

## 17 Educación en cartografía

David Fairbairn, Reino Unido

Este libro que está usted leyendo muestra cómo el mundo de los mapas y la cartografía constituye un lugar apasionante y muy importante, donde se lleva a cabo una amplia gama de actividades que tienen como fin el recoger, almacenar y presentar eficazmente todo tipo de información sobre el mundo real que nos rodea, en forma de mapas. Así que ¿cómo se puede aprender más sobre Cartografía?, ¿cómo se puede llegar a ser un cartógrafo experimentado? y ¿cuáles son las posibles maneras de permitir que la Cartografía se convierta en la carrera profesional de su elección?

### Historia de la educación y capacitación en Cartografía

La definición que hacen las Naciones Unidas de Cartografía da algunos indicios sobre la gran cantidad de diferentes, pero a la vez conectados, procedimientos y tareas que están involucrados en el manejo eficaz y pertinente de datos sobre la Tierra y los procesos que tienen lugar en ella (incluyendo las actividades humanas): «La Cartografía está considerada como la ciencia de la preparación de todo tipo de mapas y gráficos, e incluye todas las operaciones que van desde los estudios iniciales, a la impresión final de las copias». Esta definición implica un «flujo» secuencial de tareas, una línea de flujo, que incluye todas las tareas que van desde la topografía y la medición inicial, pasando a través de una serie de procedimientos científicos, hasta la producción final de un mapa sobre papel. Estos procedimientos pueden incluir la manipulación de las mediciones, la mejora de otros métodos de recolección de datos, tales como la fotografía aérea, y la presentación de los datos en forma gráfica. Potencialmente hay mucho que aprender

para llegar a dominar la línea de flujo de todas estas tareas, y entender lo que hay que hacer para preparar científicamente y con eficacia los mapas que presentan los datos. La educación y la formación en Cartografía se centraban en esta línea de flujo hasta hace muy poco y principalmente enseñaban a la gente, en todas las etapas y cada uno de los niveles de responsabilidad, cuáles y cómo eran sus tareas específicas.

Tanto si se era un gerente de la empresa como si se era un aprendiz en ella, el papel de cada uno venía definido por el lugar que ocupaba en la línea de flujo y, por consiguiente, a cada cuál se le enseñaba lo que era necesario para ocupar ese preciso lugar.

Por lo tanto, era posible recibir conocimientos en:

- Las técnicas topográficas: cómo realizar mediciones en campo y cómo ajustarlas para asegurar que sean tan exactas como sea posible.
- Los métodos de obtención de información a partir de fotografías aéreas, a menudo utilizando fotogrametría y procedimientos matemáticos complejos para hacer coincidir geométricamente las fotografías con puntos conocidos en la Tierra y extraer así, más detalles.
- La compilación, edición y redacción de los datos para la construcción de un documento cartográfico, mediante conocimientos en diseño y desarrollo de contenidos, y las habilidades para poder crear un dibujo fidedigno.
- La reproducción de los mapas, lo que podría implicar una serie de profesiones relacionadas con la fotografía y la imprenta, cada una de las cuales requieren dominar unas técnicas muy importantes.
- Conocimientos en economía y comercialización de la producción de mapas.
- Las diferentes habilidades necesarias para evaluar la lectura y el uso de los mapas dentro de una variada serie de actividades humanas.

Se puede comprobar que, potencialmente, era necesario estudiar una enorme variedad de conocimientos para lograr entender toda la línea de flujo de la producción de mapas. No supone ninguna sorpresa que aquellos interesados en la Cartografía se especializaran solo en una parte del proceso. Por ejemplo, una organización cartográfica nacional, o una agencia cartográfica gubernamental, emplearía en consecuencia a topógrafos, restituidores y especialistas en fotogrametría, editores cartográficos, geógrafos temáticos, fotógrafos, especialistas en impresión, responsables de ventas y asesores educativos; todos ellos haciéndose llamar cartógrafos, pero realmente preparados y entrenados en solo una pequeña parte de la cuestión en general. La educación y la formación pueden ser adquiridas a través de estudios en las aulas o a través de la formación que se va obteniendo en el propio puesto de trabajo. Este último aspecto ha ido predominando con el tiempo, conforme se comprobaba que las tecnologías que intervienen en la línea de flujo se entendían y aprendían mejor realizándolas y practicándolas in situ, en actividades tales como: estudios de medición en el campo, mediciones en las fotografías aéreas, elaboración de mapas originales o impresión de las copias. La profesión cartográfica era jerárquica, con gerentes y supervisores que contaban con formación académica, que sabían lo suficiente sobre su parte de la línea de flujo y de cómo los procedimientos tenían que estar muy bien coordinados, y que en el trabajo disponían de aprendices que eran formados y entrenados para ser más hábiles en algunos de los determinados aspectos específicos del proceso cartográfico.

### Cartografía contemporánea y posibilidades educativas

La cartografía se ha desarrollado tanto en los últimos años, que la línea de flujo descrita anteriormente ha cambiado de forma muy notable. La elaboración de mapas ya no es un proceso lineal, y ahora puede implicar una

gama aún más amplia de procedimientos y métodos para ayudar en el manejo eficiente de la «geoinformación» (información sobre la Tierra). Y al igual que la gama de actividades se ha ampliado, igualmente lo han hecho las maneras de aprender. El dónde y el cómo se aprende cartografía, ya no se limita a la escuela, la universidad o mediante la observación de cartógrafos experimentados en sus puestos de trabajo. Hoy en día, hay mucho más que aprender y muchas más formas de aprender.

¿Cómo están reaccionando la educación y la formación en cartografía a los continuos cambios? Quizás el primer punto a destacar es que, incluso para los educadores y profesionales más experimentados en cartografía, todavía hay muchos conceptos e ideas fundamentales que deben aprenderse. Estos principios son aplicables tanto si usted está interesado en las tareas prácticas de la elaboración de mapas, simplemente en las teorías acerca de cómo funcionan los mapas o también en la búsqueda de formas de utilizar mapas en los nuevos dispositivos (como los teléfonos inteligentes, *smartphones*). Estos aspectos y temas básicos deben ser inculcados en los aprendices de cartógrafo a medida que desarrollan sus conocimientos y habilidades, a través de la educación y la formación. Por ejemplo, es esencial que los cartógrafos:

- Presten atención a los detalles.
- Comprendan las transformaciones inherentes al proceso cartográfico.
- Tengan una visión global del mundo y de los complejos procesos que tienen lugar en él.
- Estén bien informados sobre los conjuntos de datos que se suministran a lo largo del mundo, para reflejar esa complejidad, y sobre la geoinformación utilizada para representarla.
- Comprendan las posibilidades y limitaciones del uso de este tipo de datos para poderlos escalar, visualizar, almacenar, analizar y tomar con ellos las decisiones de forma adecuada.
- Aseguren la comunicación de esa información a través de un medio único (el mapa).

- Demuestren su capacidad para manipular y procesar los datos, conservando al mismo tiempo su exactitud.
- Creen una comunicación eficaz de esta información dentro de un marco estético bien diseñado.

Todos estos aspectos se destacan en la definición de cartografía presentada por la Asociación Cartográfica Internacional (ACI), que es el organismo mundial con mayor autoridad en Cartografía y Ciencias de Información Geográfica: «La Cartografía es la ciencia, la técnica y el arte de la elaboración y el uso de mapas». Esta declaración se concentra en el mapa como elemento definitorio del trabajo del cartógrafo, aunque ahora la mayoría de los cartógrafos reconocen que algunas de las otras disciplinas citadas en la definición de cartografía de las Naciones Unidas –Topografía, Fotogrametría, Teledetección– no tienen al mapa como un componente central de su actividad, por lo que no son consideradas. Sin embargo, aunque la definición de cartografía de la ACI pueda parecer ahora más restringida, de hecho se ha ampliado aún más, ya que ahora ha adoptado también el tema del desarrollo de las ciencias de la información geográfica. La ACI tiene una definición para esta última, que mejora su definición de cartografía: «La Ciencia de la Información Geográfica (Ciencia IG) se refiere al contexto científico de procesamiento y gestión de la información espacial, incluida la tecnología asociada, así como las implicaciones comerciales, sociales y ambientales. El procesamiento y gestión de la información incluyen el análisis y las transformaciones de los datos, su gestión y la visualización de la información». Para considerar que los cartógrafos están adecuadamente preparados tienen que haber aprendido también los conceptos indicados en esa definición.

### ¿Qué es lo que debemos aprender?

Hay temas fundamentales que se engloban en el epígrafe del arte, la ciencia y la tecnología de la elaboración

y el uso de mapas, y hay principios fundamentales que se apoyan en una formación en las Ciencias de la Información Geográfica. ¿Cómo, por lo tanto, aborda la educación cartográfica contemporánea los muchos objetivos que se derivan de esas definiciones: objetivos tales como el fomento de la flexibilidad innovadora, el empleo del método científico, el desarrollo de la creatividad y el fortalecimiento de los principios básicos? Los educadores y profesores de cartografía no son diferentes de cualquier otro cartógrafo por lo que, junto con los fundamentos tradicionales, han acogido con entusiasmo los diferentes desarrollos modernos y, como consecuencia, la educación cartográfica ha sido reevaluada y ha cambiado significativamente en los últimos años.

La Educación Cartográfica hoy en día puede guiarse por programas formales, tales como la creación de un «Cuerpo de conocimiento» relevante de ciencia geoespacial. Este «Cuerpo de conocimiento» ayuda a dar forma a un programa dinámico tanto para los que estudian como para los que enseñan cartografía. Un intento inicial en América de desarrollar un «Cuerpo de conocimiento» para la ciencia geográfica en general, reconocía el papel decisivo de la cartografía, mediante la definición de una amplia área de conocimiento conocida como «Cartografía y visualización». Este área de conocimiento incluía temas tales como «Historia y tendencias», «Consideraciones sobre los datos», «Técnicas de representación gráfica», «Elaboración de mapas» y «Uso y evaluación de mapas», y cada tema se dividía a su vez en una serie de subtemas. Todo este proyecto de «Cuerpo de conocimiento» ha demostrado que la Cartografía está íntimamente conectada con todas las demás ciencias geográficas. También ayuda a los profesores mediante la presentación de unos resultados de aprendizaje definidos y unos objetivos educativos que pueden ser evaluados; destaca asimismo la gran cantidad de investigaciones actuales que se están llevando a cabo en cartografía, la relacionan con los programas que se están impartiendo y asegura que se promueve el papel

del ser humano, mostrando que la cartografía no es solo una serie de casillas que hay que cumplimentar en una línea de flujo tecnológico. Las últimas incorporaciones a este «Cuerpo de conocimiento» propuestas por la ACI han destacado cinco áreas centrales que han sido identificadas como los temas que los cartógrafos de hoy deberían aprender:

- Toma de datos y redes de sensores (Sección 3 y Sección 8 de este libro).
- Cartografía en Internet, Cartografía en la web y Redes sociales (Sección 11 de este libro).
- Servicios basados en la localización, mediante la Computación ubicua (cálculos realizados empleando cualquier tipo de dispositivo, en cualquier localización y en cualquier formato) y cartografía en tiempo real (Sección 11 de este libro).
- Cartografía en 3D, realidad aumentada y *cross-media* (Sección 16 de este libro).
- Infraestructuras de Datos Geoespaciales (Sección 14 de este libro).

Estos temas pueden ser nuevos para usted y pueden parecer complicados, pero tratan de los temas que constituirán el futuro de la cartografía y, asimismo, abarcan los fundamentos anteriormente mencionados. Consulte en este libro las secciones mencionadas anteriormente para conocer más sobre cada uno de estos temas.

*Ejercicio: Mirar el «Cuerpo de conocimiento» en [http://www.aag.org/galleries/publications-files/GIST\\_Body\\_of\\_Knowledge.pdf](http://www.aag.org/galleries/publications-files/GIST_Body_of_Knowledge.pdf): las páginas 69-79 muestran una lista detallada de algunos de los temas importantes que un cartógrafo debería conocer. Algunos de esos temas utilizan palabras inusuales y difíciles, por lo que tal vez no le sea posible entenderlo todo. Sin embargo, una buena educación en cartografía le dará la oportunidad de aprender más acerca de estos temas. Si usted está interesado en cualquiera de estas tareas y preguntas, entonces estará interesado en aprender más sobre Cartografía.*

## ¿Cómo aprendemos?

Hemos observado antes que la cartografía se impartía en las aulas o en el puesto de trabajo. Hoy en día hay otros muchos métodos de educación y enseñanza mediante los cuales se puede llevar a cabo la formación cartográfica. La educación reconoce muchas maneras diferentes por las que puede transferirse conocimiento. Ciertamente, un aula en el colegio constituye un buen ambiente para aprender sobre mapas, pero aún puede ser mejor si eso se complementa con salidas al aire libre para que los estudiantes puedan aprender a utilizar los mapas. Una pequeña compañía de *software*, que pone mapas en sitios web para clientes comerciales, sería un lugar útil para aprender a suministrar información geográfica en Internet; pero aún sería mejor si al aprendiz de cartógrafo también se le diera un tiempo para explorar herramientas como «Google Earth» por sí mismo. De hecho, hay muchos métodos contemporáneos en los que la educación puede ser eficaz; podríamos así añadir a lo anterior:

- La educación a nivel universitario, en donde se anima a los alumnos a trabajar de forma independiente, para establecer conexiones entre la cartografía y otras disciplinas.
- La educación para aficionados (es decir, no profesionales) interesados, por ejemplo, para los jubilados en la Universidad para la Tercera Edad.
- Los métodos de aprendizaje a distancia en la que un estudiante sigue un curso en línea.
- Y el desarrollo profesional continuo, cuando directivos experimentados aprenden sobre nuevas técnicas que podrían aplicarse a su trabajo diario.

Los estudiantes pueden ser diferentes en edad, experiencia previa, interés en el logro de la obtención de títulos académicos, en el tamaño (número de estudiantes) de su clase y en su entorno cultural.

## Tema: la escuela

A pesar de estas variaciones en el contenido y momentos de entrega, la educación y la formación en cartografía implican, no obstante, algunos enfoques y posibilidades comunes. Por ejemplo, hay una inclusión cada vez más formal de material cartográfico en los programas de educación primaria, secundaria y bachillerato. Algunos países tienen planes de estudio nacionales, en los que se especifica que la cartografía se debe incluir en los programas escolares. Los escolares se encuentran expuestos a una variedad de productos educativos en forma de atlas escolares modernos, acceso a mapas de su propia localidad impresos en papel y también disponibles en pantalla gráfica, con mapas topográficos suministrados por las agencias del gobierno y con sofisticado *software* SIG, que permite a los alumnos realizar sus propios mapas. Tradicionalmente, los atlas escolares constituían una obra de referencia que consistía solo en un conjunto de mapas del mundo, continentes y países, con un índice o nomenclátor (lista de nombres) en su parte posterior. Hoy en día, incluso los atlas escolares impresos tienen información complementaria tal como imágenes de satélite, listas de información estadística, enlaces web para ayudar a profundizar en el estudio y explicaciones de muchos de los fenómenos geográficos tales como el clima, la geología e incluso el sistema solar. Los atlas escolares en DVD tienen una mayor flexibilidad, con cartografía, búsquedas personalizadas y mapas animados.

*Ejercicio: ¿Qué atlas escolar tiene usted en su aula? ¿muestra información adicional, además de los mapas? ¿hay alguna información en su atlas escolar sobre cómo se hacen los mapas y cómo se utilizan?*

Muchos productores de paquetes de *software* SIG apoyan la introducción temprana de niños que todavía están en la escuela a sus productos. Los niños pueden aprender acerca de los datos que pueden manejarse

y utilizarse para hacer mapas; también pueden añadir datos que ellos mismos hayan recogido.

**Ejercicio:** ¿Tiene acceso a algún software SIG en su escuela/colegio? ¿cree que podría usar un software SIG para aprender más acerca de su propia ciudad? Por ejemplo, podría combinar algunos datos del censo de población con un mapa base de la agencia nacional de cartografía, para ver dónde viven las personas más jóvenes (tal vez viven cerca de las escuelas) o dónde viven solo unas pocas personas (tal vez no viven demasiadas personas cerca de fábricas y polígonos industriales).



Figura 17.1. Página del atlas del "National Geographic" que muestra mapas, diagramas y fotografías.

El uso y la importancia de los mapas se pueden enseñar en la escuela mediante el uso de una serie de mapas y atlas. Y estos pueden utilizarse en las clases de geografía, en las clases de tecnología de la información, de historia, incluso en las de matemáticas y tal vez en las de educación física: en todas ellas, los mapas pueden contribuir a la enseñanza de los jóvenes.

**Ejercicio:** Encontrar la página web de su agencia nacional de cartografía, y ver si tienen una sección dedicada a «educación». Si no la tiene, usted puede no obstante, examinar las secciones de educación especial de algunas agencias nacionales de cartografía, como el Ordnance Survey (Servicio Oficial de Cartografía) de Gran Bretaña (<http://www.ordnancesurvey.co.uk/oswebsite/education-and-research/index.html>) para las personas de habla inglesa; el Institute Geographique National (Instituto Geográfico Nacional) de Francia (<http://education.ign.fr/>) para los francófonos; Instituto Geográfico Nacional de España (<http://www.01.ign.es/ign/layout/cartografiaEnsenanza.do>) para los hispanohablantes; o la Oficina Estatal de Topografía y Cartografía de China (<http://www.tianditu.com>) para todos aquellos que hablen chino.

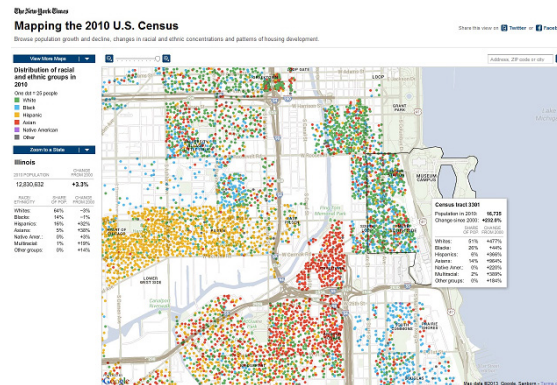


Figura 17.2. Muestra de datos del censo de Chicago (EE.UU.) utilizando un SIG.

Esos sitios web varían en sus contenidos: ¿le permiten ver un mapa de su calle? ¿dicen cómo se hacen los mapas o la forma en que éstos se pueden utilizar? ¿cree que su profesor podría utilizar estos recursos que ofrecen estas páginas web en sus clases? ¿proporcionan información sobre técnicas de investigación avanzada? ¿ofrecen información que un niño en edad escolar pueda entender?

## Tema: la universidad

¿Y si usted quisiera ir más allá del mero uso de los mapas, y quisiera conocer cómo se hacen los mapas y la naturaleza de la información que se muestra en ellos? Después de la educación secundaria, a lo mejor le gustaría especializarse en aprender más acerca de estos temas y eso es posible buscando cursos de especialización en Cartografía, que se imparten a tiempo completo en la universidad. La ACI mantiene un registro de este tipo de cursos que le ofrecerán una educación amplia y profunda en el arte, la ciencia y la tecnología de la cartografía, al tiempo que también le permitirán entender la naturaleza de la información geográfica y los fundamentos de la Ciencia de la IG.

A menudo, con el fin de poder inscribirse en estos cursos, tendrá que ser académicamente competente: tendrá que demostrar que tiene una buena formación en ciencias geográficas, matemáticas e informática, disciplinas todas ellas muy importantes en los estudios de los cartógrafos. También sería útil poseer cierto interés y conocimientos en materias de humanidades, como son la Historia y la Arqueología, al igual que en algunas ciencias sociales, como por ejemplo, la Economía o la Administración de empresas. Algunas de sus experiencias fuera de las aulas también podrían contribuir al éxito en estos cursos: si ha realizado alguna actividad al aire libre, tal como deportes de orientación, navegación o alpinismo; si ha participado en actividades organizadas, tales como en los Scouts o en clases de formación militar, o si ha viajado ampliamente, entonces, comprobará como todas esas experiencias pueden llegar a resultar muy beneficiosas. Los aspirantes a cartógrafos pueden llegar con una muy diversa gama de experiencias diferentes aunque el mero hecho de sentirse fascinado por el mundo de los mapas ya podría ser un pasaporte muy válido para el estudio de la cartografía (de hecho ¡esto constituye probablemente un requisito esencial!).

**Ejercicio:** Acceder a la lista de estudios universitarios en la cartografía de la ACI en <http://lazarus.elte.hu/cet/undergraduate/index2012.htm> ¿Dónde se imparte el curso más cercano a donde usted vive? ¿Tiene usted los requisitos necesarios para ser aceptado en este curso? ¿En alguno de los programas de los cursos que aquí se muestran se explica cómo se podría obtener posteriormente un empleo en la industria cartográfica?

Hay algunos cursos universitarios que no son a tiempo completo, pero dan la oportunidad de obtener una cualificación técnica, por ejemplo un diploma, al tiempo que se está trabajando en la industria; además, puede que se le conceda un día libre por semana para poder estudiar. Tales cursos solían ser muy numerosos antaño, pero hoy en día no hay muchos disponibles, porque la mayoría de las empresas u organizaciones cartográficas prefieren ahora enseñar sus métodos y procedimientos in situ. El aprendizaje in situ, la formación en el puesto de trabajo, es algo que se ha utilizado durante siglos para enseñar a los aprendices (por ejemplo en la impresión o en la delineación). Ahora supone un buen modelo para aquellas empresas cartográficas (la mayoría) que se concentran en el uso de tecnologías de la web y que más bien dependen de personas que sean entusiastas en su trabajo, en lugar de emplear a un gran número de personas que hagan su trabajo de forma mecánica y rutinaria. Sea cual fuere el tipo de la organización, la necesidad de disponer de un buen grupo de trabajadores bien preparados y formados es considerada de suma importancia, ya que con las posibilidades que hay de que los procedimientos y la línea de flujo cartográfica estén cambiando constantemente, es esencial que esa fuerza de trabajo bien preparada, pueda recibir las actualizaciones pertinentes en el propio lugar de trabajo.

### **Tema: el aprendizaje individual**

Una forma alternativa de aprender sobre las nuevas tecnologías, tan importantes para todas las actividades

cartográficas contemporáneas, es que usted siga por su cuenta una ruta informal de aprendizaje. Hay numerosas oportunidades para investigar, nuevas herramientas y sistemas basados en la web que podrían ser de gran valor para la cartografía. Tal vez la nueva herramienta más valiosa para la cartografía para la próxima década se esté desarrollando en este momento como una «app» (aplicación) y usted podría ser el primero en demostrar su valor para la cartografía. Ya ha llegado la época y el momento del cartógrafo individual: en lugar de trabajar para una gran agencia de cartografía tradicional, hay muchos cartógrafos que trabajan por cuenta propia y están aprendiendo e investigando sobre el tema todos los días. Tales cartógrafos exploran nuevas, flexibles e innovadoras formas de uso de los datos de los mapas, creando sofisticados mapas gráficos, ofreciendo cartografía a través de Internet y vinculando los mapas con una gama casi infinita de aplicaciones.

Como cada vez es más caro inscribirse en cursos formales, al tiempo que la inversión pública en la educación superior está siendo recortada, y como cada vez hay más personas que prefieren la educación continua en vez del sacrificio que supone estudiar a tiempo completo, la educación informal, incluyendo este enfoque individualista, es cada vez más popular y está más extendida.

Pero, no obstante, los títulos siguen siendo muy valiosos, ya que muestran que el estudiante ha aprendido lo necesario acerca de los conceptos fundamentales. También hay talleres específicos que pueden ofrecer un certificado de asistencia, el cuál muestra que el estudiante ha participado en algún aspecto de la educación y la formación cartográfica. Estos talleres pueden ser impartidos y están siendo ofrecidos por sociedades científicas (como la ACI), mediante programas de divulgación pangubernamentales (por ejemplo, los asociados con organizaciones como la CEPA y el Banco Mundial), por organizaciones caritativas (por ejemplo, WaterAid en el África subsahariana) y por las

instituciones que han sido creadas para comprometerse a extender la enseñanza mas allá de su base principal (por ejemplo, el ITC en los Países Bajos). Las empresas comerciales también pueden desempeñar un papel importante en la promoción y presentación de este tipo de talleres, concentrándose sobre todo en sus propios productos y métodos.

Debido a las dificultades que a veces se presentan a la hora de reunir a personas de muchos lugares diferentes para estos talleres, un método que cobra cada vez más fuerza en la educación es el uso de tecnologías en línea. Algunos talleres se presentan como seminarios web, seminarios en línea con participación interactiva de los estudiantes y contacto con los profesores. Una mayor colaboración entre algunos proveedores de cursos comerciales e instituciones educativas muy respetadas ha promovido el desarrollo de la educación empleando MOOC (Cursos Masivos Abiertos en línea, del inglés *Massive Open Online Courses*), que constituyen unos cursos muy atractivos, de libre acceso y que a menudo se imparten a un nivel universitario avanzado, (por ejemplo el curso desarrollado por Coursera y la Penn State University).

### **Resumen**

Sea cual sea su edad y su nivel de experiencia en el tema de la cartografía, es esencial tener en cuenta en todo momento la educación y la formación. Como la cartografía se está desarrollando muy rápidamente, todos los cartógrafos deben llevar a cabo un «desarrollo profesional continuo» (DPC), manteniendo para ello sus conocimientos actualizados. Este «Cuerpo de conocimiento» puede ayudar a mostrar lo nuevo que hay que aprender y aquello que necesita ser revisado; al mismo tiempo las universidades están ofreciendo cursos en línea, talleres y módulos de DPC de gran valor educativo y formativo. Es importante reconocer el valor de la cartografía como una herramienta enfocada a

abordar muchos de los problemas más acuciantes de la humanidad pero, al mismo tiempo, hay que tener en cuenta el valor de la cartografía como una disciplina que permite una visión del mundo más precisa y sofisticada: son los propios cartógrafos bien formados quienes pueden emplear sus conocimientos y aptitudes para cumplir ese destino.

### Referencias

DiBiase, David, DeMers, M., Johnson, A., Kemp, K., Luck, A.T., Plewe, B., y Wentz, E., 2006. *Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge*, Washington, D.C.: Association of American Geographers.  
[http://www.aag.org/galleries/publications-files/GIST\\_Body\\_of\\_Knowledge.pdf](http://www.aag.org/galleries/publications-files/GIST_Body_of_Knowledge.pdf).