La Voz del
**COLEGIADO**

*La Voz del Colegiado* es el órgano de expresión de las opiniones y comentarios personales sobre temas colegiales y profesionales y brevemente sobre cualquier aspecto colegial. Los autores son los responsables únicos de las opiniones emitidas en sus escritos.

# ESCRITOS SOBRE TEMAS VARIADOS NO DE TRÁFICO NI DE HIDRÁULICA

# PUBLICADOS EN "LA VOZ DEL COLEGIADO"

Nota: Los que se refieren a seguridad vial están en otra recopilación.

por Manuel Mateos de Vicente
Dr. ICCP; PhD: PE
Colegiado N° 2593

www.manuelmateos.info
www.ciccp.es >Publicaciones >Colaboraciones de Coegiados
en Google: "Manuel Mateos de Vicente" y buscar

# INDICE

**15** - Comentarios a “Modelo profesional de la Ingeniería Civil en EE.UU. – Abril 2011
**14**. La ayuda internacional del 0,7% - Septiembre 2011
**13** - El AVE y su cercanía al edificio de la Sagrada Familia – Oct. 2010
**12**. Las centrales nucleares ¿solución actual? - Nov. 2009.
**11** - El título de doctor y su equivalencia en inglés - Julio 2007.
**10** - Auditoría semántica a l Educación Europea de los bolonios – Feb. 2007.
**9** - La información real sobre los estudios actuales de ingeniería en Europa y resto del mundo – Enero 2006.
**8** - ¿La ingeniera o la ingeniero? – Junio 2003.
**7** - Aclaraciones al escrito de Francisco Altemir – Mayo 2003.
**6** - La parlanga médico ingenieril chamanística – Junio 2001.
**5** - Los puentes bellos y su destrucción – Feb. 2001.
**4** - Embalse versus pantano y tráfico frente a tránsito – Abril 1997.
**3** - La conservación de suelos y la rotura de las presas como el caso Tous – Oct. 1995.
**2**- El desarrollo industrial en áreas rurales – Nov. 1980.
**1** - Sobre la profesionalidad del ingeniero – Junio 1980.

La Voz del
COLEGIADO
nº 346 | Abril 2011
Esta publicación es el órgano de expresión de las opiniones y comentarios personales sobre temas colegiales y profesionales y brevemente sobre cualquier aspecto colegial. Los autores son los responsables únicos de las opiniones emitidas en sus escritos.

# Comentarios a "Modelo profesional de la Ingeniería Civil en EE UU" publicado en 'La Voz del Colegiado' de febrero de 2011

MANUEL MATEOS DE VICENTE
*Colegiado nº 2.593*

Fui, según creo, el primer español que pasó todos los requisitos para ser Ingeniero Profesional en un Estado de EE UU, en 1962.

Tengo dos especialidades como PE:

- Ingeniería Civil
- Carreteras

Ambas para el Estado de Iowa. Conviene aclarar que no valía para todos los estados. Era fácil convalidarlo para otros estados, excepto para Nueva York y California, al menos en la rama Estructuras.

Debo ampliar lo que se expresa en el mencionado escrito. Entonces había otro requisito como presentar tres cartas de personas solventes expresando que el solicitante era persona de buena conducta.

EXPERIENCIA. Se menciona que se requieren 3-4 años, pero la tendencia son 5 años. Pero esto es si la Escuela tiene un programa de estudios de acuerdo con lo que exija el Consejo de Examinadores; si no lo cumple se necesitaban ocho años de experiencia profesional como ingeniero. Es posible que los graduados de nuestras escuelas de ingeniería necesiten ocho años de práctica al no tener las requeridas asignaturas en humanidades, o que las tengan que estudiar en una universidad.

Entonces cabía la posibilidad de ser Ingeniero Profesional (PE) sin haber pasado por universidad alguna pues se puede uno formar por sí solo, pero había que tener los necesarios años de práctica y aprobar los tres exámenes: en fundamentos, oral y escrito, que estos dos últimos llevaban dos días. Conocí a uno de estos ingenieros PE, en la rama Industrial, que no había ido a la universidad y estaba bien preparado.

Debo mencionar que el diploma de doctorado lo equiparaban a un año de prácticas. ■

# La ayuda internacional del 0,7%

## ¿Ayuda o prepotencia?
## ¿Lavado de conciencia o favorecer el pedigüeñismo?
## ¿Eficaz o contraproducente?

MANUEL MATEOS DE VICENTE
*Colegiado nº 2.593*

He leído lo escrito una vez más por Francisco Altemir en *La Voz del Colegiado*. El hambre en el mundo, que dice le obsesiona, está tratada continuamente en revistas y es tan recurrente que el autor debería haber aportado algo nuevo o profesional (que es para lo que está *La Voz del Colegiado*). Por mencionar algunos escritos foráneos ver *Newsweek* (21 de noviembre de 2005), *Investigación y Ciencia* (noviembre de 2005) o *National Geographic* (diciembre de 2005).

En el último (*La Voz*, febrero de 2008, pp. 31, 32 y 33 completas) nos informa de algo que parece no ser cierto: que una vaca recibe al día en España 4 euros y que con ello se puede paliar el hambre de algunas gentes en países donde mueren de hambre por miles al día, según unas estadísticas de las que dudo; pero el euro no se come. Aclarando: mis amigos ganaderos de subsistencia dicen que algunas vacas reciben de la Unión Europea solamente 250 euros al año pero nada a las que producen leche.

En lo referente a la ayuda a países subdesarrollados, se debe expresar una opinión basada en análisis en directo de los sectores de la población en los países y no solamente en lo que nos informan o desinforman los medios de comunicación, las estadísticas de los organismos que viven de ello, o las ONG que nos piden dinero; dinero que luego no se controla, al menos en gran parte.

La apreciación de la economía real de un país no se debe hacer, basándose en el cambio monetario para transacciones internacionales, pues el dólar (el euro) no se come, sino en lo que se puede comprar en cada país con el sueldo diario, expresado en kilos de arroz, de patatas, de carne, de pan, del transporte, etc. y no expresado en dólares. En Irán el litro de gasolina costaba 6 pesetas al cambio en 1998. En Mongolia tenían en 1992 una economía idéntica a la de la España de los años cuarenta, cuando se viviría en la opulencia con un dólar diario. En China y muchos otros países, tienes una comida sana por menos, o mucho menos de un dólar, cuando en el hotel tipo "occidental" te cuesta la comida 20 ó 30 dólares.

Recomiendo a Altemir, y a quien quiera documentarse, que lea el libro *The Road to Hell: The Ravaging Effects of Foreign Aid and International Charity* escrito en inglés, que se puede traducir por *La ruta hacia el infierno: los desastrosos efectos de la ayuda exterior y de la caridad internacional.* Autor Michael Maren. Publicado por Free Press en 1997. El autor, Maren, ha trabajado como cooperante de ONG durante veinte años, en campos de refugiados de distintos países. Recomienda que no se ayude por ser contraproducente, ya que contribuye a que haya más refugiados, más hambrunas y más víctimas que las que se salvan, explicando el porqué, tras tantos años de experiencia propia.

También puede leerse en español, antes de lanzarse a adjudicar tal irreal ayuda a las vacas españolas, el libro *El espejismo humanitario,* por Jordi Raich (Debate, 2004).

O lo que dicen en *Magazine*, que viene con *El Mundo* (domingo 23 de septiembre de 2006): "Las ONG no generan beneficio ni riqueza, sino que la malgastan; no generan infraestructuras ni imparten conocimientos, sólo gastan el dinero que no es suyo". Es un artículo sobre una mujer española

que trabaja en África por su cuenta, no en una ONG.

Menciona Altemir en alguno de sus escritos publicados en *La Voz*: "por cada euro invertido en ayuda al desarrollo se destinan diez a presupuesto militar". Hay quien me ha informado de que "por cada diez euros invertidos en ayuda al desarrollo llega solamente uno a quien lo necesita". Mi amigo Dominique Lapierre, escritor conocido, lleva su ayuda a la India en mano, o directamente, pues de otra manera llegaba allá muy disminuida. En mis numerosos viajes a otros países, por mi profesión, o por mis actividades sociales, y dados mis estudios en antropología, procuro saber la verdad, charlar con la gente, compartir actividades con ellos, ver cómo viven, si son felices o no, en detrimento de visitas a monumentos que es lo que tradicionalmente hacen los viajeros serios.

¿Una solución?: educar preferentemente a las mujeres. Educas a un hombre y has educado a un hombre; educas a una mujer y has educado a una familia. En países de economía que apenas llega para dar de comer a la población, mujeres educadas, con conocimientos, buscarían las fórmulas para que esa situación no ocurriera; fórmulas que no voy a enumerar pues las sabemos todos. Y la ayuda es preferible que sea a través de organizaciones religiosas, según lo que he visto. ■

La Voz del
COLEGIADO

nº 341 | Octubre 2010

**Esta publicación es el órgano de expresión de las opiniones y comentarios personales sobre temas colegiales y profesionales y brevemente sobre cualquier aspecto colegial. Los autores son los responsables únicos de las opiniones emitidas en sus escritos.**

**Condiciones técnicas de las comunicaciones remitidas a 'La Voz del Colegiado'**

- Su extensión no debe exceder de **dos folios** DIN A4 escritos a simple espacio en letra del cuerpo 12.
- El idioma empleado será el **español.**
- Serán publicadas según el **orden de recepción** en el Colegio y ajustándose a las disponibilidades de espacio establecido de la publicación, con criterio de oportunidad en la misma.
- Se evitará la publicación de más de **tres opiniones de un mismo colegiado dentro del mismo año natural,** con el objeto de propiciar el máximo número de aportaciones.
- Las comunicaciones vendrán obligatoriamente **suscritas por colegiados,** en plenitud de derechos y atribuciones, con su nombre, apellidos y números de colegiación.
- Los **temas de debate** se cerrarán en un **máximo de tres números,** advirtiéndose en el segundo número que el asunto se cerrará en la siguiente publicación.
- El Comité de Redacción analizará los artículos recibidos **hasta el día 5 de cada mes** y comunicará a los autores los artículos a publicar.

# Opiniones

## El AVE y su cercanía al edificio de la Sagrada Familia

MANUEL MATEOS DE VICENTE
*Colegiado nº 2.593*

He seguido el escrito de nuestro compañero Mariano Ribón ("Inconvenientes del Trazado del AVE", diciembre de 2009) y la dura respuesta del también compañero Rafael Rodríguez Gutiérrez (mayo de 2010), así como la de Mariano Ribón (septiembre de 2010).

Como Mariano Ribón, estoy retirado y no tengo ningún interés en el proyecto, aunque sigo divirtiéndome con los avances en ferrocarriles, en lo que fue mi primer trabajo en una subcontrata de la electrificación Madrid-Ávila, cuando tenía 13 años, y ahora montando en el Mag-Lev que hace Shanghai-Aeropuerto Pudong a 430 km/hora, o viendo ya, por fin, el uso de vagones Talgo en el AVE, o analizando el proyecto especial del ferrocarril que llega hasta Tíbet, o la solución china de hacer subir y bajar a los viajeros sin detener el tren.

Mi primera opinión, que no se publicó a tiempo en *La Voz del Colegiado,* pero en la que insisto porque me preocupa que el AVE pase a 4 m de La Sagrada Familia, está avalada por amplios trabajos de investigación en la mejora de las tierras como material de construcción, 14 de ellos publicados por la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, y el resto hasta un centenar en otras Academias, Asociaciones Técnicas o revistas.

He conseguido estabilizar corrimientos de tierras por procedimientos propios a un coste, en algunos casos, 500 o 1.000 veces menor que por los procedimientos clásicos. También me

llamaron para problemas en algún túnel ahorrando buena cantidad a la Administración. Como era difícil que se aceptaran soluciones originales, me derivé profesionalmente hacia otros campos.

La tierra es un material poco uniforme. Mi tesis para el doctorado PhD versó en la química del suelo. Para conocer las tierras tuve que tomar numerosas asignaturas tanto en ingeniería civil, la nuestra, como en agronomía (edafología), química, física aplicada, rayos X, análisis TD y geología. O sea, muchas asignaturas más de las que nos exigen en España relacionadas con las tierras o la geotecnia.

Estudié con ingenieros conocidos en el campo de las tierras (a uno de ellos, Spangler, le llamaban Mr. Underground Conduits). Trabajando ya como profesional quise saber más de Karl von Terzaghi, a quien llaman padre de la Mecánica del Suelo, y acudí en dos ocasiones, varios meses cada vez, a hurgar en sus papeles que están depositados en el Instituto Geotécnico de Noruega a disposición de quien los quiera consultar.

Pienso, pues, que no hacen falta demostraciones técnicas ni matemáticas para poder expresar mi opinión.

Expresaba el temor de que al pasar tan cerca de la Sagrada Familia, ésta se desmorone. No ha ocurrido. Pero la tierra (lo que hay entre el AVE y el edificio) no es un material isotrópico y es difícil predecir sus asentamientos al centímetro, posteriores al calado del agujero-túnel. Es un edificio a compresión, especie de "castillo de naipes".

Ya se ha pasado de La Sagrada Familia pero quedan, por consiguiente, reajustes geológicos. Como "ancho es Barcelona" no entiendo, como cualquiera, que se haya pasado tan cerca de tal edificio emblemático, admiración de ingenieros de todo el mundo. Si pasara algo, que todavía puede ocurrir, habrán hecho un gran perjuicio a Barcelona, pues tengo amigos o conocidos de otros países que vienen a España para ver tal edificación, y los ingenieros españoles seríamos la risión del mundo. En una época sufrió España la quema de muchas iglesias, como la de San Jerónimo en Ávila cuyo incendio vi en el año 1936.

Creo que aunque ya ha pasado el AVE junto al edifico de Gaudí, hay que tener en cuenta la opinión y temores todavía vigentes de nuestro compañero Mariano Ribón y de otros. A esa obra se la consideró única entre los compañeros y no solamente en nuestro campo técnico sino también en temas históricos o cósmicos como el Big Bang o el cambio climático. Por ello, creo que se merece respeto al juzgar sus propuestas; se ha de saber primero su preparación, realizaciones y soluciones originales. Sus opiniones no pueden ser juzgadas sin antes haberse enterado de su labor. ¿Se han enterado tanto Rafael, como los 30 firmantes de la respuesta mencionada? El Colegio no lo tiene entre las Distinciones Colegiales; no sé por qué, pues lo merece y es necesario para que se conozca su amplia obra, muy de estilo renacentista.

En España se tiende a despreciar la originalidad, la preparación profunda de las personas. Tal vez nuestras escuelas necesiten asignaturas relacionadas con el hombre, nuestra idiosincrasia, la ética, la antropología social. Esta falta humanística la ha sufrido ya nuestro compañero Fernando Moreu Alonso en Estados Unidos, donde no consideraron apta la preparación de nuestras escuelas para los requisitos allí necesarios para firmar proyectos, es decir, para ser ingeniero de verdad (*La Voz,* septiembre de 2010); tal vez si se enseñara a los futuros ingenieros algo de humanidades, el trazado del AVE se hubiera alejado algunos metros más, o tal vez quilómetros, del edificio de Gaudí. ■

*Nota: en cumplimiento de las normas establecidas en las condiciones técnicas de las comunicaciones remitidas a* La Voz del Colegiado, *este tema de debate se considera finalizado tras la publicación de este artículo.*

La Voz del
COLEGIADO

*La Voz del Colegiado* es el órgano de expresión de las opiniones y comentarios personales sobre temas colegiales y profesionales y brevemente sobre cualquier aspecto colegial. Los autores son los responsables únicos de las opiniones emitidas en sus escritos.

# ESCRITO SOBRE
# "Las centrales nucleares ¿solución actual?

Publicado en el número de Noviembre de 2009

www.manuelmateos.info
www.cicop.es >Publicaciones >Colaboraciones de Colegiados
en Google: "Manuel Mateos de Vicente" y buscar

## Las centrales nucleares, ¿solución actual?

MANUEL MATEOS DE VICENTE
*Colegiado nº 2.593*

*El autor ha estado involucrado en problemas ecológicos desde que en 1957 empezara sus investigaciones centrándose primeramente en el uso de residuos en la construcción de pavimentos para carreteras, expresadas en medio centenar de publicaciones, principalmente en Academias de Ciencia, ASTM, ASCE, ROP, etc.*

Los técnicos y los científicos tienen la obligación de expresar sus opiniones basadas en los conocimientos que han adquirido y en sus experiencias o investigaciones. Se ha pronunciado el Colegio de ICCP, como es su obligación en un problema trascendental para España, para los españoles. Parte de lo que expresamos a continuación nos lo explicó Mariano Ribón en su conferencia dada en la Sede de nuestro Colegio.

Hay quien está en contra de las centrales nucleares basándose en lo que pasó en Chernobil, o Chernóbil, en la URSS, sin saber que era una central

La Voz del
COLEGIADO
Nº 306 | Julio-Agosto 2007
Esta publicación es el órgano de expresión de las opiniones y comentarios personales sobre temas colegiales y profesionales y brevemente sobre cualquier aspecto colegial. Los autores son los responsables únicos de las opiniones emitidas en sus escritos.

## Opiniones

# El título de doctor y su equivalencia en inglés

MANUEL MATEOS DE VICENTE
*Colegiado nº 2.593*

He leído en publicaciones de Reuniones o congresos internacionales que algunos compañeros traducen su doctorado del español por "PhD", lo que es falso. En realidad se debe equiparar a "Dr. Eng.", doctor en Ingeniería, y se puede poner Dr. Eng. (Civil) para aclarar la especialidad. El "PhD" viene de "doctor de Filosofía", no "en" Filosofía, entendiendo por esta última como "Fundamentos". Para obtener el PhD es necesario haber tomado muchas asignaturas especiales de doctorado de la especialidad, así como otras especialidades secundarias en facultades o escuelas distintas de aquella en donde se obtiene el doctorado. Es decir, que para poder traducir nuestro doctorado por "PhD" tendríamos que haber cursado asignaturas en otras facultades en un número equivalente a cursar entre medio y un año de estudios y en, al menos, dos materias ajenas a la principal del doctorado. En el sistema sajón existe el doctorado en Ingeniería en muchas universidades. Y recordar que al poner PhD se puede estar infringiendo alguna ley. ■

Colegio de In

Febrero 2007

La Voz del
COLEGIADO

Nº 301

*La Voz del Colegiado* es el órgano de expresión de las opiniones y comentarios personales sobre temas colegiales y profesionales y brevemente sobre cualquier aspecto colegial. Los autores son los responsables únicos de las opiniones emitidas en sus escritos.

# Auditoría semántica a la Educación Europea de los bolonios

MANUEL MATEOS DE VICENTE
*Colegiado nº 2.593*

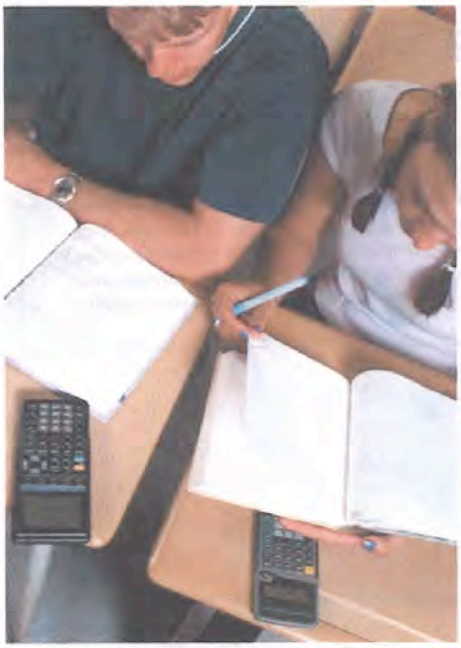
He leído el Editorial y los artículos sobre la educación del futuro ingeniero (Cauce nº 131, 2006). Ahora tenemos la decisión en esta era espacial, por eso que no entiendo de "Espacio Europeo de Educación Superior", que me supongo que estará relacionado con el cielo o con Marte por aquello de "Espacio" y "Superior". También se describe como papel o superficie y como "Proceso de Bolonia" (Véase el artículo titulado *El Nuevo "Mapa" Europeo*), o como la "Declaración de Bolonia".

Para entenderlo consultamos el diccionario. Un "proceso" ya sabemos lo que es y se suele relacionar con alguna causa civil o criminal. Lo de "Declaración" me lo aclara un diccionario así: "acción o efecto de declarar" y declarar es "decir o explicar lo que está oculto o no se entiende bien". He preguntado a varios compañeros si conocen la tal declaración o proceso a fondo y ninguno lo sabía, luego es algo oculto o que no se entiende bien.

*Los requisitos para ejercer en cualquier país europeo hay que basarlos en que la persona haya sido graduada de una buena universidad, controlada para saber su eficacia.*

Tal vez la Declaración o Proceso de Bolonia se debiera haber hecho en el

Volver al índice



conocido "Colegio Español de Bolonia", mencionado en mi diccionario, a cuyos estudiantes se los llama bolonios y suelen ser de la carrera de Derecho seleccionados entre los buenos estudiantes. Pero el diccionario nos dice también que "bolonio" es "necio, ignorante"; ya veremos adónde va a parar todo esto.

*Los de otro país, y aun de las universidades de España, deberían pasar un examen para comprobar... y complementarlo con una reválida profesional.*

Dejemos, pues, de usar definiciones rebuscadas incluyendo palabras como "Espacio", "Superior" "Declaración", "Proceso" "Mapa Europeo" y "Bolonia" y llamemos al análisis de la posible integración de los técnicos europeos de una manera sencilla, que semánticamente se entienda. Por ejemplo: "integración de los técnicos europeos". Así, no seremos en el futuro "bolonios de Caminos, Canales y Puertos", o tal vez "necios, o ignorantes, de Caminos, Canales y Puertos", según una de las acepciones que existen en el diccionario oficial.

*Es mejor apoyarse en la experiencia válida y probada de otros "Espacios No Europeos de Educación Superior".*

Los requisitos para ejercer en cualquier país europeo hay que basarlos en que la persona haya sido graduada de una buena universidad, controlada para saber su eficacia; no solamente que ofrezca tales asignaturas o créditos, sino que enseñen. La enseñanza debe incluir asignaturas fuertes en humanidades. El diploma universitario no debe considerarse como totalmente formativo, sino que se deben requerir varios años de práctica, como se exige en Inglaterra, Estados Unidos, Canadá y otros países, para ser entonces ingeniero de verdad, no bolonio en su segunda acepción.

*Así: ¿no seremos en el futuro... "necios, o ignorantes, de Caminos, Canales y Puertos"? (Según una acepción de "bolonio".)*

Los de otro país, y aun de las universidades de España, deberían pasar un examen para comprobar todo lo anterior y complementarlo con una reválida profesional, de las que yo he soportado seis (cuatro en Estados Unidos y dos en España); todos sabemos que existen asignaturas "coladera", profesores que dan aprobado general sin exámenes, alumnos copiones, etc., y la reválida lo detectaría.

Lo del "Espacio Superior Europeo", "Proceso de Bolonia", "Declaración de Bolonia" o "Mapa de Educación Europeo" me parece un ensayo peligroso, basado en lo que he leído sobre ello. Es mejor apoyarse en la experiencia válida y probada de otros "Espacios No Europeos de Educación Superior", uno de los cuales hemos expuesto en *La Voz del Colegiado* de enero de 2006. La experiencia "bolonial" en Educación Superior se pretende que está basada en la realidad, lo que se hace en algún otro país, pero no conozco ninguna universidad, de las muchas donde he estado, donde se ejerciera tal secuencia de estudios. La secuencia que parece que se quiere adoptar es para, a mi modo de ver, rebajar el nivel (como dicen algunos, o sea cantidad) de conocimientos, así como su calidad. ■

La Voz del Colegiado

N° 289/Enero/2006

Opiniones

# La información real sobre los estudios actuales de Ingeniería en Europa y resto del mundo

Manuel Mateos de Vicente
*Colegiado nº 2.593*

Se han escrito varios artículos en la Revista de Obras Públicas y La Voz del Colegiado relacionados con la enseñanza, algunos de los cuales nos preguntamos si informan o desinforman. Lo que sí que hay que hacer es estar informado de lo que se escribe, nos guste o no nos guste; es decir mencionar lo real: la verdad por delante.

El último ha aparecido en La Voz edición de diciembre de 2005, donde se informa de un sistema harto complicado a nuestro parecer, que se aplica en Asia oriental, escrito por nuestro compañero Adolfo Guerrero Hidalgo. Nos ayuda a saber lo que pasa en otro conjunto de países distinto de la Unión Europea, no sé por qué llamado ahora "Espacio Europeo", pues "Espacio" es igual a la "Velocidad" por el "Tiempo".

Comentemos otras soluciones dadas y la real en otra unión de estados:

Primero: Se informa con frecuencia de que en otros países las carreras de ingeniería son escalonadas. Me gustaría saber en cuales y sin confundir los estudios de Master o Doctorado como ejemplo de estudios cíclicos.

Segundo: Se ha dicho que España es un caso único de doble titulación.
a) En Francia existe *Ponts et Chaussées* y *Travaux Publics*, que es lo que se copió como modelo de estudios para España hace un par de siglos para la primera y 150 años para la segunda.
b) En Noruega estuve afecto al Laboratorio de Geotecnia, Universidad de Linden, Oslo, en los años 70. Existían dos titulaciones, una práctica y la otra teórica, ambas de una duración casi igual y del orden de los cuatro a cinco años. No se podía pasar de una a la otra en plan cíclico.
c) En Inglaterra, donde fui Profesor *External Examiner* (para evaluar la labor de un doctorante, como miembro del Tribunal) había dos titulaciones, una práctica (técnica) y la otra más teórica (ingeniero). No cíclicas.
d) En Canadá, donde di un seminario en la Universidad de Calgary, el año 2000, había dos titulaciones una técnica y la otra de ingeniero, no cíclicas.
e) En Estados Unidos, donde pasé 8 años de mi vida en la Universidad Iowa State, establecieron durante mi estancia, la carrera de técnico en ingeniería civil con una duración de 2 años, cuando la de ingeniero era de 4 años (en teoría) y no se podía pasar de una a la otra en plan cíclico.

Tercero: En la Unión Europea habrá Universidades y Escuelas de todo tipo, buenas y malas y no hay por qué reconocer por buenas a las que nos impongan sus países respectivos.
Conviene que se analice en profundidad el éxito de un modelo que tiene muchos años de existencia (el de EE.UU., algo parecido al de Gran Bretaña y otros países sajones) pues podemos tener bases con fundamento para aplicarlas en Europa.
a) En dicho modelo de EE.UU. hay universidades de prestigio y de menos prestigio, cuyos estudios en ingeniería civil están avalados, o no, por un Comité de Evaluación, compuesto por profesionales.
b) Estén avalados o no, el haber estudiado y obtenido un diploma no da derecho a ser un ingeniero de verdad (con responsabilidad profesional y poder firmar proyectos) si no se han pasado dos reválidas, de al menos dos días de duración orales y por escrito, una de fundamentos en ingeniería general y la otra sobre la especialidad elegida. Mas a la segunda reválida no se puede uno presentar hasta haber "sufrido" los requeridos años de práctica responsable (que suele ser de al menos cuatro años en las universidades de prestigio y 8 ó más en las que no lo son).
c) Aunque se tenga un doctorado, no se puede trabajar como ingeniero profesional, pues los estudios superiores no son considerados como práctica total, aunque sí pueden ser considerados como práctica parcial.
d) Una persona que haya trabajado muchos años como ingeniero y no tenga título universitario puede optar a examinarse de las dos reválidas si lleva los años de práctica requeridos (que en este caso suelen ser muchos).
e) El obtener el título profesional (después de esas dos reválidas más los años de práctica) en un Estado NO SUPONE QUE SE PUEDA TRABAJAR EN CUALQUIER OTRO ESTADO de los EE.UU. Puede haber acuerdos entre ciertos Estados para facilitar la convalidación, previo pago de las tasas de inscripción, pero algunos, como el de Nueva York y California, se guiaban por sus propios requisitos y sus propios exámenes.

VC

En EE.UU. existe también una Asociación como en España. Ambas realizan un papel similar, excepto que en la americana se preocupan de la preparación y realización del ingeniero. En la ASCE (American Society of Civil Engineers) soy "Fellow" que es la categoría profesional más alta; aquí sigo siendo tan simple ingeniero como cuando terminé o lo mismo que los que terminen este año.

Hay que reconocer que en España existe un problema, como en otros países de la Unión Europea, y que va a ser difícil de resolver. Lo que si sabemos es que el sistema de Estados Unidos funciona desde hace muchos años, pues pasé las mencionadas reválidas hace 45 años. ∎

## OTROS ESCRITOS POR M. MATEOS DE VICENTE SOBRE EL TEMA


1- "Sobre la profesionalidad del ingeniero", *La Voz del Colegiado*, Pág. 41 y 42, Junio de 1980.
2- "Las carreras de ingeniería en la América Sajona", *Cimbra*, Pág. 19 y 20, Julio de 1981.
3- "Las asignaturas requeridas en la Universidad de EE.UU. para estudios de ingeniería civil", *Cimbra*, Pág. 13 a 20, Nº 244, Julio de 19877.
4- Comentarios a "El papel social del ingeniero", *Revista de Obras Públicas (ROP)*, Pág. 586 7, Septiembre de 1987.
5- Comentarios a "El empleo de las cenizas volantes en capas de firmes de carretera", *ROP*, Pág. 211 a 213, Marzo 1989.
6- La Universidad de Avila...en Estados Unidos", *El Diario de Avila*, 20 de Junio de 1990.
7- Comentarios a "La formación de los ingenieros", *Revista de Obras Públicas*, Pág. 941-2, Mayo 1996.
8- "La Otra Universidad de Avila", *El Diario de Avila*, 9 Julio 1998.
9- "El suelo como cimiento de la carretera (Análisis de la asignatura de Geotecnia)", *Carreteras*, Junio 1985.
10- "La ingeniera o la ingeniero, la topógrafa o la topógrafo, la contratista, el contratisto o el contratista", *Boletín*, Colegio de ITOP, Enero. 2003.
11- "Las reválidas universitarias" *El Diario de Avila*, Pág. 16, 15 de Mayo de 2002.
12- "La ingeniera o la ingeniero", *La Voz del Colegiado*, Junio 2003
13- "Reválidas para los estudiantes", *La Razón*, Pág. 8, 15-VII-2002.
14- Libro: "La universidad española a examen: Un análisis antropológico comparativo", No publicado.
15- "Las primeras ingenieros/as datan del siglo XIX", pendiente de publicación.
16- "las carreras de ingeniería en España a examen". No publicado.
17- "El juego de los errores y su aplicación a la Universidad". Pendiente de publicación.
18- "Los cien errores de la Universidad", Recopilación, no publicado.

# 2003: AÑO DEL AGUA

Manuel Mateos de Vicente
*Colegiado 2.593*

*A los que piensan que en España hay mucho que cambiar y mejorar*

El artículo del compañero Francisco Altemir, me obliga a hacer unos comentarios sobre el tema. En cuanto a los que mueren por el agua menciona 30.000 diarios; esta cifra cambia enormemente dependiendo de quien la diga y esté más o menos involucrado en el tema. Leo en el número actual (noviembre) de la revista "AR" que son menos de la mitad de esa cifra.

En el pueblo donde nací hemos estado bebiendo agua con bichitos como de 2 mm, de un color violáceo hasta hace unos 13 años cuando, por fin, "trajeron el agua" al pueblo. Mi hijo fue allí hace unos 17 años y cogió una diarrea, pero a mi no me afectaba tal agua. Estoy de acuerdo en que el agua mata, pero el año 1928 en este pueblecito, de unos 350 habitantes, nacimos 10 niños y no creo que hayamos muerto todavía ninguno; nacimos con comadrona y lavados con agua que hoy consideraríamos no potable. Pero allí todas las madres sabían leer y escribir, que es la base de tal resultado, y cosa rara en una España con un alto grado, entonces, de analfabetos.

Siempre nos llama la atención el hambre que hay en el mundo, pero el único país que hace realmente algo es China, de donde acabo de regresar por quinta vez y casi todos los chinos con quien trato tienen solamente un hijo, so pena de ser multados. La culpa del hambre y del agua, en gran parte, es de ese animal inteligente que en este aspecto llamo el "geocancer", que crece como "cuniculus" y se entreayuda como cualquier virus, pero no ataca las causas básicas de los problemas. Otra culpa es del estado inculto en el cual mantienen a las mujeres en medio mundo. El remedio: imitar a China y educar a las mujeres con prioridad sobre los hombres. ■

## ¿LA INGENIERA O LA INGENIERO?

Manuel Mateos Vicente
*Colegiado nº 2.593*

Con la creciente incorporación de la mujer a puestos que antes eran ocupados solamente por hombres surge el cómo denominarlas/los/les.

Ya nadie sabe que los géneros eran seis (masculino, femenino, neutro, común, epiceno y ambiguo); claro que la mayoría de los jóvenes ya maduros, actualmente no saben lo que es género, o lo limitan a los tres primeros (cualquiera puede hacer la prueba), los jovencitos sólo a dos: masculino y femenino, y algunos, anticipando el futuro a uno: unisex.

He de aclarar que la mujer ingeniero data de hace más de 100 años. Por ejemplo en 1892 se graduó Elmira T. Windsor, como ingeniero de nuestra profesión en mi otra Universidad (Iowa State), trabajando después en estructuras. Una hermana suya, Alda, se graduó dos años después, también en la misma Universidad y trabajó como ingeniero en un gabinete de arquitectura.

La primera mujer ingeniero de España, que yo sepa, fue Consuelo Carré Campo, que cursó la carrera de Ayudante de Obras Públicas (después llamados Ingenieros Técnicos de Obras Públicas), la que terminó en 1941.

Llegó un momento, con tantas en la profesión, en el cual ya no sabíamos si son ingenieros o ingenieras, aunque si sabíamos que eran señoritas) por lo que hay que recurrir a la gramática. Hay otros nombres del género común que se cuestionan actualmente, en esta era de lo "genérico", sin saber lo que es género, y son los siguientes: médico, abogado, magistrado, entre otros. Pero hemos de pensar que hay otros que parecen femeninos como marmolista, dentista, solista, contratista, artista, socialista, comunista, perista, periodista etc., y no decimos dentisto, solisto, contratisto, artisto, socialisto, comunisto, peristo, periodisto, etc. Digamos, pues, la ingeniero y no la ingeniera.

# ACLARACIONES AL ESCRITO DE FRANCISCO ALTEMIR (Publicado en "La Voz del Colegiado" de febrero de 2003)

Manuel Mateos
*Colegiado nº 2593*

Sobre los varios accidentes habidos en la red de la RENFE copio lo que escribí a principios de enero en "El Diario de Ávila" el 7 de enero de 2003.

"Cómo hacer descarrilar trenes"

"Hace muy pocos días mostró una cadena de televisión, minuciosamente y con todo detalle, qué hacer para que un tren descarrile. Fue para ampliar una información sobre una persona que se iba a poner en libertad, a pesar de haber causado el descarrilamiento de tres trenes. Al verse este programa pensé que alguien iba a tomar nota y a hacer descarrilar algún tren. No comprendí en absoluto las razones por las que se detallaban todas las labores que había llevado a cabo el "descarrilador" para conseguir su propósito.

Todos sabemos, porque ha ocurrido en otros casos, que esta clase de información puede animar a otras personas a hacer lo mismo. Entiendo que dar este tipo de información debería estar controlado. Esperemos a saber si lo que acaba de pasar al TALGO en la provincia de Albacete, con dos víctimas mortales, obedece a causas de la vía, o a causas forzadas por alguien."

Por lo tanto no creo que los sucesivos descarrilamientos habidos y corte de la catenaria se deban a dejadez por parte de la Renfe, ni a fallos de nuestro compañero Álvarez-Cascos.

la Voz del Colegiado

Nº 239/JUNIO/2001

Este Boletín es un órgano de expresión de los colegiados.
Los autores son los responsables únicos de las opiniones emitidas en sus escritos.

## OPINIONES

# LA PARLANGA MÉDICO INGENIERIL CHAMANÍSTICA

por Manuel Mateos de Vicente, Dr. ICCP
*Colegiado nº 2593*

Me gusta mi idioma y me preocupa la forma "surrealista" de hablar, pues no nos vamos a entender ..... a menos que el fin del Mundo esté cerca, con su confusión en las lenguas, etc, etc. (vaticinios que ya vamos viendo en nuestra Sociedad). ¿Por qué los médicos no nos hablan ahora como lo hacía mi médico de cabecera hace 50 años?

He recopilado unas palabras que emplean y que nos pueden confundir; veamos los términos ingenieriles:

**Tensión arterial.** Por presión arterial, pues el corazón es una bomba, o pompa, que da presión, no tensión. También se dice tensión ocular, o sea presión en el ojo. ¡Que hay que estudiar la Física para saber Medicina! Hipertensión no; mejor hiperpresión. (O si nos fijamos en mercado, supermercado e hipermercado, deberían dar graduación a la presión, superpresión e hiperpresión).

Se lee con frecuencia lo siguiente: "Las **constantes** del enfermo no varían". ¡Como van a variar si son constantes! Ya se va poniendo "signos vitales" por algunas revistas no médicas, que son eso.

**Nivel.** Otra palabra que se usa en medicina como en "para rebajar el nivel de colesterol". Pero nivel no es cantidad: es altitud, cota, o altura. No veo mi colesterol subiendo y bajando en altura para estar a nivel. Tal vez sea mejor decir "índice, o cantidad, de colesterol".

Leo en una caja de inyecciones que son de **Vía parenteral.** Me dije "Ya estamos metiendo el tránsito vial, o sea carreteril, para los parientes"; pero no, lo que significa tampoco es que sean sólo inyecciones para la mujer (la parienta), sino que son inyecciones para ponerlas intramusculares o intravenosas, según deduje. ¡Pues haberlo dicho!

**Analítica** en vez de análisis. Creo que la Analítica es la forma, norma o ciencia, de hacer los análisis. Algo así como hablando de una norma no vamos a decir Normativa, o si tenemos un problema no vamos a decir que tenemos una Problemática.

**Patología** se usa ahora corrientemente en vez de mal, enfermedad, alifafe, malestar, pepla o dolencia. Logía es tratado, ciencia y Patos, del griego, es enfermedad. Luego si estamos malos no podemos tener en nuestro cuerpo un "Tratado de las enfermedades". Si se usa Patología en vez de enfermedad, cuando estemos enfermos ¿que estaremos? ¿PATÓLOGOS O PATOLOGEROS? Ya hay algunos ingenieros que hablan de la "patología de las estructuras", o sea que éstas también tienen virus.

**Posología** en vez de dosis. A mi posología me parece ciencia de los posos, o sea de la sedimentación. Es pasarse, por el poso, pues pocos pacientes entienden lo de posología.

Ahora se dice **episodio** para algo que ocurre al enfermo; antes se decía caso, que es más corto. Se lee "sufrió un episodio de muerte súbita", lo que para las personas de la calle es "se murió". ¿Vamos a tener que hablar los ingenieros del episodio del hormigón que se vertió ayer?

**Parada cardio-respiratoria**, es simplemente parada del corazón, o sea que se ha muerto. Mejor que decir que murió por parada cardio-respiratoria es decir "se murió muerto", que es más corto y se "super entiende". O simplemente decir stop, que es parada absoluta. No conozco a nadie que se haya muerto y siga latiendo su corazón y respirando.

Si un técnico va sin casco y le cae un cascote puede sufrir un **traumatismo cráneo-encefálico.** Prefiero "un golpetazo en la cabeza".

Uso **tópico** creía que dependía de lo que dijera el médico, por lo del tópico. Resulta que es uso externo. Un día estuve a punto de tragarme uno de esos medicamentos por el "pico" (por lo del tó-pico, que en andaluz creo que es "todo por la boca", más o menos). O sea que cuando pongamos un pavimento debemos de decir que hacemos un trabajo tópico del firme.

Si no oyes bien las órdenes del jefe antes existía la sordera; así, en directo. Ahora nos dicen que tenemos una **hipoacusia.**

Espero que se vuelva de nuevo a comunicar con el enfermo, lo que tenga, en español vernáculo, y no mezclar la ingeniería con lo relacionado con la salud.

# LOS PUENTES BELLOS Y SU DESTRUCCIÓN

Nuestra profesión puede estar en entredicho cuando la actuación de algún compañero muestra una falta absoluta de interés por puentes emblemáticos, modificándolos sin seguir su tipología constructiva o haciéndolos desaparecer.

Hay algunos casos que me han preocupado directamente. Por ejemplo: cuando se sustituyó, en el pueblo donde nací, una bella alcantarilla de piedra berroqueña labrada, con su correspondiente pretil también granítico, por unos simples y feos tubos de hormigón, el Alcalde, Antonio Garzón, advirtió que los agujeros de los tubos eran insuficientes para el caudal que a veces traía el arroyo. Me dice que no se le hizo caso y que le dijeron que los ingenieros sabían lo que hacían. Pues bien, todavía no habían terminado la sustitución por estar haciendo remates y llovió: el agua pasó por encima de la carretera, delante de las mismas personas que le habían mencionado que estaba todo bien calculado. Como herencia de aquella labor siguen los feos tubos y desapareció la bella alcantarilla (y otras), hecho incompresible en una España mucho más rica que la del año 28, cuando se construyó.

La destrucción de bellos puentes y alcantarillas está ocurriendo; es actualidad. Mencionemos, aparte de dicha alcantarilla, el caso del Puente de El Cubo de Don Sancho (Salamanca), sobre el río Huebra. Se trató de ensanchar el puente, de la forma mas antiestética posible, aunque, basado en el poco tránsito que había, no creo que se necesitara. Se empezó a hacer un ensanche destruyendo el bello pretil de piedra labrada para colocar alguna suerte de barrera metálica (la "enfermedad" que llamo "bionditis"). Ante esta destrucción se movilizó el pueblo contra tal actuación. Se halló, en una serrería de piedras, según me dijeron, la parte del pretil de granito que ha habían quitado. El pueblo consiguió que se volviera a colocar el pretil existente.

Se reconstruyó después toda la carretera del puente de El Cubo (entre Vitigudino y La Fuente de San Esteban), según parece, con esos presupuestos de ayuda europea. Para el puente, se ensanchaba la calzada con una losa de hormigón, respetando, según se informó al pueblo, el aspecto del puente y, desde luego, el pretil. Pero se ha dejado el pretil hundido en el hormigón, lo que es un error técnico y un atentado a nuestro patrimonio; es decir, está ahora a baja altura. Ante este fallo incompresible se ha recurrido a colocar una barandilla de hierro, anclada en el medio del pretil, a lo largo del mismo, lo que parece una solución antiestética que destroza la belleza original del puente. Para más falta de estética los accesos al puente no se han hecho con malecones de piedra sino con barrera bionda (la mencionada "bionditis"), quedando un conjunto que ha dado bases para que en la zona se dude de la capacidad técnica y de la preparación estética de los ingenieros de caminos, así como a dudar de sus promesas.

Para más falta de ideas técnicas no se ha pensado en que por el puente de El Cubo también pasan transeúntes, necesariamente; o sea que no tiene aceras y si hay que circular a pie, por el pequeño arcén, hay que hacerlo "de canto" para no compartir la calzada con los vehículos.

Creo que el Colegio de Ingenieros de C. C. y P. debe formar una Comisión que estudie este caso, por sus incomprensibles soluciones, que un compañero ha creado, y que sigue latente, y que se solicite una solución estética al conjunto monumental de este puente sobre el río Huebra. Es preocupante que personas sin preparación ingenieril, pero con claridad mental, nos mencionen, con lógica, las soluciones a los problemas y algún ingeniero dé soluciones que no reflejan, a mi parecer, cultura alguna, ni profesionalidad.

Tal obra, con sus arcos rebajados es de una belleza y precisión de encaje en los sillares que la hacen digna de ser considerada una escultura. Es de esperar que se reconstruya la pared que desentona y que se deje con el pretil como estaba siempre. También fui a ver la obra justamente cuando empezaban a colocar la losa de hormigón, y me reiteraron los allí presentes que los dejarían como estaba antes, lo que no sucedió.

Estos hechos me hacen pensar que hay proyectistas de puentes que tienen menos consideración hacia la estética que hace 54 años, cuando a mi padre le encargó la empresa Corsán parte de la ampliación del Puente de Segovia en Madrid. Se analizaron las piedras de granito del Puente y se buscaron canteras donde el granito fuera similar al existente, para reconstruir el pretil, tajamares y adornos. La ampliación, que se puede ver, quedó exactamente igual que en su forma original.

CONCLUSIÓN: Sería deseable que los proyectistas de puentes tuvieran en cuenta los efectos que pueden tener sus soluciones en el prestigio del Cuerpo. Cabe preguntarse: Si un conductor destroza un pretil al chocar con su vehículo, ¿no lo tiene que pagar? ¿Qué pasa si lo destroza un ingeniero?

Manuel Mateos
*Dr. Ing. de Caminos, PhD, MSc, Itop, Profesional Highway Engineer*

"La Voz del Colegiado"
Colegio de Ing. de Caminos, C. y P.
Abril 1997

# Opiniones

## EMBALSE VERSUS PANTANO Y TRAFICO FRENTE A TRANSITO

El escrito de Fernando Mejón (La Voz del Colegiado de diciembre 1996, págs. 46 y 47) me ha traido a la mente muchas palabras cuyo significado es dudoso o no se ajusta a la realidad.

Hace ya muchos años, en 1961, estaba escribiendo Guido Radelat su libro "Ingeniería de Tránsito", editado en 1962 en español en Estados Unidos. Discutimos sobre el título ya que en España se había empezado a usar la palabra tráfico en vez de las tradicionales de tránsito y circulación. En esta discusión me convenció de que había que seguir con tránsito, palabra que se usa en los muchos países de idioma español desde Estados Unidos hasta Argentina. La palabra tránsito (por tránsito rodado) se usó exclusivamente hasta los años 50. Influyó en el cambio, en parte, la creación de la Policía Armada de Tráfico, que asumió la responsabilidad de controlar las infracciones del tránsito, que hasta entonces estaba llevada por personal de las Jefaturas de Obras Públicas. El cuerpo de la Policía Armada de Tráfico se creó principalmente para vigilar el tráfico de víveres y otras mercancías controladas por el Estado. Recordemos que los víveres se repartían con cartillas de racionamiento, y que había un tráfico ilegal, lo que entonces se llamaba estraperlo. De aquí y del inglés "traffic" puede venir el uso de tráfico en vez de los términos clásicos tránsito y circulación. Los mismo que el agua en un embalse no está empantanada sino embalsada, según bien dice Mejón, una carretera con vehículos tampoco está traficada, sino transitada (Ver "Sobre tráfico o tránsito", por M. Mateos, Cimbra, julio de 1988). Los trenes circulan por la vía, no trafican por la vía. Los peatones transitan, no trafican, y se les llama también transeuntes, no traficantes.

El tema de la confusión de los términos debería ser abordado resueltamente por la Real Academia Española de la Lengua, o por el Ministerio de Educación, pues los estudios de gramática están últimamente en baja, y el diccionario se debe consultar poco.

Actualmente la gramática en el bachillerato se estudia con unos términos lingüísticos, que la deben hacer incomprensible. Hay expresiones que ya no se entienden, como las siguientes:

- Llamar patología (una ciencia) a una enfermedad, mal o alifafe; entonces si estamos enfermos ¿seremos unos patólogos o unos patológicos?
- tensión de la sangre a presión sanguínea, pues el corazón es una bomba, o pompa; hipertensión a hiperpresión;
- analítica al análisis;
- a las variables que son los signos vitales (que varían), las llaman constantes del enfermo, como si no variaran.

- Se llama normativa a una norma;
- problemática a un problema;
- meteorología al tiempo;
- humedad, del inglés "wetland", a las existentes bodonal, pantano, o aguazal;
- posicionamiento a posición;
- vial a la calle;
- filosofía de un vehículo a concepción de un vehículo (¿los coches serían filósofos?);
- filosofía de una empresa a política de una empresa (idem);
- teléfono móvil a teléfono portátil (la pluma estilográfica será entonces pluma móvil);
- detentador ("el que retiene lo que no es suyo") al que ostenta, honradamente, un cargo, un título, o una propiedad, y así no hay manera de saber si se está informando o insultando;
- las obras ahora se recepcionan cuando siempre se recibían, y esperemos que al acto de recibir no se le llame recepcionación;
- se dice que se construye un embalse cuando lo que se construye es una presa;
- a los datos o factores (que varían) los llaman parámetros (que no varían);
- a un desvío, conexión o variante lo llamamos baipass, y ya hay quién dice baipasear en vez de desviar o conectar (de aquí va y pasea, perdón baipasea);
- de promover viene promoción, y así promover se convirtió en más polisílabo como promocionar, pero esperemos que no se diga promocionación en vez de promoción;
- al tiempo presente, actual, se le llama tiempo real, como si hubiera tiempo irreal;
- al contraste en los monitores se le llama resolución, que también puede ser definición o nitidez. Habrá que tomar una resolución y comunicarnos de acuerdo con el diccionario.

Tal vez estemos a punto de llegar a una nueva Babel con la confusión de las lenguas.

**Manuel Mateos de Vicente**

OCTUBRE - NOVIEMBRE DE 1995, Nº 213

LA VOZ DEL

Director RODRIGO BAEZA SECO Depósito Legal M 29259 1975

Esta revista es un órgano de expresión de los colegiados.

Los autores son los responsables de las opiniones emitidas en sus escritos

COLEGIADO

# Opiniones

## LA CONSERVACION DE SUELOS Y LA ROTURA DE LAS PRESAS COMO EL CASO TOUS

(La erosión de las tierras. El control de la erosión y la conservación del agua. La laminación de avenidas por miles de presas pequeñas. Un programa ecológico originador de futuros empleos).

Por Manuel Mateos de Vicente
Dr. Ing. de Caminos; Ing. T. de O.P.; Master of Science; Dr. of Philosophy
Miembro de la "Soil and Water Conservation Society", de la American Water Works Association y de la Asociación Española de Abastecimientos y Saneamientos, de la Water Environment Federation, Fellow de la American Society of Civil Engineers; Miembro vitalicio de la Amercian Association for the Advancement of Science; Miembro vitalicio de la Sociedad Honoraria Científica Sigma Xi; Miembro vitalicio de la National Geographic Society; Miembro vitalicio de la Iowa Academy of Sciences; Miembro vitalicio de ADENA; Vocal del Comité de Inventiva y Creatividad del Instituto de la Ingeniería de España. Del Comité D-18, sobre preparación de normas para suelos y rocas de la American Society for Testing and Materials; Representante del Instituto de la Ingeniería de España en la Junta Directiva de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo. Del grupo de Trabajo sobre "Recursos del Agua" de la Asociación Española de Abastecimientos y Saneamientos.

### INTRODUCCION

Se ha llevado a cabo en España una modificación de la escorrentía natural de las tierras, convirtiendo en bosques muchas zonas de poco valor agrícola o ganadero. Esta práctica es solamente un aspecto de las variadas técnicas existentes para hacer que la escorrentía disminuya. Dejando de lado la repoblación forestal, por ser una práctica común en España desde los tiempos de la segunda dictadura, o Gobierno de Franco, nos concentraremos en mencionar la conservación del agua y del suelo.

### COMO SE PRODUCE LA EROSION

La erosión de la corteza terrestre es uno de los muchos procesos geológicos de nuestro planeta. Ha sido la causa más importante de

la formación de la faz de la tierra. Ha producido los desiertos, los grandes cañones, las cárcavas, los valles, las playas y otros accidentes orográficos.

Los principales agentes naturales de la erosión son la **lluvia, el viento, la temperatura,** los rios y los mares. Las oscilaciones de temperatura son causa de la fragmentación de ciertas rocas, pero sin esa fragmentación no existirían las tierras y por lo tanto no habría vegetación, ni animales, ni personas. El agua también contribuye a la fragmentación de las rocas, y muchísimo más a su transporte y al de las arenas y arcillas. El viento influye en menor grado que los anteriores, aunque también ha contribuido a modelar paisajes y, sobre todo, a trasladar las arcillas y la tierra vegetal (Horizonte A) a otras zonas, llevándose así el mejor componente de las tierras desde el punto de vista agrícola.

Aparte de las mencionadas causas naturales, los animales y sobre todo el hombre han participado también en la erosión. El hombre desde su aparición, por su inteligencia, ha modificado la naturaleza para adaptarla a sus necesidades, talando árboles, abriendo minas y canteras, formando senderos al desplazarse, construyendo sus viviendas, sus urbanizaciones, sus ciudades, sus carreteras, sus autopistas, levantando presas para embalses, abriendo canales, construyendo puertos y aeropuertos, y provocando incendios. A mayor civilización parece que hay mayor incidencia artificial sobre la tierra y mayores modificaciones de la misma -llamémoslas obras o erosión-, pero a la vez se ha adquirido mayor conocimiento sobre la erosión y sus problemas.

La erosión es una de las causas contribuyentes a las inundaciones, pues la erosión modifica la escorrentía del agua de una forma desfavorable. La erosión también favorece las lluvias torrenciales porque lleva consigo la desertización.

## COMO NACIO LA CONSERVACION DEL SUELO Y DEL AGUA

Sin duda alguna donde se ha estudiado el problema de la erosión, íntimamente relacionada con la conservación de suelos y agua, con más intensidad es en Estados Unidos. Al roturar las praderas. del llamado medio oeste, se rompió un sistema natural ya estable, y dejó al descubierto las tierras que antes estaban protegidas por pastizales. Hace 60 años la erosión por el viento era tal que sumió zonas del medio Oeste en una total obscuridad durante varios días. Quedaron enterradas, en el polvo y en la arena transportados por el viento, granjas, graneros y cosechas. Empezaron a estudiar el problema en varias Universidades, con programas que incluían la puesta en marcha de numerosas fincas y laboratorios de campo llevados directamente por técnicos preparados en las distintas ciencias del suelo. En algunos Estados se plantaron -hace sus cincuenta años- barreras de árboles contra el viento para ver sus efectos; se construyeron miles de presas pequeñas, o albercas, se cambió la secuencia y tipo de cultivos, etc., etc. Fruto de este esfuerzo es que actualmente podamos conocer las causas reales de la erosión y cómo vencerla, así como el efecto de su control en la conservación del agua.

GRANDES PRESAS

Hay presas anegadas por los sedimentos o tarquín. Gran parte de la tierra rica erosionada se está depositando en las grandes presas, disminuyendo así su capacidad de embalse. Se debe continuar la política de grandes presas iniciada en los años 40, como complemento a cualquier Plan Hidrológico. Se debe hacer un análisis por modelos matemáticos de la situación que habría en España actualmente en caso de no haber construido tantas presas; este análisis debe ser hecho por el Organismo competente. De esta manera se dilucidaría con datos reales el efecto de las grandes presas en la economía y desarrollo de España, aunque seamos ya conscientes de su beneficiosa aportación.

PEQUEÑAS PRESAS

En la lucha contra la erosión y para la conservación del agua, se necesitaría construir en toda España miles de pequeñas presas. Estas presas serían para acumular agua y dejarla salir paulatinamente tanto a través de desagües abiertos de fondo como a alturas intermedias. Serían del tipo que se ha llamado "presas del agujero".

MANTENER EL SUELO EN SU SITIO Y EL AGUA DONDE CAE LA LLUVIA

Hemos expuesto la grave situación de los suelos debido a prácticas agrícolas, y es obvio que algunas deberían ser modificadas. Sabemos que no se puede dejar de cultivar la tierra, pero si se puede mejorar el cultivo y a la vez la fetilidad de las tierras y luchar, al mismo tiempo, contra la erosión. La agricultura en bancales, hechos con las potentes máquinas diseñadas al efecto, ayudaría a evitar la erosión y conservar in situ el agua de lluvia manteniendo superficies orográficas estables, y absorbiendo mayor cantidad de agua necesaria para recargar de acuíferos y para el crecimiento de las plantas y tener mejores cosechas.

LA PRACTICA DE LA CONSERVACION DE LAS TIERRAS Y DEL AGUA

Este aspecto está ampliamente comentado en la referencia "Sobre el Plan Hidrológico", por M. Mateos, Revista de Obras Públicas de Agosto de 1993. Resumiendo, se necesita llevar a cabo las siguientes labores:

1 - Cultivar, a poder ser, solamente en zonas llanas.
2 - Arar siguiendo las curvas de nivel.
3 - Cultivar en franjas irregulares, dejando franjas en barbecho o con plantaciones distintas.
4 - Formación de setos donde sean necesarios.
5 - Construcción de terrazas y bancales en terrenos en pendiente.
6 - Nivelación de las tierras en algunas zonas.
7 - Construcción de miles de pequeñas presas de retención temporal del gua o para embalses o albercas.
8 - Corrección de cárcavas.

9 - Sembrar con hierbas especiales las cárcavas reformadas.
10 - Usar abonos de acuerdo con las necesidades del cultivo y de la tierra, por análisis sencillos de sus componentes, que deben ser hechos por el mismo agricultor. Esto ahorraría cantidades muy importantes al eliminar la incertidumbre en la aplicación de los abonos.
11- Estudio científico de las plantaciones, y de su rentabilidad, de acuerdo con las tierras, su composición, su profundidad, su situación, su clima, etc.
12 - Disminuir los incendios forestales y aumentar la repoblación forestal en cotos y zonas en pendiente para disminuir la escorrentía puntual.

Cualquier Plan Hidrológico comporta, como primer programa, la conservación de los bosques existentes y la creación de nuevos, ya que existen en España grandes superficies, sin valor agrícola, que podrían ser plantadas con árboles. Estas nuevas plantaciones no deben ser dirigidas por "ecologeros" (llamamos así a los grupos de personas con poca preparación en ecología, pero con mucha actividad, a veces ilógica), de ciudad que favorecen por encima de todo las plantaciones de especies autóctonas, sin pensar en las necesidades cambiantes del modelo social actual. Dentro de las especies autóctonas favorecemos la plantación del alcornoque, pues el corcho que se extrae de ellos es un material insustituible para muchos menesteres, lo que garantiza un retorno económico, independiente de la posible montanera que se beneficie de sus bellotas. No se deben cortar los eucaliptos (vulgarmente llamados acalitos) basándose en la falacia de que esquilman el suelo, cuando lo que hacen es aportar compuestos aromáticos herbicidas, cuyo efecto desaparece unos cuatro años después de cortados los eucaliptos.

PASTOREO

En cuanto al pastoreo de cabras, en vez de prohibirlo en ciertas zonas forestales, se podría llegar a una mejor inserción de la cabra en el monte, bien mejorando la calidad productiva del ganado o introduciendo especies menos destructivas. Es necesario el pastoreo para limpiar el monte de maleza, lo que significa un impedimento para la propagación de los fuegos, pues al dejar estos el monte pelado favorecen una escorrentía rápida poco deseable.

Hay que analizar los pastizales en virtud de los suelos, temperaturas y lluvias, mejorar las especies de hierbas para conseguir una mejor rentabilidad del ganado. Introducir otras hierbas ya conocidas por su tenacidad, para aminorar o paliar los efectos del agua en la erosión, reteniendo el agua de lluvia o aminorando su velocidad, evitando así la formación de cárcavas.

HECHOS HISTORICOS

El estado actual de nuestra orografía y la pérdida de gran parte de las tierras fértiles data de hace varios siglos. La gran erosión que todavía impera, a pesar de la actuación de Icona y sus Organismos antepasados, se podría paliar actuando a través de los estudios

superiores, o universitarios, de montes y de agronomía, realizando una política agraria que tendiera a aminorarla, dedicando inversiones a este respecto, y tratando de ayudar y enseñar a los agricultores las prácticas de conservación de suelos y del agua.

El increíble aumento de la población española, que desde principios del siglo XIX hasta finales del mismo se incrementó al doble -de 10 a 20 millones-, provocó una mayor explotación agrícola de todo el país, lo que naturalmente trajo como secuela un aumento en la erosión al continuar la tala de los bosques. La desamortización de Mendizabal también influyó en el avance de la erosión al ponerse entonces en cultivo muchas tierras que no eran aptas para el mismo.

Existe un cierto desconocimiento sobre hasta dónde se debe llegar con los cultivos y cuándo se deben dejar las tierras para pastos o bosques. En España se ha llevado a cabo una loable repoblación forestal, aunque demasiado dirigida o impuesta, motivo por el que algunos, o tal vez muchos, de los incendios forestales puedan ser intencionados, y dejen la tierra sin protección contra una grave y rápida erosión que nos dirige hacia la desertización, y a más inundaciones. La labor de Icona, y de los organismos análogos que la precedieron, en la repoblación forestal se ha llevado a cabo de una forma más o menos impuesta. En charlas con los lugareños hemos sacado la conclusión de que en bastantes casos se hizo con autoridad, con prepotencia técnica, con desprecio de la forma de vivir de los lugareños, con prohibiciones, con abonos económicos en algunos casos diferidos o injustos. Por estas y otras razones, parece que se ha creado una animosidad por gran parte de los afectados contra los nuevos bosques. Esta animosidad se ha acentuado por los "ecologeros" y su imposición del bosque autóctono, sin tener en cuenta que todo evoluciona, que aún ellos mismos leen más que sus antepasados (lo cual necesita de la madera para producir papel), que se han introducido muchos vegetales, como la patata, que sin ellos habría habido grandes hambrunas.

## NECESIDAD DE ESPIRITU CREATIVO

Debo mencionar que en mis estudios de los problemas causados por la erosión, y en el estudio de la ciencia que trata de arreglarlos -la Conservación del Suelo y del Agua-, he visto con admiración y envidia miles de hectáreas fuera de España perfectamente ordenadas, que databan de hace más de 40 años con sus terrazas hechas con máquinas, cultivos en franjas siguiendo las líneas de nivel, con barreras de árboles, y con miles de albercas en una perfecta conjunción agricultor-técnico-tierra-plantaciones. La Asignatura "Soil Conservation and Erosion Control" se me exigió tomarla en 1958 como parte del programa doctoral. He visitado granjas experimentales donde se analizaban todos los factores que influyen en la erosión, dirigidas y llevadas por técnicos, que trabajan ellos mismos la tierra, y me he preguntado qué nos falta a los españoles para realizar nosotros esa investigación aplicada a nuestras condiciones ecológicas, llegando a la conclusión que solamente falta interés, pues tales granjas experimentales no son caras.

## CREACION DE PUESTOS DE TRABAJO

La conservación requiere la construcción de bancales, pequeñas presas, tratamientos para eliminar las cárcavas existentes y crear

desagües que no causen erosión, y llevar a cabo nivelaciones del terreno para mejorar la producción agrícola. Esto daría trabajo a centenares de ingenieros y a millares de personal administrativo, especialistas y obreros. Estos trabajos son más necesarios en las regiones de España donde hay más paro. Sería una forma productiva de ayudar a paliar el paro.

EL DESASTRE DE TOUS

En cuanto a la cuenca de la presa de Tous se podría evaluar el efecto que hubieran tenido esos miles de pequeñas presas de laminación del agua en las aportaciones que ocurrieron en la fecha de la catástrofe.

Hay que tener en cuenta que se han construido muchas grandes presas. La presa de Tous es una que se rompió entre muchas que no lo han hecho. El otro desastre que recuerda el autor es la rotura de la presa de la Vega de Tera, hace cerca de 40 años, que causó unos dos centenares de muertos, pero en este caso de debió, según nuestra opinión, a haberla hecho de mampostería y a posibles fallos en el cálculo de este material o tal vez a fallos en la construcción en una época en la que ahorrar cemento, para venderlo al estraperlo, era la salvación económica de algunos constructores.

REDUCCION DE ACCIDENTES Y CATASTROFES

Las prácticas que recomendamos para plantaciones de árboles (dejando gran anchura junto a las carreteras, haciendo cortafuegos de bastante más de 10 m. de ancho, como se estaban haciendo; reduciendo el tamaño de las extensiones plantadas y sembrando plantas acuosas, donde el clima lo permita), pueden reducir los incendios en los bosques, que modifican para peor la escorrentía. Por el mismo hecho se puede evitar que se quemen poblamientos y viviendas aisladas que estén situadas dentro del bosque.

La conservación de suelos, aparte de beneficiar la agricultura y alargar la vida de los embalses, aminoran los efectos de las lluvias intensas, produciendo menores crecidas, con lo cual ahorraríamos en muertes y en destrozos catastróficos debidos a inundaciones. Es difícil llevar a cabo un seguimiento de sus efectos, pero hay información científica suficiente, basada en experimentación y casos reales, publicada, exponiendo estos beneficios, y que data de hace muchos años. Por ello en la solución para canalizar las aguas de Valencia, a raíz de la riada de 1958, sugerí llevar a cabo un programa de Conservación del Suelo y del Agua en toda su cuenca; lo que tal vez hubiera impedido la catástrofe de Tous, si su cuenca hubiera estado tratada de tal manera. En otro tipo de problemas el autor ha tratado de dar a conocer la existencia de válvulas que se cierran al haber una rotura en las conducciones, evitando así anegamientos de terrenos (Libro sobre "Válvulas que se cierran al haber una rotura en las conducciones", agotado, por M. Mateos).

APORTACIONES DEL AUTOR

Esta comunicación es parte de otra más amplia sobre la desertización

de España. Como ampliación a lo expuesto se indican a continuación otras publicaciones sobre el tema firmadas por el autor.


M. Mateos, "Experiencias de desarrollo rural aplicado desde una escala personal", *Cimbra,* Marzo 1981.

M. Mateos, "El desarrollo industrial en áreas rurales", *Boletín de Información,* Colegio de Ingenieros de Caminos, Noviembre 1980.

M. Mateos, "Descongestión del tráfico en las grandes ciudades potenciando el desarrollo rural", *El Alcalde,* Julio 1988.

M. Mateos "La descentralización del sistema nacional de carreteras", *Revista de Obras Públicas,* Nov. 1981, pág. 81.

M. Mateos "Ante el debate del Plan Hidrológico", *Revista de Obras Públicas,* Abril 1993. pág. 80.

M. Mateos "Los sistemas de previsión de avenidas en España", *Revista de Obras Públicas,* Abril 1993, pág. 80ñ.

M. Mateos "Sobre el Plan Hidrológico", *Revista de Obras Públicas,* Agosto 1993, pág. 76 a 78.

M. Mateos "Características mineralógicas de suelos de Mesopotamia", *Revista de Obras Públicas,* Febrero 1973.

M. Mateos "Las presas como complemento de las centrales térmicas", *Revista de Obras Públicas,* Octubre 1985, pág. 659 a 665.

M. Mateos "Aproximación metodológica a la promoción y desarrollo industriales", *Revista de Obras Públicas,* Octubre 1986, pág. 813 y 814.

M. Mateos "Impermeabilización del embalse de Anllares", *Revista de Obras Públicas,* Julio 1989.

M. Mateos "Las inundaciones en España. Valoración de daños", *Revista de Obras Públicas,* Febrero 1991, pág. 47 a 49.

M. Mateos "¿Es necesaria la quema de rastrojos?", *El Adelanto,* Salamanca, 8 de Mayo de 1989, pág. 12.

M. Mateos "Daños y perjuicios por la quema de rastrojos en la provincia abulense", *El Diario de Avila,* 10 Dic. 1981, pág. 7.

M. Mateos "Motociclismo y erosión", *Moto Sport,* Federación Motociclista, Junio 1983.

M. Mateos "Motociclisme i erosió, *Moto Club,* Real Moto Club de Cataluña, Dic. 1992.

M. Mateos "El triángulo de textura de suelos", *Cimbra,* Febrero 1967.

M. Mateos "Características mineralógicas de una arcilla de bujeo", *Cimbra,* Enero 1969.

M. Mateos "Clasificación de suelos", *Cimbra,* Junio 1970.

M. Mateos "Supresión de inundaciones por roturas en tuberías", *Cimbra,* Abril 1982.

M. Mateos "Tres aspectos poco considerados en la seguridad de las presas", *Cimbra,* Mayo 1985.

M. Mateos "Soil-Lime Research", *Journal,* Sm-2, Paper 38447, páginas 127 a 153, American Society of Civil Engineers -A.S.C.E.-, Marzo 1964 (Se analiza en 27 páginas el uso de la cal con las tierras y efectos por su composición mineralógica. La cal y la caliza se emplean en agricultura para modificar la alcalinidad de las tierras).

M. Mateos "Differentiating between soil test in lab and field", *Civil Engineering,* A.S.C.E. Marzo 1965, pág. 64.

M. Mateos "Terminología para la clasificación textural de las tierras", *Explotación Agraria,* Diciembre 1966.

M. Mateos "Terminología del triángulo de Texturas de suelos", *Agricultura de las Américas,* Kansas City, Missouri, USA, Marzo 1967.

M. Mateos "Loam = ? *Granja,* Enero 1967.

D. Escribá "Hidráulica para Ingenieros", Libro de 850 páginas donde se tratan por simple aritmética todos los problemas de hidráulica. *Colección Obras Hidráulicas* dirigida por M. Mateos. Editorial Técnica Bellisco, Madrid, 1988.

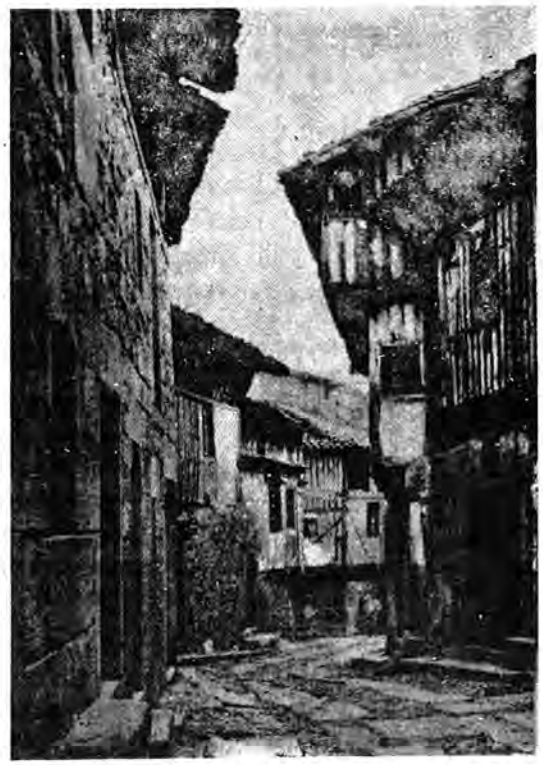
M. Mateos "Válvulas anti - inundaciones", libro en preparación una segunda edición, ca. 1996.



RESUMEN

Se expone que la conservación del suelo y del agua implica, entre otras prácticas, la construcción de miles de presas pequeñas de laminación del agua. Los trabajos para la conservación del suelo y del agua generarán muchos empleos para técnicos, y miles para personal no cualificado, mejorará el suelo o tierras, y reducirá accidentes y catástrofes por inundaciones.

Del "Boletín de Información"
Colegio O. de Ingenieros de Caminos, C. y P.
Noviembre 1980



# *El desarrollo industrial en areas rurales*

## MODELO APLICABLE DESDE UNA ESCALA PERSONAL

La concentración de los medios de producción, que desde un punto de vista de rentabilidad parece aconsejable, presenta cada día mayores inconvenientes. No hace falta enumerar aquí los problemas planteados por el crecimiento desmesurado de los núcleos industriales. Todos somos conscientes de ellos, ya que afectan directamente a nuestra calidad de vida.

Nuestra sociedad, eminentemente industrial, ha de hacer frente a las dificultades derivadas del modelo actual. Es tarea de todos el poner en marcha nuevas alternativas que permitan el desarrollo industrial, a la vez que eliminen los inconvenientes presentes. Una posible solución consistiría en fomentar la creación de pequeñas industrias en áreas económicamente deprimidas. Esto, que a primera vista pudiera parecer desacertado, es perfectamente válido. Como prueba de ello doy cuenta a continuación de una experiencia personal en este campo.

La necesidad de encontrar alguna solución para las múltiples regiones pobres de nuestra geografía siempre me pareció urgente. Las respuestas podían darse a nivel nacional, pero no por ello estaría justificada la inhibición individual. Este motivo me impulsó a aplicar un modelo de desarrollo desde una escala personal.

Para que la experiencia aportara nuevas guías a la difícil labor de poner a punto estos modelos, era preciso partir de condiciones muy desfavorables. Con este espíritu establecí los requisitos previos que había de satisfacer el lugar de ubicación de la industria. Brevemente pueden resumirse en los siguientes:

- La zona debería estar mal comunicada o carecer de acceso por carretera.
- No debería existir abastecimiento de agua.
- Nuestras instalaciones deberían emplear fuentes

, propias de energía.
- No habría tendido telefónico.

Teniendo presente estas condiciones, elegí un pequeño pueblo de la región noroeste de la provincia de Guadalajara. La aldea, enclavada en un paisaje de sierra pobre, contaba en el año 1972 con 15 familias y 42 habitantes. Los recursos económicos de la aldea eran muy escasos: agricultura de montaña, cultivo de aceitunas, algunos huertos, y pastoreo de ovejas y cabras. Esto había favorecido la emigración de una parte considerable de la población en los últimos veinte años.

Por otra parte, para que la aplicación del modelo fuera realmente interesante, me propuse que la industria no se basara:

- en recursos agrícolas de la región,
- en productos ganaderos de la zona,
- o en posibles recursos minerales locales,

ya que industrias de este tipo se han implantado con éxito en múltiples localidades.

El objetivo que había que realizar era, pues, muy concreto: implantar una industria independientemente de los recursos locales en una población carente de infraestructura.

Escogida la población y el tipo de industria, la siguiente etapa fue la preparación de una nave y la puesta en marcha del proceso de fabricación. La iniciación de las actividades presentó dificultades que fuimos resolviendo por la gran ilusión que todos -técnicos y operarios- pusimos en la empresa.

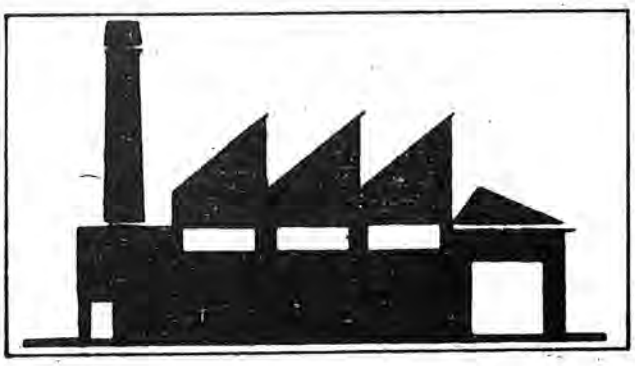
Los mayores inconvenientes fueron los financieros y los planteados por la venta. Para poner en marcha un modelo aplicable era condición indispensable el disponer de poco capital, pues el dinero en abundancia allana todas las dificultades. En cuanto a las ventas conviene hacer hincapié en que exige técnicas de programación, acercamiento, propaganda, seguimiento y mantenimiento muy diferentes a las habituales en ingeniería. Por ello es muy conveniente adquirir conocimientos acerca de las técnicas de mercado, ya que de una adecuada gestión de las ventas dependerá el éxito de la empresa.

El establecimiento de la industria ha favorecido la vida de la aldea, hasta el punto de que han regresado algunos vecinos que habían emigrado. También hemos de indicar que la infraestructura de la localidad ha mejorado considerablemente. La Diputación construyó la carretera de acceso; el abastecimiento de agua entró en servicio hace dos años; la instalación telefónica se efectuó hace un año; se nos permitió conectar nuestras instalaciones a la red, por lo que dejamos de utilizar el generador propio que nos suministró energía durante la primera etapa.

En el momento presente, la industria es el principal recurso económico de la localidad. En ella trabajan la mayor parte de las personas en edad productiva del pueblo y absorbe mano de obra de pueblos próximos, pues es el único centro industrial en unos 30 km. a la redonda.

En nuestro país existen muchos pueblos que pueden rescatarse por este procedimiento. Las industrias que pueden implantarse son múltiples. No hace falta indicar la nuestra por no dar publicidad a sus productos, pero en cualquier "polo de desarrollo" encontramos que la cuarta parte de sus industrias se podían haber instalado en pueblos. No dudo de que experiencias como la que hemos realizado serán cada día más frecuentes.

**Manuel Mateos de Vicente**



Temas Corp

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

LA VOZ DEL COLEGIADO

Nº 41 Junio 1.980

# CONCEPTOS

## *Sobre la Profesionalidad del Ingeniero*

Existe en la actualidad un cierto deseo por analizar nuestro sistema universitario. Se está discutiendo una ley de autonomías universitarias. En nuestra rama de la ingeniería hay cientos de titulados sin encontrar trabajo. Parece que la labor de muchos de nuestros ingenieros se tiene que ampliar en su ámbito de actuación y tendrán que trabajar fuera de España. Entraremos más y más en contacto con ingenieros formados en otros países bajo sistemas de enseñanza y titúlación muy diferentes al nuestro.

Charlando con compañeros he comprobado que la creencia general es que en los demás países se sigue una pauta análoga a la del nuestro. Al describir otros sistemas de integración profesional existentes ha habido siempre un gran interés por conocerlos, y algunos compañeros me han pedido que divulgase algo sobre este tema ya que he tenido experiencia discente o docente en media docena de países.

En nuestro sistema profesional el todo son los estudios en la Escuela. Una vez obtenido el título o diploma, el estudiante cargado de teoría y sin ninguna práctica es "ya" un ingeniero completo, pudiéndose colegiar, firmar proyectos y dirigir cualquier tipo de trabajos u obras donde se necesite un profesional de su titulación.

Haré a continuación una presentación de uno de los sistemas que creo contribuyen mejor a la formación profesional del ingeniero, el vigente en Canadá y Estados Unidos. Según he comprobado presenta menos traumas para la juventud y es un sistema barato para la sociedad.

Para ser Ingeniero Profesional, equiparable a nuestra colegiación, es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener conocimientos generales de ingeniería
- Tener conocimientos en la especialidad elegida
- Tener una buena conducta personal y cumplir un código de ética.

Estos tres requisitos son juzgados por tribunales examinadores compuestos por ingenieros sin vinculación con las universidades. Los exámenes son dos, distanciados generalmente varios años entre sí.

1. Exámen general sobre fundamentos de la ingeniería, común a todas las ramas de la ingeniería.
2. Exámen profesional de especialización.

Analicemos primero el exámen sobre fundamentos. A este exámen se pueden presentar aquellas

personas que cumplan con uno de los dos requisitos siguientes:

A - Haber estudiado en una escuela o facultad de ingeniería que esté acreditada ante el Consejo de Examinadores de Ingeniería, y en donde se estudien cuatro o más años para obtener el diploma en ingeniería.

B - Para aquellas personas que no hayan podido ir a la Universidad o que hayan ido a escuelas o facultades no acreditadas, haber tenido ocho años de experiencia práctica satisfactoria.

Analicemos ahora el exámen profesional, de especialidad.

Antes de que cualquier candidato se pueda presentar a este exámen se necesita haber mandado de antemano al tribunal, información sobre su experiencia, entrenamiento o práctica de la profesión como ingeniero en la espcialidad en la que quiere estar legalmente inscrito.

Nadie será examinado en la rama de ingeniería que haya elegido hasta no tener los años de práctica requeridos por la ley. He de mencionar que la ley original de colegiación en el Estado de Iowa, donde me examiné por el año 1962, databa de 1919. En el año 1962 se pedían dos años de práctica y el año siguiente lo subieron a cuatro.

La solicitud para el exámen debía también ir acompañada de al menos cinco referencias de personas que tuvieran conocimiento personal del carácter y de la experiencia como ingeniero del candidato, y tres de dichas referencias tenían que ser de sendos ingenieros profesionales, es decir colegiados. Aquellos candidatos que hubieran hecho estudios superiores, como el Master o Doctor informaban sobre ello pues representaban puntos a su favor, y parte de los estudios del doctorado podían ser considerados como práctica profesional. El tener títulos de Master o Doctor no eximía de pasar los exámenes de la especialidad elegida.

De la gran masa de ingenieros que salen de aquellas universidades, sólo una minoría logra colegiarse. Por ejemplo en el año 1962, en el Estado de Iowa se colegiaron tan sólo 87 ingenieros después de pasar el exámen profesional y en todas las especialidades de la ingeniería. Aquel año las especialidades en donde admitieron los 87 candidatos que aprobaron fueron las de Agricultura, Arquitectura, Química, Civil, Eléctrica, Carreteras, Hidráulica, Mecánica, Minas, Fotogrametría, Sanitaria y Estructuras. Los 87 colegiados en todas las ramas de la ingeniería hay que sopesarlos con el entorno donde tienen que actuar. El Estado de Iowa tiene una extensión de 144.000 km2 y contaba con tres millones de habitantes. Tenía dos universidades de renombre mundial en ingeniería y otras varias universidades menores.

Debo de aclarar el que existiendo la especialidad Civil, que abarca toda nuestra profesión, había también especialidades de Carreteras, Hidráulica, Sanitaria y Estructuras. La gran complejidad de las sub-ramas de ingeniería va haciendo necesaria esta sub-división. Por ejemplo se puede ser un técnico muy bien preparado en Carreteras sabiendo poco o nada de Sanitaria y hay que darles la oportunidad a los especialistas en Carreteras de poder realizarse profesionalmente en su especialidad. Aparte, el programa de la especialidad Carreteras era mucho más extenso que el que se incluía para carreteras dentro de los exámenes de Civil.

Como final debo de indicar que ahora la colegiación es mucho más dificil. Por ejemplo en el Estado de Iowa se necesita desde hace dos años revalidar la colegiación; es decir ya no es vitalicia.

**Manuel Mateos**