

# 30 años que cambiaron lo que conocíamos del planeta

*Javier Fernández Lozano*

Dr. Ciencias Geológicas  
Área de Prospección e Investigación Minera. Escuela Superior  
y Técnica de Ingenieros de Minas. Universidad de León

REVISTA **MAPPING**  
Vol. 29, 200, 56-57  
marzo-junio 2020  
ISSN: 1131-9100

En la actualidad, las Ciencias de la Tierra atraviesan por un momento crítico, agudizado por cambios constantes en los planes de estudio y un descenso considerable del interés social por la ciencia. Costó casi 200 años, con un rápido desarrollo entre los siglos XVIII y XIX, que la Geología, como ciencia, deslumbrara al mundo con los nuevos descubrimientos. Los episodios más destacados dieron respuesta a cuestiones como la formación de las rocas, el origen orgánico de los fósiles o los procesos de transformación del relieve, como resultado de la actividad glacial o la Tectónica de Placas, entre los más destacados.

Asimismo, nuevos paradigmas han saltado al escenario científico a lo largo del último siglo. El avance de la informática ha mejorado los programas asistidos por ordenador para el tratamiento de datos. Grandes volúmenes de información pueden ser procesados en tan solo unas pocas horas. Esto ha contribuido de manera significativa al desarrollo de potentes aplicaciones basadas en complejos algoritmos, que permiten la generación de modelos matemáticos en campos tan importantes como la meteorología, la hidrogeología, la tectónica o la minería. El desarrollo de modelos 3D y hasta los 4D, facilita la resolución de problemas y el análisis detallado de las geometrías de cuerpos geológicos en entornos virtuales. A través de los modelos obtenidos, se pueden aplicar distintas perspectivas y condiciones de contorno, constituyendo así todo un reto para la exploración de recursos minerales y energéticos en espacios reducidos y de difícil acceso, como son las profundidades terrestres. Además, gracias a la adición de la dimensión temporal, los modelos 4D simplifican la elaboración de planes de gestión y la toma de decisiones a partir de la monitorización de fenómenos naturales. Ya existen notables ejemplos de aplicación para casos como las erupciones volcánicas, las inundaciones, los deslizamientos y otros eventos catastróficos que causan anualmente ingentes pérdidas humanas y económicas en todo el planeta.

Por otra parte, la llegada de internet libre a principios de 1990 ha contribuido de forma determinante a una globalización sin precedentes de la información. Esto ha facilitado el acceso a la investigación actualizada a

países subdesarrollados, favoreciendo su avance científico, democratizando, en definitiva, el conocimiento. En la última década, esta mayor accesibilidad ha propiciado un rápido crecimiento de la productividad, que ha duplicado el número de artículos científicos publicados anualmente en este campo.

El desarrollo de la red inalámbrica ha impulsado las telecomunicaciones. El acceso a Wifi 4G y el 5G, implantado ya en algunas minas europeas, están permitiendo la explotación de recursos a través del control externo de la maquinaria pesada, contribuyendo a garantizar la seguridad en el interior de la mina y el trabajo coordinado para una explotación más eficaz y controlada de los recursos.

Las nuevas y mejores tecnologías han impulsado prácticas más seguras y precisas para la adquisición de datos en campo y su posterior procesamiento. En este sentido, los smartphones y tabletas han jugado un papel muy importante en la última década, al tratarse de dispositivos ligeros y de reducido tamaño, con cámara y GPS integrados. Esto ha permitido trabajar conectados desde cualquier lugar, así como almacenar, enviar y exportar información en una gran variedad de formatos para su tratamiento directo en sistemas de información geográfica.

El avance tecnológico ha supuesto también un importante estímulo para la investigación científica, en muchos casos de la mano de la industria armamentística y aeroespacial. Algo que viene sucediendo desde mediados del siglo pasado con muchas de las técnicas geofísicas que se utilizan en la actualidad. A su vez, la implementación de métodos y tecnologías del ámbito de la geomática ha resultado de interés para el estudio geológico en zonas remotas o de difícil acceso, permitiendo la adquisición de datos con rapidez y elevadas resoluciones en diversos campos. Esto ha supuesto un significativo avance en estudios de piezas y entornos naturales a diferentes escalas (micro-, meso- y macroescala), asistiendo en la monitorización de procesos geológicos mediante drones y láseres terrestres y aerotransportados, y potenciando el estudio detallado de restos paleontológicos (anatomía comparada, morfometría, etc.). También, las nuevas técnicas de datación, más sofisticadas y precisas, permiten proporcionar eda-

des más ajustadas y con menos limitaciones que hasta hace sólo unas décadas. Gracias a la incorporación de técnicas geocronológicas más precisas, basadas en la descomposición de isótopos radioactivos, hemos pasado a conocer con altísima precisión la edad de nuestro planeta ( $4\,543 \pm 1$  Ma) y otros eventos geológicos de relevancia mundial, como la aparición de los primeros homínidos ( $6 \pm 1$  Ma).

El desarrollo alcanzado hasta el momento ha supuesto nuevos retos para el futuro, como la explotación de recursos en regiones inexploradas del espacio exterior y, sobre todo, los fondos marinos, que conforman las tres cuartas partes menos conocidas de nuestro planeta. El estudio de otros espacios naturales, como las cuevas, permitirá el acceso al conocimiento físico-químico de las reacciones producidas por microorganismos que viven en condiciones hostiles, pero capaces de proporcionar los medicamentos del futuro, como los antibióticos de última generación. La búsqueda de nuevas formas de vida y planetas con capacidad para albergarla, gracias a la presencia de agua en diferentes estados, seguirá siendo la piedra angular de los nuevos avances en la astrofísica. Pero el ser humano tendrá también que hacer frente a grandes retos, como las epidemias, el cambio climático y la contaminación. Un planeta más caliente supone la fusión de grandes masas de hielo y la reactivación de agentes patógenos atrapados en ellos y desconocidos hasta el momento. Episodios de inundaciones y grandes sequías, cada vez más frecuentes y de mayor envergadura, requerirán de un mejor conocimiento de nuestro planeta, para una ordenación del territorio y aprovechamiento de los recursos más efectivo.

El futuro de las Ciencias de la Tierra pasa por una reducción progresiva de los grandes descubrimientos, que será compensada con una mejora en el conocimiento de algunos aspectos ya conocidos, a través de una mayor resolución y precisión obtenidas gracias a los avances tecnológicos. La expansión del conocimiento científico adquirirá dimensiones globales, propiciando el desarrollo que debería dirigirnos hacia formas de vida más sostenibles, a través de la gestión eficiente de nuevos recursos y el reciclado, que irán desplazando las políticas económicas y energéticas más contaminantes y dañinas para el medio que nos rodea. En cualquier caso, se antoja difícil vislumbrar el futuro, a tenor del rápido y continuo crecimiento social y tecnológico que hemos vivido en las últimas tres décadas, y que ha cambiado el mundo tal y como lo conocíamos. El ritmo de crecimiento quedará definido por los avances que puedan llegar a producirse en los próximos años y la capacidad de los Estados

para gestionar problemas globales, como pandemias, el cambio climático y el subdesarrollo. Un buen ejemplo es el impacto a nivel mundial que ha adquirido en 2020 la expansión del virus SARS-CoV-2, del cual ya avisaban los científicos trece años antes. En definitiva, de la capacidad del ser humano de adaptarse a situaciones límite que lleven al estancamiento de nuestra civilización. Sin duda serán estos los retos a los que las sociedades del futuro y las Ciencias de la Tierra deberán enfrentarse para seguir creciendo.

Con todo ello, las «Geociencias» atraviesan por uno de sus mejores momentos de la historia, desde el punto de vista científico. Sin embargo, la pérdida de competencias en diversos campos de la ingeniería y el medioambiente, la enseñanza, etc., a las que no se ha sabido reaccionar con prontitud, han desencadenado una pérdida del interés social por esta ciencia en los últimos 30 años. Una situación que en la última década ha ido cambiando, al admitir la importancia de la divulgación científica, abordada desde diferentes perspectivas, que ha conseguido atraer a un público cada vez más diverso (iniciativas como el Geolodía de la Sociedad Geológica de España, los Geoparques y rutas geológicas, entre otras). Aún queda mucho camino por recorrer; reenganchar a la población más joven se plantea todo un reto para el futuro. Hoy, el turismo geológico está adquiriendo un creciente interés, la sociedad demanda información y conocimiento. Tenemos, por tanto, una buena oportunidad para volver a conectar nuestra sociedad a las Ciencias de la Tierra.

