



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

EL CANAL DE PANAMÁ II: LA TECNOLOGÍA A L SERVICIO DE LAS COMUNICACIONES



REFERENCIA: 5MMG70

El hábitat humano

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica

Opinión

Reportajes

Noticias

Entrevistas

Comprender el pasado para reconocer el presente

El Canal de Panamá II: La tecnología al servicio del transporte y las comunicaciones

José A. López Cerezo (OEI-AECID/DICyT) Uno de los mayores logros de la ingeniería del siglo XX fue la construcción del Canal de Panamá. Su inauguración coincidió prácticamente con el inicio de la Primera Guerra Mundial, que a su vez supuso el fin del viejo mundo y los viejos ideales – el final de lo que se ha llamado el “largo siglo XIX de los historiadores”.

El Canal, con 80 kms. de largo, desde las aguas del Atlántico hasta las del Pacífico, es una vía de tránsito corta y barata en el comercio mundial. Un barco tarda un promedio de 9 horas en recorrerlo, y para ello tiene que atravesar sus dos puertos terminales, tres juegos de esclusas gemelas, el lago Gatún y el Corte Gaillard. Una de las mayores proezas en la construcción del Canal fue el seccionamiento de la roca sólida de la Cordillera Continental en lo que posteriormente se llamó el Corte Gaillard, en honor del ingeniero norteamericano responsable.

El Canal es hoy una realidad a que estamos bien acostumbrados, que forma parte del mobiliario político y geográfico del mundo conocido. No siempre fue así. El Canal fue también un sueño de visionarios de otra época, de personas de grandes ideales que contribuyeron a hacer de nuestro planeta un mundo más pequeño y mejor conectado, un mundo que hoy nos resulta familiar.

Los franceses lo intentaron durante 20 años, entre 1879 y 1900, aunque salieron derrotados. En 1904, EE.UU. compró los derechos a la Compañía francesa del Canal y comenzó el intento norteamericano. Lo culminaron en 10 años, entre 1904 y 1914, después de superar enormes problemas de ingeniería física y política. ¿Por qué tuvieron éxito los norteamericanos donde fracasaron los franceses? Los franceses acababan de construir con éxito otro Canal, el de Suez, que concluyeron en 1869, y el mismísimo director de las obras en Suez fue puesto al mando de la construcción del Canal de Panamá – el Vizconde Ferdinand de Lesseps. Así las cosas, no es fácil entender por qué fracasaron después de la experiencia adquirida, la fortaleza de su empeño y el éxito previo.

La respuesta, o una parte muy importante de la respuesta, es que los franceses afrontaron la tarea con una concepción estrecha de la tecnología. Tuvieron éxito en Suez y trataron de replicarlo en Panamá. Transfirieron simplemente la tecnología que había hecho posible el Canal de Suez, duplicando los técnicos y los equipos en esa otra parte del mundo. Esa estrechez de miras se expresa en factores como el equipamiento liviano, la pasividad ante las enfermedades tropicales, la inadecuada previsión financiera y, especialmente, su inadecuada visión del transporte y el planteamiento mismo de la tarea de construir un canal.

La *Compagnie Universelle du Canal Interocéanique de Panama* carecía de una eficiente red de transporte que, entre otras cosas, pudiera desalojar la tierra a medida que iba siendo extraída por la maquinaria de excavación. Simplemente, no consiguieron entender que el problema de la construcción de un Canal, aparentemente una cuestión técnica de extracción de tierra, era en realidad un complejo problema de transporte y organización del trabajo. Su red ferroviaria era demasiado escasa y excesivamente ligera, con muy poca capacidad de arrastre en locomotoras, de carga en vagones, etc.

El incremento al cubo en el volumen por excavar, originado por las características geológicas del Corte Gaillard, no hacía más que agravar el problema francés del desalojo de la tierra excavada. Comenzaron desalojándola en trenes a valles adyacentes, donde se creaban enormes terrazas. Sin embargo, con las lluvias, los cursos de agua y el creciente volumen de tierra excavada, esas terrazas se convertían en pantanos de barro que enterraban las vías férreas y terminaban por colapsarse destruyendo el sistema, cuando no volvían a depositar los materiales en el propio cauce excavado debido a su excesiva cercanía a los sitios de excavación. Entonces había que recomenzar todo el proceso. De hecho, los franceses nunca diseñaron un sistema mejor pues no concebían la construcción del Canal como un problema de transporte sino como una mera cuestión de excavar una zanja lo suficientemente larga y profunda.



Panorámica de los talleres ferroviarios en Paraiso, que da una idea del volumen de las operaciones. Crédito: Ulrich Keller, *The Building of the Panama Canal in Historic Photographs*, Nueva York: Dover, 1983, pág. 23.



Ferrocarril ciudad de Panamá – Colón, tomada por el autor, junio de 2005

Los franceses además intentaban construir, como en el caso de Suez, un Canal a nivel del mar, en vez de un Canal más modesto de esclusas. Esto multiplicaba enormemente el volumen total de la excavación. De Lesseps, para acelerar las obras y reducir su coste, tomó finalmente la decisión de construir esclusas provisionales, a finales de 1887, cuyo diseño corrió a cargo de Gustave Eiffel (ya entonces famoso por la torre de París que lleva su nombre). Era ya sin embargo demasiado tarde para evitar el crack financiero que puso fin al proyecto francés en 1888. El intento de de Lesseps de construir un Canal *à niveau*, en su obcecación por repetir el patrón de Suez, le llevó a desatender muchos e insistentes consejos técnicos (esclusas, lago artificial, etc.) que después fueron una parte importante del éxito norteamericano.

Los franceses, en resumen, terminaron fracasando al tratar, por ensayo y error, de desaprender lo "aprendido" en Suez. Y las diferencias entre Suez y Panamá eran más que notables. Mientras en Suez la excavación había tenido lugar fundamentalmente en arena, en Panamá tuvieron que hacer frente a roca dura y un suelo no uniforme. Suez era plano; Panamá tenía montaña. En Suez el clima era caluroso y seco; en Panamá también era cálido aunque lluvioso y muy húmedo. En Suez el agua había sido un problema por su escasez; en Panamá el problema era cómo deshacerse de tanta agua.

Irónicamente, de Lesseps, el "entrepreneur extraordinaire", se interesó originalmente por un Canal en Suez movido por los seguidores de Saint-Simon, lo que le llevó a dar al proyecto un profundo sentido cuasi-religioso. A principios de la década de 1830, de Lesseps era un joven diplomático francés en El Cairo. Allí conoció a Prosper Infantin, un personaje pintoresco que en esas fechas llegó a Egipto encabezando un pequeño ejército de unos 20 ingenieros civiles franceses, todos seguidores de Saint-Simon, con el propósito de impulsar un Canal en Suez. Claude Henri de Rouvroy, Conde de Saint-Simon era el mesías del movimiento. Propugnaba una variedad temprana del comunismo en la que debía darse a cada uno según sus necesidades, y recibir según su capacidad. Quería abolir las nacionalidades y la propiedad privada. Una élite de científicos y hombres de la industria debían tomar las riendas de la humanidad, que sería salvada de desastres como la guerra y la pobreza gracias a grandes obras públicas como autovías, ferrocarriles y grandes canales en Suez y Panamá. De Lesseps, sin ser un reconocido saint-simoniano, sí fue influido decisivamente por el proselitismo de Infantin, al retomar la idea y el liderazgo de un Canal en Suez, y luego en Panamá, "por el bien de la Humanidad". Su amistad con el futuro gobernante de Egipto fue decisiva para el éxito de su empresa en África.

Años después, en otro continente, el día 4 de mayo de 1904, los EE.UU. asumieron formalmente la propiedad de la *Compagnie* en el Istmo. Al contrario que los franceses, los norteamericanos acometieron la empresa americana con un enfoque sistémico, como un problema de transporte más que de mera excavación, como una cuestión de mover tierra, mover recursos, mover tropas e influencias, para después poder mover barcos.

Los norteamericanos basaron en efecto buena parte de su éxito en concebir la tarea como un problema de transporte. Antes de comenzar realmente a sacar tierra, los norteamericanos desarrollaron una compleja red de ferrocarriles y logística. Ello supuso una espera de un año y medio en el comienzo del grueso del trabajo de excavación, que demostró posteriormente ser imprescindible. El artífice de esa red fue John F. Stevens "Big Smoke", un ingeniero autodidacta, energético, emprendedor y que, significativamente, procedía del mundo de los ferrocarriles.

La experiencia de Stevens en la construcción del *Great Northern Railroad*, a través de las montañas rocosas, fue decisiva para que éste concibiera el proyecto como "simplemente un problema de transporte" (David McCullough, *The Path Between the Seas*, 1977). Ese "simplemente" implicó no obstante la construcción de una infraestructura muy compleja, algo que no habían hecho bien los franceses. Stevens, quien afirmó recién llegado que "sacar tierra es lo último", se rodeó inmediatamente de ingenieros de ferrocarriles, mandó construir un parque de maquinaria, desarrolló una compleja red de ferrocarriles, dispuso un complejo de enormes máquinas excavadoras a vapor, y construyó instalaciones para más de 60 mil personas.

La red ferroviaria llegó a cubrir más de 700 kilómetros. Durante las excavaciones en el Corte Gaillard, una media de 30 trenes se movían cada hora hacia el Corte o desde él. Del mismo modo que en la minería a cielo abierto, las excavadoras trabajaban en terrazas a los lados del Corte, en una complejísima coordinación de hombres, máquinas y transportes. La tierra extraída era transportada hasta la presa en construcción o hasta las costas para trabajos de relleno. De hecho, un nuevo asentamiento en la costa del Pacífico, el actual puerto de Balboa, fue construido sobre el terreno ganado al mar.

El Corte Gaillard se rellenó de agua en el otoño de 1913. Pocos días después del comienzo de la Primera Guerra Mundial, era inaugurado oficialmente el Canal de Panamá el 15 de agosto de 1914 con el tránsito del *U.S.S. Ancon*, que lo atravesó en 9 horas y 40 minutos sin grandes ceremonias. Se trata de uno de los grandes hitos en el uso de la tecnología al servicio del transporte y las comunicaciones, y es también una buena lección sobre la relevante dimensión social de la tecnología contemporánea.

Compártelo       .



Inicio



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	El Canal de Panamá II: La tecnología al servicio del transporte y las comunicaciones
Autor:	José Antonio López Cerezo
Fuente:	<i>Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica</i> (OEI-AECID)
Resumen:	El Canal de Panamá es una impresionante realidad a la que nos hemos acostumbrado en un mundo que gracias a él es hoy más pequeño para el transporte de mercancías. La impresionante empresa que hizo posible su construcción no fue un proyecto centrado únicamente en abrir una enorme zanja entre dos océanos. La forma de abordar esta descomunal empresa puso en liza dos formas de entender los problemas tecnológicos: la de los franceses que fracasaron al intentar simplemente transferir la solución de ingeniería con que habían abierto el Canal de Suez y la de los norteamericanos que tuvieron éxito al afrontar de manera más compleja este desafío tecnológico.
Fecha de publicación:	09/2009
Formato	☐ Noticia
	☒ Reportaje
	☐ Entrevista
	☐ Artículo de opinión
Contenedor:	☐ 1. Los retos de la salud y la alimentación
	☐ 2. Los desafíos ambientales
	☐ 3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	☐ 4. La conquista del espacio
	☒ 5. El hábitat humano
	☐ 6. La sociedad digital
	☐ 7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	5MMG70



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre el Canal de Panamá, el transporte y las comunicaciones:

1. Los barcos tardan aproximadamente ochenta minutos en recorrer los nueve kilómetros del Canal de Panamá.	V	F
2. El Canal de Panamá fue hecho en una zona del istmo en la que toda la tierra era blanda.	V	F
3. Los norteamericanos hicieron el Canal en diez años tras el fracaso de los veinte años en que lo intentaron los franceses.	V	F
4. El Vizconde Ferdinand de Lesseps había dirigido con éxito las obras del Canal de Suez pero fracasó en el proyecto del Canal de Panamá.	V	F
5. Para abrir el Canal de Panamá no era suficiente la transferencia de la tecnología que había permitido abrir el de Suez. Esa visión estrecha de la tecnología fue la clave del fracaso francés.	V	F
6. Los franceses habían previsto muy bien cómo iban a desalojar la tierra extraída de la excavación del Canal de Panamá.	V	F
7. Los franceses no enfocaron la construcción del Canal de Panamá como un problema de transporte, por eso tuvieron graves problemas durante el desarrollo de las obras.	V	F
8. Los franceses se empeñaron desde el principio en hacer en Panamá un Canal con esclusas. El encargo que le hicieron a Eiffel fue demasiado caro debido a su fama y eso arruinó todo el proyecto.	V	F
9. Es extraño que los franceses fracasaran en Panamá y no en Suez, cuando se trataba de problemas muy similares: abrir una zanja entre dos mares.	V	F
10. Antes de preocuparse de las excavaciones, los norteamericanos desarrollaron un complejo sistema de transporte en el entorno del futuro Canal. Esa decisión fue clave para el éxito de su proyecto.	V	F

2. Haz un resumen del texto para que alguien que no lo haya leído pueda saber tres cosas:

- a) El problema que suponía la construcción del Canal de Panamá.
- b) Los modos de afrontar el proyecto por parte de los franceses.
- c) El enfoque que le dieron a su proyecto los estadounidenses.

3. ¿Por qué fracasaron los franceses en el proyecto del Canal de Panamá si habían tenido éxito en Suez?

4. ¿Qué diferencias había en el planteamiento del problema tecnológico por parte de los franceses y los norteamericanos?

5. Comenta el significado de las últimas palabras de ese documento: *"Se trata de uno de los grandes hitos en el uso de la tecnología al servicio del transporte y las comunicaciones, y es también una buena lección sobre la relevante dimensión social de la tecnología contemporánea"*.

6. ¿Conoces algún proyecto tecnológico desarrollado en el último siglo que sea similar en su complejidad al de la construcción del Canal de Panamá?

7. ¿Podrías poner un ejemplo actual de algún lugar del mundo en el que debiera desarrollarse una obra de ingeniería con impacto comparable a la del Canal de Panamá? ¿Cuál sería la obra más importante de ingeniería que convendría hacer en tu país?

8. Sobre cada frase de la siguiente quiniela señala tu postura de acuerdo, desacuerdo o duda. Selecciona dos o tres frases de la quiniela que te parezcan destacables (estés o no de acuerdo con lo que dicen) y redacta un comentario sobre ellas.

Quiniela sobre el impacto del Canal en el transporte			
1. El transporte no sólo era un fin en la construcción del Canal de Panamá, sino también un medio para afrontar con éxito ese proyecto.	1	X	2
2. Para resolver un problema como el de la construcción del Canal de Panamá lo más importante es contar con los mejores ingenieros.	1	X	2
3. Los problemas de ingeniería a veces tienen implicaciones sociales y logísticas tan importantes como las propias cuestiones tecnológicas involucradas en esos proyectos.	1	X	2
4. Hoy sería muy fácil hacer una obra como el Canal de Panamá.	1	X	2
5. Al estar más cerca de Panamá, a los estadounidenses les resultaba más fácil tener éxito en el proyecto del Canal que a los franceses.	1	X	2
6. Sin ferrocarril no habría sido posible abrir el Canal de Panamá.	1	X	2
7. Los problemas técnicos se resuelven sólo con más y mejor técnica.	1	X	2
8. Hubiera sido mejor que el Canal de Panamá se hubiera hecho a nivel del mar, sin esclusas.	1	X	2
9. Si se tarda nueve horas en cruzar el Canal de Panamá no es tanto el ahorro de tiempo que se consigue con él.	1	X	2
10. En el siglo XXI las nuevas rutas por el Ártico serán tan importantes para la navegación como el Canal de Panamá y se han abierto sin costes tan importantes.	1	X	2

1: De acuerdo; **X:** En duda; **2:** En desacuerdo



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.

- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 sugiere un repaso de los aspectos más importantes del texto y una reexposición de sus contenidos. Las actividades 3 y 4 plantean un análisis de las diferencias entre el enfoque del problema por parte de los proyectos francés y estadounidense. En la actividad 5 se pide un comentario de las últimas frases del documento en las que se señalan algunas de las lecciones principales que cabe extraer de este caso. La actividad 6 propone una revisión histórica de otros proyectos de ingeniería que pudieran compararse con el del Canal de Panamá. La actividad 7 plantea dos cuestiones de prospectiva: una relacionada con proyectos que pudiera ser interesante implementar en el mundo y otra con proyectos análogos en el propio país. La actividad 8 es simétrica a la 1, pero no se centra sólo en el texto ni en los aspectos conceptuales, sino que también plantea cuestiones valorativas que van más allá del contenido del texto.

- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en debate abierto con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir y discutir las opiniones de las actividades 3, 4 y 5.

- Podría ser oportuno registrar algunas de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a las actividades 6 y 7. Tales apreciaciones pueden ser útiles para entender las percepciones que los jóvenes tienen acerca de la magnitud de los proyectos de ingeniería que se han desarrollado en el mundo y los que convendría afrontar a escala global y en su propio país.