primeros trabajos relacionados con el agua lunar —si me lo permitieran".

Se hallaron moléculas de agua en la Luna

Usando instrumentos de tres naves espaciales, los científicos hallaron moléculas de agua en las regiones polares de la Luna.

Septiembre 24, 2009: Científicos de la NASA han descubierto moléculas de agua en las regiones polares de la Luna. Los instrumentos a bordo de tres naves espaciales distintas revelaron la presencia de moléculas de agua en cantidades mayores a las predichas, aunque siguen siendo relativamente pequeñas. El oxidrilo, una molécula que está compuesta por un átomo de oxígeno y un átomo de hidrógeno, también fue encontrado en el suelo lunar. Estos descubrimientos fueron publicados en la edición del jueves de la revista *Science*.

Las observaciones fueron hechas por el Topógrafo de Mineralogía Lunar de la NASA (M³, por su sigla en idioma inglés, que significa: Moon Mineralogy Mapper), el cual se encuentra a bordo de la nave espacial Chandrayaan-1, de la Organización de Investigación Espacial de la India. La nave espacial Cassini y el vehículo espacial Epoxi, de la NASA, han confirmado dicho descubrimiento.



Arriba: Un cráter lunar muy joven tal y como fue visto por el Topógrafo de Mineralogía Lunar de la NASA. A la derecha se muestra, en color azul falso, la distribución de minerales ricos en agua. [\[Más información\]](#)

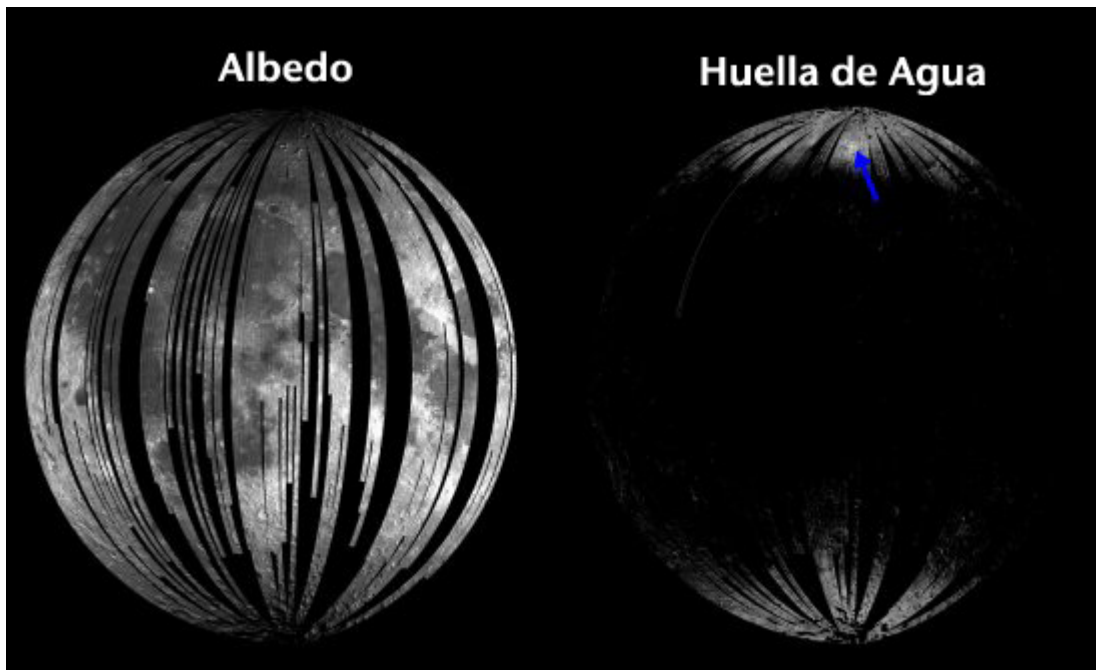
"El hielo de agua en la Luna ha representado algo así como un santo grial para los científicos lunares durante mucho tiempo", dijo Jim Green, director de la División de Ciencia Planetaria, en las oficinas centrales de la NASA, en Washington. "Este sorpresivo hallazgo se ha logrado mediante el ingenio, la perseverancia y la

cooperación internacional entre la NASA y la Organización de Investigación Espacial de la India".

Desde su posición en una órbita lunar, el espectrómetro último modelo del M³ midió la luz reflejada en la superficie de la Luna en longitudes de onda infrarroja, separando los colores espectrales de la superficie lunar en pedazos lo suficientemente pequeños como para revelar un nuevo nivel de detalle en la composición de la superficie. Cuando el equipo científico del M³ analizó los datos proporcionados por el instrumento, descubrió que las longitudes de onda de luz absorbidas concordaban con los patrones de absorción de las moléculas de agua y oxidrilo.

"Cuando decimos 'agua en la Luna', no estamos hablando de lagos, océanos o incluso charcos", explicó Carle Pieters, investigador principal del M³ en la Universidad de Brown, en Providence, Rhode Island. "Agua en la Luna significa moléculas de agua y oxidrilo que interactúan con moléculas de las rocas y polvo específicamente en los últimos milímetros de la superficie de la Luna".

El equipo del M³ encontró moléculas de agua y oxidrilo en diversas áreas de la región iluminada por el Sol de la superficie lunar, pero las huellas de agua parecen ser más fuertes en las latitudes más altas de la Luna. Anteriormente, se sospechaba la presencia de moléculas de agua y oxidrilo en los datos proporcionados por el sobrevuelo que la nave Cassini realizó en la Luna, en 1999, pero los hallazgos no fueron publicados hasta ahora.



Arriba: Datos del Topógrafo de Mineralogía Lunar de la NASA. La imagen de la izquierda muestra el albedo, esto es, la luz del Sol reflejada en la superficie de la Luna. La imagen de la derecha muestra las regiones donde la luz infrarroja es absorbida por las moléculas de agua y oxidrilo. Las huellas de agua son más fuertes en las latitudes altas y frías, cerca de los polos. La flecha azul indica el cráter Goldschmidt, una región grande, rica en feldespato, con una huella más fuerte de agua y oxidrilo. Crédito de la imagen: ISRO/NASA/JPL-Caltech/Universidad Brown.

"Los datos proporcionados por el instrumento VIMS, de la nave Cassini, y el M³, concuerdan absolutamente", dijo Roger Clark, científico del Servicio Geológico de Estados Unidos, en Denver, y miembro de ambos equipos, el VIMS y el M³. "Vemos ambos, agua y oxidrilo. Aunque la cantidad no se conoce con precisión, en el suelo lunar podría haber alrededor de 1.000 partes por millón de moléculas de agua. Para ponerlo en perspectiva, si se cosecha una tonelada de la última capa de la superficie de la Luna, se puede obtener aproximadamente 900 gramos (32 onzas) de agua".

Para tener una confirmación adicional, los científicos recurrieron a la misión Epoxi, que se encontraba sobrevolando la Luna, en junio de 2009, en su camino hacia un encuentro con el cometa Hartley 2, el cual tendrá lugar en noviembre de 2010. La nave espacial no sólo confirmó los descubrimientos realizados por el VIMS y el M³, sino que los amplió.

"Con nuestro amplio rango espectral y nuestra vista del polo norte, pudimos explorar la distribución de agua y oxidrilo como una función de la temperatura, latitud, composición y hora del día", dijo Jessica Sunshine, de la Universidad de Maryland. Sunshine es la segunda principal investigadora de Epoxi y científica del equipo del M³. "Nuestro análisis confirma indiscutiblemente la presencia de estas moléculas en la superficie de la Luna y revela que toda la superficie parece estar hidratada durante al menos una parte del día lunar".

El descubrimiento de moléculas de agua y oxidrilo en la Luna plantea nuevas cuestiones acerca del origen del "agua en la Luna" y su efecto sobre la mineralogía lunar. Las respuestas a estas preguntas serán estudiadas y debatidas en los próximos años.