

Una vez más "*El Editor*" tiene el agrado de abrir sus páginas, con anhelos de mantener un fluido canal de comunicación entre el Centro de Estudiantes y la Comunidad Universitaria en su totalidad.

Continuamos trabajando para mantener nuestros emprendimientos, los cuales no son pocos, y requieren de constante atención. Hoy en día esta atención se lleva a cabo mediante el esfuerzo de un pequeño grupo de gente, la que se siente muy reconfortada al ver el fruto de lo que sus sueños sembraron. Como ejemplo podemos citar el continuo funcionamiento de la fotocopidora, la puesta en marcha del gabinete informático, la realización de viajes de estudio, asados de camaradería, actividades deportivas y capacitación a través de Cursos y Seminarios.

Que es lo que nos lleva a invertir nuestro tiempo en el CEIA? Es este tiempo perdido? A través de los años de experiencia y de las metas alcanzadas vemos que estas preguntas se desvanecen y se transforman en nuevos emprendimientos, cuyos límites son solo los límites de nuestra imaginación. Pero la gente pasa y las ideas perduran; nuestra intención es invitar a quienes quieran llevar adelante estos ideales, nos acompañen en este camino de gestión Universitaria. Este tipo de actividades son el complemento ideal para nuestra formación como futuros profesionales.

No debemos olvidar esta vía de comunicación, que es la que nos permite desarrollar uno de los más importantes derechos que tenemos los estudiantes: el derecho a pensar y expresarnos. Por esto, dejamos abiertas estas páginas a quienes deseen utilizar su libertad de expresión.

## Ignacio Copani, un artista diferente.

por Santiago Dominguez

Se que a más de un lector de EL EDITOR al leer en el sumario que la presente revista contenía una entrevista a Ignacio Copani le ha causado intriga de la veracidad de la misma. Aquellos lectores que tengan dudas, créanme que es verdad. La iniciativa de hacerle una entrevista a Copani nació en el que escribe luego de ver un especial que se difundió por canal PLUS sobre el mencionado artista y en donde se anunciaba una dirección de correo electrónico de Copani ([copani@sinectis.com.ar](mailto:copani@sinectis.com.ar)). Debido a mi admiración y fanatismo, y que además escribo para EL EDITOR, se me ocurrió escribirle un e-mail haciéndole unas preguntas para luego poderlas publicarlas en la revista. Quiero aclarar que no creía que me iba a contestar pero “me la jugué” y para mi sorpresa he recibido su contestación. Estas son algunas de las líneas que le escribí (con fecha 28 de Mayo de 1999) para que me conteste las preguntas que le hice:

“...Estimado Ignacio:

Te escribe este e-mail uno de los fanáticos que tenés en Bahía Blanca arriesgándome a decir que estoy entre los 10 más fanáticos de la ciudad....”

“.....Cambiando de tema te digo que yo en la Universidad integro el Centro de Estudiantes de Ingeniería y Agrimensura (CEIA) en donde soy el Director General de la revista que publica el centro llamada "EL EDITOR". La revista se distribuye en forma gratuita y los gastos de la misma se financia en base a propagandas que se publican. Te comento que la ultima edición tuvo una tirada de 800 números. El Problema es que sale una vez por cuatrimestre ya que lleva tiempo y tenemos "poco personal" en la revista....”

“.....Una cosa que me gustaría y me llenaría de orgullo es publicar unas preguntas que te voy ha hacer ahora a modo de entrevista. El título de la nota sería "IGNACIO COPANI, UN ARTISTA DIFERENTE" (similar al especial que se emitió por canal PLUS y que ayer 27/05/99 se vio la ultima parte. Por cierto, quiero felicitarte por el especial ya que estuvo muy bueno.). Además publicaría la imagen con la tapa de tu último disco.....”

Antes de pasar a la entrevista quería hacer un poquito de historia acerca de Ignacio Copani.

Este cantante se hizo conocido gracias a su primer disco IGNACIO COPANI donde se destacó su primer hit llamado “*Cuántas minas que tengo*” y “*Lo atamo' con alambre*”. Luego le siguieron discos como “YA VENDRÁN TIEMPOS MEJORES”, “COPANI”, “AFECTOS ESPECIALES”, “PUERTO”, “SÁLVESE QUIEN PUEDA”, “GATILLO FÁCIL”, “CONTRAGOLPE”, y su último trabajo titulado “ME SALVA TU AMOR”. Dentro de las canciones de Ignacio Copani existen una gran cantidad que se destacan por hablar de la “realidad” de nuestro país como por ejemplo “*Cuando será al revés*”, “*Chupetines y acuarelas*”, “*La marcha de la abundancia*”, “*Éramos tan felices*”, “*Angel del pasado*”, “*Sálvese quien pueda*”, “*Mary Julie*”, “*La rumba del olvido*”.

Pero también le sabe cantar , a la vida a la familia, a los afectos como es el caso de las canciones

*“Afectos especiales”, “El estudiante”, “Bruja”, “Puerto sin mar”, “Padre”, “Me salva tu amor”, “Siempre tú”, “Pienso en vos”, “La Soledad”.*

No puedo dejar de nombrar los dos discos que grabó para toda la hinchada de River Plate, “RIVERTIDISIMO” y “RIVERTIDISIMO II”, de donde se destacan el himno oficial de River Plate “*El más grande*”, “*Inmenzo*” (dedicado a Enzo Francéscoli) y “*Simplemente fútbol*” (que fué tema de apertura del programa homónimo que conducía el periodista Enrique “Quique” Wolf).

La historia de este cantante popular es muy rica y no me alcanza una sola nota para poderla cubrir y es muy importante pasar a las respuestas de la entrevista - vía e-mail- que le realicé.

Cabe aclarar que la imagen de la tapa de su último disco que acompaña esta nota está autografiada por Copani. La misma me la firmó en su último recital que brindó el 23/04/99 presentando su último disco ME SALVA TU AMOR en una confitería céntrica ubicada en la esquina de O’Higgins y Chiclana de nuestra ciudad.

Transcribo a continuación la respuesta que recibí en mi cuenta de e-mail, esperando que la disfruten tanto como lo hice yo.

**“Querido Santiago miles de gracias por tus líneas. Paso a contestarte las preguntas.**

1) ¿Porqué te iniciaste en la música? ¿De no ser músico, a que te hubieras dedicado?.

**Me inicie porque me gustaba. Admiraba muchísimo a los que podían alegrar o emocionar a la gente con su arte. Si no hubiera sido músico, como todos los pibes quería ser futbolista, pero seguramente estaría trabajando en el campo (solo porque me gusta).**

2) ¿Cuáles son los músicos que admirás, tanto nacionales como extranjeros?.

**(Joan Manuel) SERRAT, SILVIO (Rodriguez) , LEON GIECO, BEATLES, etc-etc-etc.**

3) Generalmente muchos cantantes tienen un disco que editaron que es más importante para ellos. Vos ¿tenés un disco de estas características o siempre tu último disco es el más importante?.

**Todos son importantes. Al revés, yo quiero más que a todos al primero porque fue el que me dio a conocer y me permitió dedicarme de lleno a lo que más me gusta.**

4) De las canciones de protesta, por llamarlas así, que has realizado ¿pensás que alguna te ha causado algún problema o que no tendrías que haber editado? ¿Cuál?.

**Algunas canciones me han traído problemas pero jamás pense que no debía editarlas.**

5) ¿A qué se debe la creación de tu propio sello discográfico?.

**A que prefiero decidir yo como producir, y dentro de mis posibilidades, como difundir mi repertorio.**

6) ¿Porqué en tu último disco no hay canciones de protesta? ¿Es para mostrar que Copani no hace solo canciones que reflejan la actualidad del país sino que puede hacer canciones cantándole a la vida, al amor, a los amigos, etc.?.

**Realmente es porque se me dio la gana. No creo que en el futuro mis discos vuelvan a ser completamente de amor. Era un gusto que me quería dar y además pienso que uno se puede expresar también desde el amor.**

7) ¿Cómo nació la idea de cantarle al club de tus amores, RIVER PLATE?.

**Espontáneamente. Porque soy de River**

8) Fuera del ámbito musical ¿Qué hobby tenés?

**Ninguno para destacar. Dibujo bastante bien, pero ni siquiera me pongo a mejorar mi estilo así que no lo considero un hobby.**

9) ¿A qué personas, fuera de la música, admirás?.

**A EVITA, AL CHE, AL BETO ALONSO.**

10) Generalmente toda persona tiene un sueño en la vida que quiere realizar. ¿Cuál es el tuyo? ¿Ya lo cumpliste?.

**No lo cumplí. Mi mayor sueño es ver a mis hijas en un mundo mas feliz que el que he tenido que vivir yo.. no se si lo voy a cumplir.**

11) ¿Qué mensaje o consejo nos darías a los estudiantes o lectores que lean esta nota?.

**Que no escuchen los consejos de los artistas, sino la de sus padres, sus hermanos y sus pares.**

12) Para el final, como así hiciste un disco de RIVER PLATE, (no tengo intenciones que hagas uno sobre INDEPENDIENTE), decime ¿cuál es la canción que definiría al Rey de Copas? Puede ser tuya o de otros cantantes. (Nota: esta pregunta se la hice porque le dije en mi carta que me había gustado el disco de River Plate pero aclarándole que yo simpatizaba por Independiente de Avellaneda)

**No se... tal vez esa de que canta Luis Miguel y dice... pero sigo siendo el rey...**

El e-mail que le envié, y para ya finalizar está agradable nota, lo terminé de la siguiente manera:

“.....Espero que te hayan gustado las preguntas. Si alguna no te agrada no la contestes. Mandame una dirección para poder enviarte la revista una vez publicada con la nota que te hice vía

e-mail. Se que este no es un método muy periodístico pero yo tampoco soy periodista y no se como encarar una entrevista cara a cara con una persona famosa (lo podía haber echo en tu visita a mi ciudad) y si encima a esa persona vos la admiras, como es mi caso, nunca conseguiré la nota.

De contestarme la nota en tu próxima visita a mi ciudad prometo hacerme conocer ante vos, pero de no hacerlo también lo haré.

No te molesto más, muchas gracias por haberme “bancado” un rato y por darnos tu música para que la podamos disfrutar.

**CHAU, HASTA LA PRÓXIMA.**

**SANTIAGO**

## BIBLIOTECA INFORMÁTICA

Se ha propuesto la creación en el gabinete de computación del CEIA, una biblioteca informática de trabajos prácticos. La misma estará compuesta por los trabajos que los socios acerquen a los administradores, quienes se encargarán de que estén disponibles en la red. La finalidad es que tengamos posibilidades de consultar en algún lugar cuando estamos algo “perdidos” en la realización de un práctico.

Los trabajos que se presenten no tendrán correcciones por parte de docentes, por lo que todos deberemos tener juicio con la administración y huso de esta información disponible. El CEIA no se hace responsable de los contenidos de los trabajos que allí se presenten, pero sí dará publicación a todos.

En principio se organizará por Departamento, Materias, Año de dictado, Trabajo práctico número y Número de comisión en el caso que hubiere. Es decir:

- Departamento
  - Materia
    - Año
      - Práctico Número
        - Comisión Numero

Esperamos que todos colaboren en la creación de esta “Biblioteca” y contamos en la buena fe de los trabajos allí presentados. También se aceptan propuestas de mejorar esta iniciativa, u otras de interés.

En Internet hay algunos lugares con el estilo que queremos crear, tales como <http://www.lucas.simplenet.com> <http://www.monografias.com>

# Curso algor

Por **Darío Minkoff**

Del 10 a 12 de Mayo de 1999 inclusive con una duración de 8 hr. diarias, se llevó a cabo el gabinete de computación del centro de estudiantes, departamento de ingeniería e ingeniería eléctrica un curso introductorio del software Algor.

Éste fue dictado por un español, el ingeniero de minas Pablo Vicente Legazpi, quien se dedica a la venta y capacitación de productos de software para ingeniería. Esta persona coordinó para venir aquí con gente del área de estabilidad del departamento de ingeniería, de la mano de la Sra. Patricia Bellés (Quién colaboró en la realización de esta nota).

El curso estuvo compuesto de 15 alumnos, de los cuales fueron becados por la U.N.S 5 alumnos y 3 profesores.

ALGOR es un paquete de software para análisis y cálculo por elementos finitos de propósito general.

El método de los elementos finitos (MEF) es un poderoso procedimiento numérico para la resolución aproximada de problemas de Ingeniería. Nacido como un procedimiento para la resolución numérica de problemas estructurales, el MEF ha evolucionado hasta un método numérico general para resolver problemas de ecuaciones diferenciales. Este avance ha sido asistido por el desarrollo de computadoras digitales de alta velocidad sin las cuales el método se torna inaplicable y su evolución no hubiera sido posible.

Muchos grupos de investigación, algunos en colaboración con empresas de software, han desarrollado grandes sistemas de computación que aplican el MEF. Entre ellos y dentro de las versiones para computadoras personales, se encuentra ALGOR.

Con este programa pueden tratarse problemas lineales y no lineales, dentro un amplio campo de aplicaciones: Cálculo de estructuras (estática, dinámica, estabilidad), transferencia de calor, mecánica de fluidos, campo electrostático y mecánica racional. Un gran número de tipos de elementos disponibles permiten combinar las funciones de barras, vigas, membranas, placas y sólidos. Permite trabajar con materiales compuestos y un aspecto sumamente interesante dentro de las aplicaciones es la simulación de eventos mecánicos en prototipos virtuales.

Esta última aplicación, de reciente aparición en el mercado, como su nombre lo indica puede simular entre otras, colisiones de cuerpos, masas en movimientos bajo un campo de fuerzas, etc. y según Pablo, Algor es el único software de elementos finitos que lo incorpora.

Quienes estén interesados en el tema pueden visitar la página de Algor en Internet en **www.Algor.com** desde donde se pueden bajar versiones beta del producto, y luego pedir la clave de desbloqueo (de 30 días de duración), videos demostrativos, tutoriales de ejemplos y últimas noticias entre otras cosas.

También se pueden dirigir a la página de la empresa que lo distribuye y capacita en **www.caesoft.es** y allí suscribirse a un boletín informativo gratuito, y ver las últimas noticias en el mundo de este tema. Por otro lado en el segundo cuatrimestre se dictará un curso teórico de elementos finitos en el área de estabilidad, aunque orientado a problemas de mecánica de sólidos (con el doble propósito de la comprensión de los conceptos básicos como de la utilización del software disponible)

El método de los elementos finitos es una herramienta que día a día gana campos de aplicación, lo que potencia las inquietudes de comenzar a entender el problema, más aún con las posibilidades que nuestra casa de estudios ofrece, y las publicaciones en Internet.

Al margen del producto presentado, quedaron anécdotas por demás destacables, tales como la buena impresión que se llevó nuestro invitado extranjero, según sus palabras, en lo que se refiere a la organización del curso, los elementos de primer nivel puestos a su servicio, el trato que recibió por parte de nuestra población, y el excelente trabajo prestado por los administradores del gabinete, y colaboradores del centro de estudiante, quienes estuvieron hasta en los más mínimos detalles.

## Dos tipos audaces

Por **Gustavo Goncalves**

El pasado mes de Enero dos amigos de “El Editor” ascendieron un cerro en la provincia de Mendoza.

Mariano Montechiari, 26 años, estudiante de Turismo, un intento al Aconcagua ( 6959 mts. ), cumbre en los cerros : Salto ( 5100 mts. ), Manso ( 5400 mts. ), Catedral ( 5200 mts. ), Tronador pico argentino ( 3400 mts. ) y el volcán Lanín ( 3776 mts. ).

Diego Wald, 25 años, estudiante de Ingeniería Civil, dos intentos al Aconcagua ( 6959 mts. ) y cumbre en el cerro Tronador pico argentino ( 3400 mts. ).

Tuvimos oportunidad de dialogar con uno de ellos, para conocer los pormenores de esta aventura. A continuación Mariano comparte con nosotros sus recuerdos y vivencias :

“Luego de aproximadamente 2 meses de planificación para llevar la comida y el equipamiento adecuado para la ascensión, partimos el día 3 de Enero de la ciudad de Bahía Blanca con destino a la ciudad de Mendoza. El objetivo final era el Cerro Plata ( 6300 mts. ) a solo 50 Kms. de la ciudad de Mendoza, enclavado en el cordón precordillerano del mismo nombre.”

“El día 5 de Enero mediante un colectivo de línea nos trasladamos hasta el Potrerillo. Pensábamos ir caminando desde este lugar hasta la pista de ski Vallecito, último lugar civilizado de nuestro trayecto. Sin embargo, eran 29 Kms. subiendo por un camino en caracol desde los 1100 mts. hasta los 2800 mts., una travesía un tanto difícil si tenemos en cuenta los 35 Kg. que además cargábamos en nuestras espaldas. Debido a esto, junto a unos cordobeses, contratamos un taxi-flet para lograrlo. Desde este lugar comenzamos a caminar por vegas ( una especie de mallín ) hasta llegar a los 3100 mts. donde acampamos para empezar la aclimatación a la altura, es importante ir subiendo poco a poco por que una subida brusca puede causar incluso la muerte por edema pulmonar o cerebral.”

“Al otro día ascendimos al cerro Adolfo Calle ( 4300 mts. ) para seguir aclimatándonos, y de paso ver el paisaje, que estaba nublado y nevado.”

“El día 7 de Enero llegamos al que sería nuestro segundo campamento llamado El Salto ( 4100 mts. ), ya empezábamos a sentir los malestares debido a la altura ( síntomas leves como dolores de cabeza y estomacales ). Decidimos que al otro día descansaríamos, haríamos caminatas y nos hidrataríamos ( en la altura se recomienda tomar al menos 5 litros de agua ).”

“En el día 9 de Enero llegamos a nuestro tercer campamento ( 4800 mts. ) luego de aproximadamente 4 horas de ascensión; nos habían dicho que era un lugar feo y frío, sin embargo nos pareció espectacular. Nuevamente dedicamos el día siguiente al descanso, con caminatas por un glaciar ubicado en la zona.”

“Finalmente llegó el día 11 de Enero, el elegido por nosotros para la ascensión a la cumbre. Nos levantamos a las 4 de la mañana, la temperatura era de 15 °C bajo cero ( sensación térmica 45 °C bajo cero ) con un viento de entre 60 y 70 Kms. que nos daba siempre en la cara, a mi incluso se me congeló el tabique nasal. El paisaje a medida que subíamos era cada vez mas espectacular. No teníamos ningún reparo, la comida estaba como piedra y el termo de te caliente se había enfriado. La barrera de los 6000 mts. fue terrible, no había aire y por cada paso necesitábamos respirar dos veces, en un momento algo nos llamó la atención : ante nosotros se encontraba los restos de un helicóptero Lama de rescate que tuvo un accidente en el aterrizaje al intentar rescatar a otro piloto que estrelló en la pared sur del mismo cerro.” “Luego de 7 hs. de caminata, finalmente llegamos a la cumbre, estábamos muy cansados, pero a la vez emocionados con lágrimas en nuestros rostros, nos abrazamos mientras contemplábamos a nuestro alrededor, es increíble no hay palabras para describir tanta belleza. Desde este lugar se observan las montañas de más de 6000 mts. de las provincias de Mendoza y San Juan, incluido el techo de América, el Aconcagua ( 6959 mts. ). Permanecemos 25 minutos en la cumbre, con mucho frío, y emprendimos el regreso al campamento, al que llegamos luego de 3 hs.”

“El día 12 de Enero ya estábamos de regreso en la bella ciudad de Mendoza.”

Para terminar Mariano nos dejó estas dos reflexiones :

“Muchas personas pueden pensar que sufrimos o perdimos nuestro tiempo y dinero, sin embargo nosotros estamos seguros que no fue así y valió la pena.”

“Una de las preguntas más difíciles que se le puede hacer a un montañista es por que lo hace. Existen muchas respuestas a esto : estar más cerca de Dios ( en esta cumbre hay 3 cruces colocadas allí por los mismos escaladores ), compartir momentos inigualables, vivir con la naturaleza y observar paisajes sorprendentes, o simplemente cambiar un poco la aburrida y vacía vida cotidiana.”



# EL MORRON GUITARRERO

## MI VIEJA

(Norberto Napolitano)  
Pappo's Blues - 1994

( ritmo de cuatro )

**MI**  
Mi mamá todas las mañanas  
**SOL MI**  
con el café me viene a despertar  
**LA7**  
me trae el desayuno a la cama  
**MI**  
*- No existe nadie como su mamá*  
**SOL LA MI(4)**  
no existe nadie como mi mamá.  
**MI MI7-MI-MI7**  
Mi vieja es una jubilada  
**MI MI7 MI-MI7**  
toda su vida laburó sin parar  
**LA7(4)**  
toda su vida, toda su vida  
**MI(4)**  
toda su vida laburó sin parar  
**SOL(2)-LA MI(2)-SI(2)**  
toda su vida laburó sin parar  
**LA7(4) MI**  
Nadie se atreva , a tocar a mi vieja  
**RE(2) LA(2)-SI(4)**  
porque mi vieja es lo más grande que hay.  
Mi vieja va a la plaza con pancartas  
con las pancartas que yo mismo le armé  
ella protesta porque ya está harta  
de que la afanen una y otra vez  
*-De que la afanen une y otra vez.*  
En una de las manifestaciones  
vino la cana y se la quiso llevar  
por reclamar lo que corresponde  
*-Se vuelve loco y los quiere matar*  
me vuelvo loco y los quiero matar.  
**LA7(4) MI**  
Nadie se atreva, a tocar a mi vieja  
**RE(2) LA(2)-SI(4) MI7/9+**  
porque mi vieja es lo más grande que hay.-

ENTER SANDMAN  
(James Hetfield - Lars Ulrich)  
Metallica - (1989)

(ritmo de cuatro)

**MI(6)**  
Say your prayers little one  
don't forget, my son  
**SOL-SOL-FA#-MI(6)**  
to include everyone

Di tus plegarias, pequeño  
no lo olvides, hijo mío  
de incluir a todas

tuck you in, warm within  
keep you free from sin

**SOL-SOL-FA#**

till the sandman he comes

**fa# SI fa#-SI**

Sleep with one eye open

**fa# SI fa#-SI**

gripping your pillow tight

**fa#-SI-fa#-DO-SI-fa#-SI-MI(2)**

Exit light Enter night

**fa# SI MI(2)**

take my hand

we're off to never never land

jamás

Something's wrong, shut the light

heavy thoughts tonight

and they aren't of snow white

Dreams of war dreams of liar

dreams of dragon's fire

and of things that will bite

Sleep with one eye open

gripping your pillow tight

Exit...

abrigate, tibio por dentro  
te mantiene libre de pecado

hasta que el Arenero viene

duerme con un ojo abierto

apretando tu almohada fuerte

fuera la luz, entre la noche

toma mi mano

partimos hacia la tierra de nunca,

Algo está mal, apaga la luz

pensamientos pesados esta noche

y no son de blanca nieve

Sueños de guerra, sueños de mentiroso

sueños de fuego de dragón

y de cosas que morderán

Duerme con un ojo abierto

apretando tu almohada fuerte

Fuera...

( el nenito )

## Now I lay me down to sleep recostaré a dormir

*pray the Lord my soul to keep*

*if I die before I wake*

*pray the Lord my soul to take*

*alma*

Hush little baby don't say a word

palabra

and never mind that noise you heard

que oíste

it's just the beasts under your bed

in your closet, in your head

Exit light enter night

grain of sand

Exit...

## Ahora me

*le ruego al Señor que cuide mi alma*

*si muero antes que despierte*

*le ruego al señor que tome mi*

Silencio pequeño bebé, no digas una

y no le des importancia a ese ruido

son solo las bestias debajo de tu cama

en tu placard, en tu cabeza

Fuera la luz, entre la noche

grano de arena

Fuera...

**N. del Autor:** traté de armar la traducción en la forma más fehaciente posible, sin buscar rimas ni acomodando frases, para que tuvieran una idea clara de lo que James Hetfield y sus cuates dicen; a mi parecer el "Hombre de Arena" de ellos es el "Hombre de la Bolsa" nuestro ( es que en el registro civil también tuvieron que traducir!!)

## ¿Examen de ingreso para Ing. Eléctrica?

por Marcelo Abate y Eduardo del Olmo

En el departamento de Ingeniería Eléctrica se está discutiendo la posibilidad de implantar un curso de ingreso, con *examen eliminatorio*, como condición para ingresar a las carreras de Ing. Electrónica e Ing. Electricista. Además, hay quienes pretenden hacer extensiva esta modalidad a otros Departamentos, como el de Ingeniería.

Quienes sostienen esta propuesta se basan en viejos argumentos, como ser: los recursantes le hacen gastar dinero a la sociedad y a sus familias, existen alumnos sin la capacidad adecuada para estudiar una carrera universitaria, la duración promedio de la carrera es excesiva, etc.

Es difícil resumir en pocas líneas lo que los firmantes de este artículo presentarán ante el consejo departamental de Ing. Eléctrica en una nota de más de 10 páginas. Trataremos de exponer los aspectos que consideramos más importantes para reflexionar y opinar.

### Fijando posición

Básicamente, creemos que imponer un examen de ingreso eliminatorio para acceder a la universidad, va en contra del modelo de universidad pública que pretendemos. En este modelo, se defiende que la universidad pública (repetimos, "pública") debe ser gratuita y con ingreso irrestricto (como los demás niveles de la enseñanza estatal).

El ingreso irrestricto no es un fin en sí mismo, sino que constituye un medio para alcanzar una universidad abierta, en la cual todos quienes deseen estudiar tengan la posibilidad de hacerlo. De esto se trata el concepto de "universidad pública".

### La preparación previa

Estamos de acuerdo en que la escuela secundaria no brinda la educación suficiente para ingresar al sistema universitario. Pero de ninguna manera tienen la culpa los alumnos, para que se les niegue el derecho a estudiar en una universidad.

Pero el problema es, aún, más de fondo. En nuestro país no contamos con un sistema educativo pensado de manera tal que cada nivel de la enseñanza se concatene con el inmediato superior. De la misma manera que no existe una política de desarrollo como nación, en la cual se inserten los profesionales que la misma universidad genera. Mal podemos entonces, pensar en implantar un examen de ingreso como solución a la mala formación de la secundaria. Es aquí, más que nunca, donde la universidad debe realizar un doble esfuerzo en amalgamar las diferencias educativas, para insertar en el sistema a quien no ha tenido una buena preparación.

Por otro lado, implantar un examen de ingreso aumenta aún más la brecha existente entre quienes tuvieron acceso a una educación secundaria de calidad y quienes no. Tengamos en cuenta que esta brecha fue generada por deficiencias del propio sistema educativo.

Es claro que debe existir, y de hecho existe, un mecanismo que asegure, al menos, que todos quienes ingresan lo hagan en igualdad de condiciones (como establece el Estatuto de la U.N.S.). Este mecanismo es el curso de nivelación, durante el cual, alumnos que provienen de escuelas secundarias de gran disparidad, se ponen en igualdad de condiciones respecto a los conocimientos que necesitan para comenzar sus estudios universitarios.

Nadie puede asegurar que el alto grado de deserción durante el primer año de la carrera sea consecuencia de que el alumno "no sabe lo que tiene que saber". Si así fuese, lo que estaría mal hecho sería el curso de nivelación, cosa que no aseguran ni los que proponen el curso de ingreso.

### La deserción

Varias causas se aducen como causantes de la deserción, por ejemplo: que durante los primeros dos años sólo se estudia matemática y física, que no se ve nada de electrónica, que nadie te enseña a estudiar, etc.

Ahora bien, alguien puede pensar seriamente que este cuadro de situación se soluciona con un examen de ingreso eliminatorio? Antes bien, no será que todos estos problemas tienen que ver con el funcionamiento de la universidad y fundamentalmente de los planes de estudios?

Es muy fácil decir que el problema está fuera de la universidad. Pero en realidad, además de mirar hacia afuera, en primer lugar debería mirarse profunda y honestamente hacia adentro, y reconocer que la universidad es tanto o más culpable de la deserción, que la escuela secundaria.

### **Cuestión de objetivos**

Es importante definir los objetivos de la universidad. Podemos citar la misma Ley de Educación Superior (aquella que los docentes no salieron a criticar en 1995), que en su art. 4, inc. e), establece como uno de los objetivos de los institutos de enseñanza universitaria:

*“Profundizar los procesos de democratización de la educación superior, **contribuir a la distribución equitativa del conocimiento** y asegurar la igualdad de oportunidades.”*

¿Alguien nos puede explicar de qué manera se contribuye a la distribución equitativa del conocimiento, si estamos dejando chicos fuera de la universidad? En realidad, ¿no se estarán poniendo trabas a la distribución equitativa del conocimiento?

La Universidad tiene la obligación de formar profesionales comprometidos con el crecimiento de su nación. En particular, la Universidad pública, o estatal, tiene una obligación extra (aunque muchos profesores no lo quieran admitir) que es asegurar la posibilidad de realizar estos estudios a aquellos que no pueden pagar una universidad privada. Esto no es por capricho, sino por que muchísimas personas no han tenido los recursos para acceder a una educación secundaria de calidad, con las consiguientes desigualdades educativas y sociales que esto representa para la sociedad. Insistimos en que es aquí, más que nunca, donde la Universidad pública debe hacer un doble esfuerzo para insertar a todos. ¿Es con un examen de ingreso que se ayuda a insertarse en la Universidad a quien no ha tenido una educación secundaria de calidad? Evidentemente, no.

Está claro que la universidad forma profesionales. Pero no se puede “medir la productividad” haciendo el cociente entre egresados e ingresantes, y pretender mejorar este índice **reduciendo el denominador**. Tampoco hay que aumentar alegremente el numerador, porque todos estamos de acuerdo en no bajar el nivel de la enseñanza universitaria.

También resulta conveniente reflexionar si al mejorar el número de egresados vs. ingresantes se proveerán mejoras en la calidad de la enseñanza. En realidad, este es un aspecto que depende íntegramente de la universidad (o de quienes participan en los distintos órganos académicos y de gobierno).

### **El plan de estudios**

El año pasado comenzó a regir un nuevo plan de estudios. Una de las causas para el cambio de plan, y uno de los objetivos del nuevo, era disminuir el índice de deserción, además de que la carrera se ejecute en cinco años efectivos. Si hoy estamos discutiendo esta propuesta, es por que **el nuevo plan de estudios fracasó rotundamente**.

En realidad, todavía es demasiado pronto para admitir este resultado. Antes bien, debería analizarse seriamente que ha sucedido con el nuevo plan, qué problemas solucionó y cuales no. Entonces se podrá saber si fracasó o tuvo éxito, y recién después se podrá pensar en qué medidas tomar.

### **Conclusiones**

Implantar un examen de ingreso es una solución simplista. Implica una negación de la universidad hacia los problemas que ella misma es incapaz de solucionar. De manera infantil, le hecha la culpa a agentes externos, y como allí no tiene injerencia, simplemente decide que no ingresen a la universidad.

Implantar un examen de ingreso es aumentar exponencialmente la industria del profesor particular. Por cierto, varios profesores lo verían con buenos ojos... Esto deriva, a corto plazo,

en que los alumnos simplemente se "entrenen" para pasar un examen (claro, quienes puedan pagarlo). De ninguna manera se le puede asegurar al alumno que adquirirá los conocimientos básicos e indispensables para ingresar a la universidad, objetivo este del examen de ingreso según quienes lo proponen.

¿Alguien puede sostener seriamente, que quien apruebe un examen de ingreso se va a recibir? Y que quien no lo apruebe, no lo hará?

Nadie se toma la molestia de analizar cómo funciona el nuevo plan de estudios, y si cumplió sus objetivos o no.

Si todavía no se ha alcanzado una calidad de enseñanza satisfactoria, ¿ésta se verá favorecida con un examen de ingreso?

Quienes sostienen el examen de ingreso deberían contestarse honestamente, qué problema están solucionando con un examen de ingreso... O, mejor dicho, el de quién...

El expuesto no es un tema menor y merece un debate serio, para lo cual resulta indispensable que reflexiones a conciencia. Una vez más tu participación es fundamental.

**Nota:** esperamos tu opinión a las siguientes direcciones de e-mail:

chelo@ceia.uns.edu.ar

edelolmo@ceia.uns.edu.ar

# El corte por láser de piezas tridimensionales

por el **Prof. Roberto Angel Urriza Macagno**. Director del Laboratorio de Informática Industrial de la Universidad Católica de La Plata.

El rayo láser se ha afianzado como herramienta en la técnica de fabricación. Con su flexibilidad en procedimientos, cantidades y productos, abre nuevas vías para mejorar la calidad y productividad de los procesos de fabricación, y a la vez reducir sus costos y para hacerlos más sencillos.

El mecanizado con láser como alternativa rentable.

Debido al consecuente desarrollo progresivo de la tecnología de maquinaria y de los procedimientos, el rayo láser puede actualmente realizar de forma rentable aplicaciones que quedaban reservadas a las hasta ahora eficientes técnicas de fabricación convencionales. Hay que añadir que la eficacia de un sistema en cuanto a precisión y dinámica y la resultante precisión de posicionado y repetición es determinada no solo por una maquinaria sólida, sino también por la técnica de control correspondiente. Para ello disponemos de potentes sistemas con CNC, que se caracterizan por su fácil manejo, sencilla programación, rápida elaboración de datos y sus algoritmos de regulación que cumplen los requisitos del proceso.

Por el vertiginoso desarrollo de los grupos láser y de los sistemas correspondientes, la tecnología del corte por láser no solo se ha convertido en una alternativa tecnológica, sino también en una alternativa rentable. Si además consideramos el aspecto de la flexibilidad casi ilimitada respecto a geometrías mecanizables, procedimientos diferentes (corte o soldadura por láser, tratamiento de superficie) y materiales (acero, acero inoxidable, aluminio, etc.), se podrá pronosticar que el mecanizado de materiales por láser se impondrá sobre las tecnologías de mecanizado tradicionales.

Instalaciones de 5 ejes para piezas tridimensionales

Las múltiples posibilidades de aplicación de la técnica láser en el mecanizado de chapa han desembocado en distintos conceptos de instalaciones y máquinas, Para el mecanizado de piezas planas se utilizan sobre todo instalaciones láser bidimensionales (Fig. 1), mientras que para el mecanizado de piezas voluminosas se emplean instalaciones láser tridimensionales. Las instalaciones bidimensionales han probado su eficacia sobre todo allí donde se exige una alta flexibilidad respecto a las modificaciones geométricas de las piezas. Además, el mecanizado con máquinas bidimensionales se caracteriza sobre todo por una gran precisión y altas velocidades de mecanizado. Para el mecanizado de piezas tridimensionales se utilizan instalaciones láser de 5 ejes.

Mecanizado sin contacto y libre de fuerzas.

Como el corte por láser es un mecanizado sin contacto del material y libre de fuerzas, y debido a que solo se forman pequeñas áreas de influencia térmicas gracias a las altas velocidades de mecanizado que se pueden alcanzar, la tecnología láser hoy se puede emplear en campos con altos requisitos de proceso en cuanto a precisión y

dinámica. Así, en estos momentos el láser se está utilizando también en la industria aeronáutica, por ejemplo para el canteado de piezas de aluminio.

El láser cumple con los altos requisitos de procesos

Para poder utilizar p.e. una pieza de seguridad de aluminio en la construcción aeronáutica, deberá estar garantizado que la máquina sea capaz de efectuar el corte a lo largo de todo el contorno con una velocidad de corte constante. Condición para ello es que las condiciones básicas, tales como la dureza de las zonas de los bordes y por lo tanto el peligro que se produzcan microfisuras, sean siempre constantes. Por otra parte no deben producirse problemas de firmeza constantes de dichas piezas. En este sentido se ha podido demostrar que la velocidad de recorrido constante, independientemente de la geometría de la pieza, y el guiado estable de todos los parámetros relevantes del proceso (tales como la distancia de la tobera, la precisión del gas de corte o la orientación del cabezal de corte del láser respecto a la superficie de mecanizado) son condiciones previas para poder cumplir los requisitos de la industria aeronáutica.

Láser para recortes de alta precisión

Requisitos similares respecto a la precisión se establecen p.e. también en la fabricación de bastidores o grupos constructivos. Hasta ahora los recortes o taladros de precisión se solían mecanizar en la mayoría de los casos en centro de mecanizado o mandrinadoras. Hoy en día este tipo de tareas pueden ser realizadas por potentes sistemas de corte por láser tridimensionales. Estos sistemas permiten introducir contornos que servirán en los pasos de montaje subsiguientes para alojar cojinetes, ejes, árboles o centrados posicionados con precisión.

Las características de los requisitos también son válidas para tubos y perfiles. Estas piezas son elementos constructivos importantes en la construcción metálica, de aparatos y de maquinarias. En el mecanizado de tubos convencional normalmente suelen realizarse varias etapas de proceso consecutivas, tales como el talador, punzonado, fresado, aserrado y desbarbado. Hoy en día estos trabajos tienen que realizarse en diferentes máquinas o diferentes puestos de trabajo. El consiguiente alto costo de preparación y de logística conlleva a su vez unos altos costos de fabricación y tiempos de paso muy largos.

Mecanizado completo mediante un solo procedimiento de fabricación

Para este tipo de mecanizado completo la herramienta láser constituye una solución innovadora. Con la ayuda del láser y de los dispositivos de guía del rayo y de manipulación correspondientes se ha hecho posible realizar el mecanizado completo de una pieza en una sola máquina mediante un solo procedimiento de mecanizado (Fig.2). Por lo tanto, el mecanizado de los diferentes componentes para construcciones portantes, de apoyo y de soporte se efectúa en una sola operación, libre de rebabas y sin necesidad de repasos. Además el uso del láser abre nuevas posibilidades de fabricación. Gracias al mecanizado sin contacto y libre de fuerzas del material se pueden mecanizar sin deformaciones tubos y perfiles de pared delgada y, especialmente en el área del acero inoxidable, además sin rebabas.

También en el futuro el láser seguirá utilizándose en la fabricación como alternativa a las técnicas de mecanizado convencionales.

El desarrollo de esta tecnología es imparable y se están abriendo nuevos campos de aplicación, también en el mecanizado tridimensional, que exigen la precisión y la flexibilidad del láser. @



# VISITA A MUSEO DE J.M. FANGIO

Por **Sebastián Moggia y Cristian Stoessel**

Estando en Balcarce, y habiendo realizado la visita a la Estación Terrena de Telecomunicaciones, no podíamos dejar de visitar el famoso "Museo de Fangio".

El mismo se encuentra ubicado en una preferencial esquina de la ciudad de Balcarce y dista solo a unas pocas cuadras de la casa en donde, el 24 de Junio de 1911, nació uno de los más grandes ídolos deportivos de nuestro país.

El edificio que actualmente ocupa el museo, cuya construcción data de 1906, fue sede de la Municipalidad de Balcarce hasta Noviembre de 1986, fecha en la cual se produjo su inauguración. Se decidió emplazarlo en este sitio debido a que la arquitectura es ideal para el concepto de museo pensado, en el cual la exhibición se muestra al observador en diferentes niveles conectados por una vía en forma de tirabuzón, que simula una ruta (mostrando inclusive hasta las líneas divisorias de carril!!!). En cada nivel se despliega una estratégica disposición de autos, trofeos y leyendas evocativas combinadas con un particular contraste de luz, culminando en el último nivel con el que quizá sea el vehículo más representativo de sus victorias: el Mercedes Benz W196, más conocido como "Flecha de Plata", con el cual ganó los grand prix de Francia, Alemania, Suiza e Italia en el año 1954, y los de Argentina, Bélgica, Holanda y nuevamente de Italia en 1955.

Otro de los vehículos que pudimos observar fue el Chevrolet de Turismo Carretera, con el cual en el año 1940 obtuvo su primer gran victoria, al ganar el XXV Gran Premio Internacional del Norte (13 etapas).

En los niveles intermedios encontramos otros autos importantes, como ser los Alfa Romeo 158 y 159, Maserati A6GCM-53, Maserati 250F y Ferrari D50, entre otros.

En el segundo nivel se hallaba una réplica del taller mecánico de Fangio. En ese lugar se exponen las herramientas que se utilizaban en esa época y partes de vehículos en reparación.

En otros de los niveles del museo se muestran otros autos que hicieron historia en el automovilismo, como ser el Torino 380W, un auto de fabricación completamente nacional que se impuso en Nürburgring ante duros rivales de nivel internacional, aunque luego resultara descalificado.

También pudimos observar maquetas realizadas en escala 1:1 de automóviles de Fórmula y de Gran Turismo, como así también algunos vehículos particulares de Fangio, entre los cuales se destaca una coupé M.Benz 300SLE, la cual fuera especialmente fabricada para Fangio por la fábrica germana.

Por último, recorrimos una boutique que posee el museo, en la cual se pueden adquirir distintos tipos de souvenirs, desde autos de colección a escala, pasando por lapiceras y videos, hasta prendas de vestir con leyendas alusivas a todo lo referente al automovilismo y, por supuesto, a J.M. Fangio.

## **Fangio, biografía de un grande**

Nació el 24 de junio de 1911 en la ciudad de Balcarce. Hijo de familia humilde, a los 10 años empezó a ir a un garaje de la localidad, donde ayudaba a llevar y traer herramientas. Aún iba a la escuela cuando entró de aprendiz en un taller automovilístico, y a los 13 años se volvió ayudante de mecánico en una agencia de la compañía Studebaker.

Entre los 15 y 17 años ya se ocupaba de entregar coches a los clientes. Conducía por caminos sin pavimentar, cubiertos a menudo por una gruesa capa de polvo o fango, según fuese verano o invierno. "Para conducir a toda velocidad en el lodo", decía, "hay que sentir las ruedas en las vértebras".

Probó por primera vez el sabor de las carreras en el Chevrolet de un cliente, como copiloto. Luego, en octubre de 1936, transformó un taxi prestado (un Ford) para debutar como corredor. Su evidente madera de campeón motivó a los habitantes de Balcarce a cooperar para comprarle un Chevrolet de seis cilindros, gesto que Fangio nunca olvidó.

En 1940 obtuvo su primer triunfo importante en el Gran Premio Internacional del Norte, un recorrido de ida y vuelta -con paradas para pasar la noche- de unos 9500 kilómetros entre Buenos Aires y Lima.

Fangio fue campeón de carreras por carretera en nuestro país en 1940 y 1941. Al año siguiente, a causa de la Segunda Guerra Mundial, las competiciones se suspendieron, y a él le preocupó la posibilidad de que, cuando se reanudaran, hubiesen pasado ya sus mejores años. Sin embargo, cuando llegó a Europa, en 1949, asombró a todo el mundo con su excepcional habilidad para saber cuando atacar y cuando evitar el peligro en las pistas.

Ganó su primer campeonato mundial a los 40 años, en 1951. Luego obtuvo otros cuatro e implantó una marca. De 51 grandes premios en que participó, ganó 24, otra hazaña sin precedente. Pero lo más importante de él fue su grandeza como ser humano.

Alcanzó su mejor momento durante la que quizá haya sido la carrera más emocionante de todos los tiempos: el Gran Premio de Alemania de 1957, en el circuito de Nürburgring, de 22.8 kilómetros. En tanto que algunos pilotos planeaban correr las 22 vueltas sin detenerse, Fangio empezó con una carga ligera de gasolina, pues quería sacar una buena ventaja, y luego, a media carrera, repostar y cambiar neumáticos.

En las primeras 11 vueltas, rompió seis veces la marca de velocidad por vuelta y sacó una ventaja de 28 segundos. Pero en la siguiente, cuando entró con su Maserati a los pits, los mecánicos cambiaron los neumáticos con desesperante lentitud. Cuando Fangio retomó la pista, estaba 48 segundos atrás de los dos punteros, los británicos Mike Hawthorn y Peter Collins, que conducían sendas Ferraris.

Solo faltaban diez vueltas. Al final de la recta principal había una curva poco cerrada donde la pista formaba un declive. En ese sitio, Fangio normalmente habría disminuido la velocidad a unos 240 kilómetros por hora, a fin de pasar rasando el desnivel en vez de brincarlos.

En esa ocasión, decidió mantener el pie en el pedal del acelerador. El Maserati se elevó en el aire unos centímetros. Al aterrizar, Fangio vio una nube de polvo por el espejo: había tocado suelo justo en la orilla exterior de la pista, así que pensó que podría ganar unos segundos en cada vuelta.

Entonces fue acercándose a los líderes. Vuelta tras vuelta, 100000 espectadores aplaudían y gritaban llenos de emoción cada vez que Fangio volvía a romper la marca.

Rebasó a Collins y luego, ya en la penúltima vuelta, se lanzó en pos de Hawthorn. En una recta corta, éste se pasó al carril derecho para tomar la siguiente curva, y entonces Fangio lo rebasó por dentro. Sin aflojar la velocidad, mantuvo la delantera y llegó a la meta 3.6 segundos antes que el Británico. Había superado diez veces la marca de velocidad por vuelta y obtenido su quinto campeonato mundial. Supo, entonces, que había llegado al límite de su capacidad.

En julio de 1958 se retiró de las competencias a la edad de 47 años. Regresó a la Argentina y se dedicó a su agencia de Mercedes Benz. Falleció en julio de 1995 a la

edad de 84 años. En su honor, se instaló una capilla ardiente en su tan preciado museo del automovilismo.

Stirling Moss, quien fuera su más fiel seguidor, en un reportaje hecho por la revista Selecciones dice: "En los pits era ejemplo de modestia y sencillez. De 1,70 metros de estatura y 74 kilos de peso, este hombre de espaldas anchas estaba curtido por muchos años de competir en carreras por carreteras y caminos rurales. Tenía el cabello ralo y unos ojos de color azul grisáceo de mirada penetrante. Trataba a todo el mundo con calidez y naturalidad, lo mismo a los mecánicos que a los miembros de la realeza. "Hay que ser amigo de los mecánicos", decía. "Son quienes hacen que un auto sea lo que es, y lo acompañan a uno en la carrera". El riesgo de accidentes quizá haya sido la razón por la cual nunca se casó, aunque solía hacerse acompañar por mujeres. Adoraba a su familia y la nostalgia por su terruño lo perseguía los seis meses que duraba la temporada en Europa." Además agrega: " No había mejor lugar para observar al maestro que a dos coches de distancia detrás de él " \_ .

Para finalizar este artículo, se puede decir que este museo colmó con creces las expectativas de todos aquellos que tuvimos la oportunidad de visitarlo. Esto se debe a que la infraestructura que presenta el edificio, así como el abundante material que reflejan la historia de un grande como fue J.M. Fangio, tanto en lo deportivo como en lo personal, son de un nivel excelente, y merece que sea visto por todo el mundo.

## ISFIT- 99

Por **Germán Amaya**

Este párrafo intentará explicar algo que en ocasiones no es posible lograr con solo un conjunto de frases, me estoy refiriendo a experiencias o vivencias que son las que siempre quedan dentro de cada uno.

Hace ya varios meses leyendo las informaciones que se encuentran pegadas en los avisadores de los pasillos de la universidad, me encontré con una invitación a un festival internacional de estudiantes, a realizarse en Noruega, con un tópico en particular llamado “Resolución de Conflictos” . Después de cumplimentar los requisitos para la inscripción fui aceptado como uno de los 400 participantes de diferentes partes del mundo que iban a tomar parte de este evento. Este no es un acontecimiento de los que se denominan de corte académico, sino que apunta a la formación humana de los jóvenes.

En este festival en particular se reúnen estudiantes de mas de noventa países diferentes, con el objetivo de tratar de plantear soluciones a conflictos que son comunes alrededor de todo el mundo. Además se reúnen el deseo de participar y la búsqueda de soluciones factibles.

La modalidad de trabajo consistía en la conformación de grupos de discusión de diez a quince personas en los cuales, a través del debate, se lograban intercambiar ideas, que cada integrante podría compartir o transmitir a otras personas, creando así un efecto domino. .

Hasta acá podríamos ver esto como una simple discusión de estudiantes, pero teniendo en cuenta que por ejemplo debíamos utilizar un idioma en el que todos lográramos entendernos que en este caso era Inglés. Que también al momento de las discusiones surgían puntos de vista muy diferentes, o tal vez inesperados, de temas que pueden ser conocidos como drogadicción , alcoholismo, aborto etc. Proviendo las mismas de diferentes tipos de culturas o credos, permitiéndonos esto aprender acerca de otras culturas o creencias como así también poder enseñar las nuestras.

Conociendo también problemáticas de estudiantes de otras partes del mundo como violaciones a los derechos humanos, falta de libertades de expresión, que nos ayudan a valorar y defender más aún las que hoy tenemos nosotros. Es el caso de la libertad de expresarse que es la que hoy me permite redactar este párrafo.

Esto es solo algo muy reducido de lo que vivimos en este festival, que fue para mi caso personal fue uno de los aprendizajes más importantes con que creo debemos cumplimentar nuestra educación universitaria.. Desde lo humano es de rescatar el buen clima logrado que me permitió hacer amistades que hoy cada uno fortalecemos desde la distancia y que dejaran un grato recuerdo.

Por ultimo me gustaría destacar la posibilidad que una vez mas me ha dado esta casa de estudios en participar activamente en la gestión universitaria a nivel local e internacional.

Germán L. Amaya  
Gamaya@ceia.uns.edu.ar

# NUEVO PLAN DE INGENIERIA CIVIL

Por **Darío Minkoff**

*Como parte de la implementación del nuevo plan de estudio de esta carrera, y dentro del programa FOMEC, fue posible contratar dos evaluadores externos de la carrera. Se trató de los Doctores en ingeniería Aparicio Izquierdo y José María Ureña Francés, ambos de nacionalidad española.*

*El primero vino a poco de aprobarse el nuevo Plan de Estudios de Ingeniería Civil y cuando todavía no se había implementado más que el primer cuatrimestre de primer año (entre los días 14 al 20 de Julio de 1997), mientras que el segundo estuvo aquí para hacer un seguimiento de la implementación del citado plan, (entre los días 6 al 20 del mes Diciembre de 1998).*

*En esta nota hablaremos sucintamente de las actividades realizadas por el primer visitante, para luego referirnos con mas profundidad a la consultoría de este último. Aunque esta se centró en el plan de Ingeniería Civil, toca temas concernientes a la universidad y alumnos de todas las carreras en conjunto.*

**Comentario [COMMENT1]:**  
Talvez aquí deberíamos hablar del trabajo de la comisión curricular también

## **Informe de la Consultoría del prof. Francisco Aparicio**

En esta consultoría se evaluaron las tres carreras de la que es el principal responsable el Departamento de Ingeniería.

Entre las consideraciones generales, se analizaron sobre todo tres aspectos: el proceso de elaboración del plan de estudios, algunos condicionantes para la puesta en marcha y desarrollo de los planes con adecuadas garantías de calidad y los criterios para la formación de ingenieros para el futuro.

Entre los condicionantes que podían reducir las posibilidades de éxito para la puesta en marcha y desarrollo de los planes de estudio con garantías de calidad se encontraron los siguientes, todos los cuales siguen siendo vigentes año y medio después:

- La estructura inadecuada de edades del plantel docente, con gran número de profesores seniors y pocos profesores jóvenes en formación, de dedicaciones, con pocas personas en dedicación a tiempo completo y de niveles salariales. Lo que condiciona la organización actual de las enseñanzas y las expectativas futuras.

- Contraste entre el esfuerzo, dedicación y creatividad de los profesores por mantener al día los laboratorios y la escasez de recursos o obsolescencia de los mismos, lo que va a disminuir la capacidad de impartir una docencia moderna. En particular material informático y de comunicaciones.

- Disfuncionalidades en las aportaciones de algún departamento diferente del de ingeniería y la falta de un responsable directo y último de la carrera, ya que el Departamento de Ingeniería agrupa a tres carreras de distintas especialidades.

- Necesidad de una formación integral, sólida en conocimientos básicos, preparación polivalente y con capacidad de adaptación a los cambios tecnológicos.

Entre los aspectos relacionados específicamente con el Plan de Estudios de Ingeniería Civil el Dr. Ing. Aparicio indica que los estudios tienen una larga y brillante tradición en la U.N.S., que existe una definición suficiente y correcta del perfil de Ingeniero Civil, si bien se definió sin mucho contacto con el mundo profesional y los egresados, y que, sin embargo, no consta ninguna definición del perfil de formación y los objetivos formativos (cosa bastante usual en las instituciones universitarias).

Se indica que el Plan de Estudios aparentemente responde a las exigencias del entorno y están justificados los cambios respecto al antiguo Plan. Dicho esto, indica que se pueden realizar algunas observaciones para contribuir a un posible mejoramiento:

- Existencia de algunas asignaturas de 2 horas/semana de carga horaria
- Incrementar importancia de técnicas de diseño gráfico asistido por computador
- Introducir alguna materia obligatoria adicional de Métodos avanzados de cálculo de estructuras y de Dinámica estructural

- Revisar los contenidos de algunas materias para incrementar la formación en áreas como: Geotecnia, Estadística, Ingeniería Civil y Medio Ambiente, Transporte y Tráfico y Planificación de Puertos
- Ampliar conocimientos medio ambientales y su relación con la ingeniería civil
- Ampliar orientaciones con una dirigida a Transportes

### **Informe de la Consultoría del prof. José María Ureña Francés**

Su misión específica fue hacer una evaluación de los planes de estudio de Ingeniería Civil, también como parte de un trabajo que él está realizando y que consiste en la creación de una nueva escuela de Ingeniería Civil en España. Por otro lado, es conocedor de los planes de estudios de universidades de países europeos y de Norteamérica, hecho que lo convierte en persona idónea para este trabajo.

La evaluación se centró fundamentalmente en cuatro aspectos:

- Orientaciones
- Formas docentes
- Organización de los estudios y Titulaciones
- Materias

Se ha pretendido una asesoría sobre estos aspectos generales del plan de estudios, mediante una opinión externa para evaluar hasta que punto dicho plan de estudios responde a las necesidades actuales de formación. No se entra a analizar como se imparten las distintas asignaturas o materias y tampoco el contenido de detalle de cada una de ellas, aunque en algunos casos sí se haya hecho. Esto es, se ha requerido una evaluación a nivel de materias o superior.

Según su parecer, en términos generales, el plan de estudios analizado responde a los principios que se consideran adecuados o normales en el ámbito internacional, en cuanto a duración, contenidos y formas docentes.

Conviene destacar también que en la actualidad en un gran número de universidades se debate sobre una serie de áreas en relación con la enseñanza de la ingeniería y en particular de la ingeniería civil. Por tanto, muchas de las cuestiones que se plantearon en esta evaluación deben ser consideradas como temas de debate no sólo en este Plan de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional del Sur, sino en la mayoría de los Planes de estudio de Ingeniería Civil, y en particular en los de España.

Con los antecedentes recopilados en su trabajo (Encuestas y reuniones con alumnos y profesores) elaboró un informe, en lo que concierne a los puntos antes mencionados. A continuación se muestra un resumen, extraído de su informe:

Globalmente considerado el Plan de Estudios se considera muy adecuado y puede asegurar la formación actualizada de los ingenieros civiles de la U.N.S y responde a la media de los criterios internacionales. Las sugerencias formuladas pueden constituir mejoras al Plan, pero no inconvenientes fundamentales para su correcto desarrollo, y en todo caso se considera que es la propia Universidad Nacional del Sur la que debe considerar la pertinencia o no de dichas sugerencias e incorporarlas o no al Plan de Estudios, ya que como se ha dicho anteriormente, son temas que se están debatiendo en la actualidad en muchos de los Centros Universitarios de Ingeniería Civil. Además, muchas de las sugerencias que se formulan, es posible que puedan ser asumidas fácilmente dentro de la propia estructura de materias establecidas en el Plan de Estudios, esto es, sin modificar formalmente el Plan de Estudios, lo que se podrá hacer matizando contenidos, modificando algunas formas docentes, etc..

A continuación se comentan los siguientes aspectos: Orientaciones, Formas docentes y Organización de los estudios y Titulaciones

## **ORIENTACIONES**

Existen seis orientaciones que se plantean en diversos centros universitarios de Ingeniería Civil, además de las que existen en la actualidad en la U.N.S., estas son: Transporte, Ordenación del Territorio, Materiales, Medio Ambiente, Ingeniería Costera y Cálculo Numérico.

Con la información que se ha obtenido en la U.N.S. los profesores son conscientes de la necesidad de las orientaciones de Transporte (por la encuesta y porque la comisión curricular de ingeniería civil ya ha trabajado sobre ella) y de Medio Ambiente (por la encuesta). En concreto se propone que se estudie la posibilidad de establecer dos nuevas orientaciones:

§ Transporte y Territorio:

Cuyos componentes incluirían la gestión del transporte, la organización del territorio, el trazado de vías de comunicación y las relaciones entre ellas.

§ Ciencia y Tecnología de Materiales:

Cuyos contenidos se tomarían de las materias que ya se imparten en el posgrado, por lo que no requeriría la implantación de ninguna materia nueva.

### **Formas docentes**

Sorprende la normativa de la U.N.S. de poder tomar los exámenes en cualquier momento, aunque sea una posibilidad que en la práctica se reduzca a tomarlos en dos o tres momentos al año. Este procedimiento, llevado a sus últimas consecuencias, puede generar un fuerte deterioro de los periodos lectivos y dañar considerablemente la atención del alumno a las actividades lectivas. En Italia, donde este procedimiento también existe, hay periodos considerables dentro del periodo lectivo, en que en la práctica, no existen clases. Por otro lado, sea por esta o por otras razones, se ha indicado a este consultor que los alumnos dedican uno o varios meses a preparar el examen de cada una de las materias. Por estas dos razones, la U.N.S. debería reconsiderar los modos y normativas de evaluación que utiliza, para no incidir en los periodos lectivos.

En segundo lugar, también sorprende la manera en la que se imparten las prácticas de cada asignatura, sobre todo las de los primeros cursos, lo que hace que se pierdan muchas horas y que un porcentaje importante de alumnos no utilice dichas horas. Las horas de prácticas son más bien lo que se entiende como horas de tutoría. En dichas horas varios profesores están al mismo tiempo en un aula grande esperando que los alumnos les hagan preguntas acerca de los problemas propuestos, lo que sucede es que solo unos pocos pueden usar al profesor y los demás se ausentan y pierden dichas horas. Esta manera docente es muy poco efectiva y se pierden muchas horas. Parte de la justificación de esta manera de impartir las prácticas se basa en la inexistencia de aulas pequeñas suficientes en las áreas propias de cada disciplina. Debería revisarse esta manera de utilizar las horas de prácticas, máxime cuando representan un porcentaje bastante elevado de las horas totales de clase.

En la actualidad la desagregación de los conocimientos hace que cada vez existan más materias o asignaturas separadas y existan menos posibilidades para los alumnos de enfrentarse a la globalidad de una obra civil. Por otro lado es importante introducir en la formación el hábito de debatir las ventajas e inconvenientes de distintas soluciones, ya que en ingeniería lo que no existen son soluciones exactas, solo alternativas. Así mismo, existen diversas formas de aprender, formas más pasivas de estudio de aquello que se comunica a los estudiantes y formas más activas en las que el estudiante explora y hace algunas actividades. En la encuesta a los profesores se pone de manifiesto el interés de utilizar más los laboratorios, las visitas de obras y los proyectos. En consecuencia parece adecuado que la U.N.S. explore la posibilidad de introducir una nueva forma docente basada en el Proyecto y no en la clase., al menos en tres cursos (3°, 4° y 5°) y no solamente en quinto curso, como existe en la actualidad. Este proceso se podría organizar incluyendo nuevas materias en forma de proyecto o reuniendo algunas horas de materias ya existentes, separándolas de cada una de las materias y poniéndolas conjuntamente, para realizar en ellas proyectos integradores y no ejercicios de una materia.

Es importante de destacar la descoordinación de contenidos y de horarios que existe, lo que sin duda está facilitado por la no existencia de una autoridad real sobre la ejecución del Plan de. No es posible que por necesidades de aulas o de horarios de los profesores, los alumnos tengan que soportar un horario totalmente errático que les impide tener tiempos prolongados dedicados al estudio. La descoordinación de conocimientos también es llamativa, no sólo entre materias distintas, sino entre materias del mismo área disciplinar e incluso entre los aspectos teóricos y prácticos de la misma materia. En opinión de este consultor es imprescindible realizar un trabajo en profundidad y prolongado de supervisión y revisión de los contenidos, de los horarios y de las formas docentes de cada una de las materias, lo que requerirá la

dedicación de personas con la autoridad y el tiempo suficiente para poder realizar dicho trabajo. En caso de ser necesario se recomienda eximir de docencia a algunas personas (por ejemplo la comisión curricular) para que puedan llevar a cabo dicho trabajo.

### **Organización de los estudios y de las Titulaciones**

Es evidente que en una carrera tan larga (5 años) es conveniente la existencia de alguna titulación intermedia, bien en forma de titulación intermedia propiamente dicha o bien de carrera paralela más corta que luego permite continuar con la carrera larga. Esto es así por las siguientes razones:

Importancia del fracaso escolar

Demanda del mercado de ingenieros de ejecución (no necesitan 5 años de estudio)

Impartir titulaciones en un mismo centro que permitan flexibilidad al alumno

En consecuencia, se recomienda que la U.N.S. considere la implantación de una titulación de tres años de duración.

En segundo lugar, se considera imprescindible suprimir uno de los lugares donde se puede estudiar ingeniería civil en Bahía Blanca, bien la de la Universidad Nacional del Sur o la de la Universidad Tecnológica. En la actualidad no se justifica la duplicidad ni por la demanda de la población, ni por el tipo de estudiantes o por el enfoque ya que son muy similares. Además, si se considera que muchos profesores son los mismos y la carencia de laboratorios o instalaciones adecuadas la duplicidad es también perjudicial.

Por último, se considera imprescindible crear una autoridad suficiente y comprensiva de todos los profesores, que sea responsable de la ejecución del Plan de Estudios.

### **CONCLUSIONES**

La primera conclusión es que, en términos generales, el plan de estudios analizado responde a los principios que se consideran adecuados o normales en el ámbito internacional, en cuanto a duración, contenidos y formas docentes.

La segunda conclusión es que hay muchos aspectos mejorables en el Plan de estudios, aspectos coincidentes con los que se están debatiendo en otros centros de enseñanza universitaria de ingeniería. Estos aspectos abarcan las materias básicas, las Materias del cuerpo central del plan y la definición de líneas de elaboración disciplinar a lo largo de la carrera.

La tercera conclusión es que sería conveniente crear alguna orientación, ampliar el margen de optatividad y ver la posibilidad de establecer alguna titulación intermedia.

La cuarta conclusión es la necesidad imperiosa de mejorar las formas y organización docente, la coordinación curricular y el establecimiento de una autoridad clara, ejecutiva y comprensiva para la puesta en marcha del Plan de Estudios. Se llama la atención sobre el ingente trabajo que debe ser llevado a cabo para que la ejecución de todos los cambios de contenido, enfoque y procedimiento incluidos en el Plan no resulten simplemente en seguir haciendo lo mismo. Es necesario dedicar las capacidades necesarias para llevar a cabo dicho trabajo.

La quinta conclusión es la conveniencia de unificar esfuerzos en la docencia y de mejorar el equipamiento de los laboratorios. Por ello, no parece razonable el mantenimiento de dos centros en los que se puede estudiar Ingeniería Civil en Bahía Blanca

Sobre el aspecto observado a Materias, volveremos a hablar en otra nota, la cual toca aspectos de todas las ingenierías.



## Trabajo de un alumno premiado en concurso latinoamericano

por **Mariano Pereyra**

El siguiente es un resumen del trabajo realizado como parte de las materias Proyecto y Seminario de la carrera Ing. Electrónica, desarrolladas en el Laboratorio de Control y Robótica bajo la dirección del Ing. Alfredo Desages y del Dr. Héctor Chiacchiarini. Se presenta una descripción general del mismo, sin desarrollar el modelo matemático ni los circuitos usados.

**Nota de El Editor:** con este trabajo, Mariano Pereyra obtuvo el tercer premio en el *Regional Student Paper Contest* 1999 del IEEE, concurso de nivel latinoamericano. Quien quiera contactarse con el autor, puede hacerlo por e-mail, a: [m.pereyra@ieee.org](mailto:m.pereyra@ieee.org)

### **Diseño de un rodamiento magnético activo experimental**

Un rodamiento magnético activo es una colección de electroimanes utilizados para suspender un objeto, generalmente un eje, a través de control realimentado. Su principal característica es su movimiento sin contacto, lo que ofrece una gran cantidad de ventajas en aplicaciones industriales, en medicina y en el campo científico. Tradicionalmente, el término “rodamiento magnético” se refiere a dispositivos para la suspensión de un rotor. Las aplicaciones comerciales incluyen bombas, compresores, dispositivos para almacenamiento de energía, moledoras, perforadoras, turbinas y centrífugos <sup>i</sup>. La suspensión magnética ofrece ventajas prácticas sobre la suspensión convencional, como menores pérdidas de rotación, grandes velocidades, eliminación de sistemas de lubricación y contaminación producida por el proceso de lubricación, operación en temperaturas extremas y en vacío, y una mayor vida útil. La naturaleza “activa” del rodamiento permite un mayor grado de control de las vibraciones del rotor <sup>ii</sup>, posicionamiento y alineamiento <sup>iii</sup>, así como también capacidad para medir la carga. Para estudiar el comportamiento de los rodamientos magnéticos activos y ensayar técnicas de control, se construyó un prototipo experimental en el Laboratorio de Control y Robótica, de la Universidad Nacional del Sur <sup>iv</sup>.

### **Descripción del prototipo**

El prototipo construido consta de un eje soportado por un rodamiento oscilante en un extremo y por un rodamiento magnético en el otro. Por tratarse de un prototipo de laboratorio, se decidió implementar solamente un rodamiento magnético, en lugar de uno para cada extremo del eje. Un esquema del sistema puede verse en la Fig. 1.

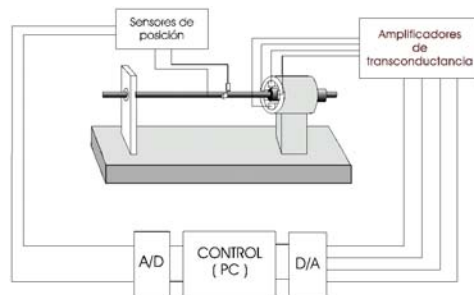


Figura 1

El rodamiento magnético activo se construyó a partir de un estator de un motor de reluctancia variable, de 12 masas polares. Para simplificar los modelos y reducir el número de circuitos electrónicos usados, las bobinas del estator se agruparon de tres en tres para formar cuatro masas polares distribuidas a 90 grados entre sí. De esta manera, el grupo de bobinas superior e

inferior controlan el movimiento del rotor en sentido vertical, mientras que los grupos laterales controlan el desplazamiento en sentido horizontal.

El eje es impulsado a velocidad variable por un motor eléctrico, desde el extremo próximo al rodamiento oscilante. En este prototipo los campos magnéticos generados por las bobinas no ejercen el par motor, de manera que la corriente que circula por ellas tenga la única función de levitación del eje y que se analice, en este sistema, sólo este fenómeno.

En las proximidades del rodamiento magnético se disponen dos juegos de sensores de posición (uno para el desplazamiento horizontal y el otro para el vertical), que permiten determinar la ubicación instantánea del eje respecto del centro geométrico de rotación. Las señales provenientes de los sensores ingresan a una computadora que realiza el control, a través de un conversor analógico-digital. La salida del controlador gobierna las bobinas del estator, que generan el campo magnético necesario para mantener al eje suspendido. La Fig. 2 muestra una foto del prototipo construido.



Figura 2

### **Sensores de posición**

La posición del rotor a cada instante se obtiene a partir de dos juegos de sensores, ubicados en sentido vertical y en sentido horizontal. Cada canal se compone de un puente capacitivo, formado por dos capacitores conocidos y otros dos diferenciales, cuyos valores de capacidad varían con el desplazamiento del rotor. El uso de capacitores diferenciales permite reducir la fuerte no linealidad de la variación de la capacidad en función del desplazamiento<sup>v</sup>. Los capacitores diferenciales están constituidos por dos placas metálicas próximas al rotor ubicadas en lados opuestos; cada placa forma con el rotor un capacitor variable con el desplazamiento del mismo. Se escogió este tipo de sensor, de variación de distancia entre placas paralelas, por su gran sensibilidad en pequeños desplazamientos y su montaje sencillo. La necesidad de contacto eléctrico con el rotor no resulta una dificultad, ya que el mismo se encuentra conectado a tierra en un extremo, a través del bolillero oscilante. Un esquema de un canal de medición de posición se presenta en la Fig. 3, donde

$C_1$  y  $C_2$ : capacitores diferenciales;

$C$ : capacitor conocido;

$V_i$ : señal inyectada al puente;

$V$ : señal de salida del puente.

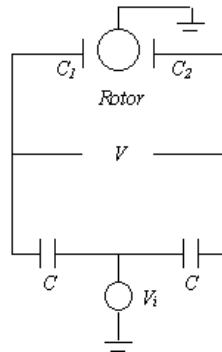


Figura 3

La señal inyectada al puente, es una señal senoidal de frecuencia y amplitud conocida. Cuando el rotor se encuentra centrado, las capacidades diferenciales resultan iguales, y el puente se encuentra balanceado ( $V = 0$ ). Al producirse un desplazamiento del rotor, una de las capacidades aumenta y la otra disminuye, desbalanceando el puente. El desbalance, medido a través de la amplitud de la tensión ( $V$ ), resulta entonces función del desplazamiento. Por lo tanto, adquiriendo esta señal y conociendo como varía la capacidad en función del desplazamiento, se puede determinar la posición del rotor a cada instante.

La señal de salida del puente es adquirida por un circuito electrónico, que la convierte en un nivel de tensión continua para que ingrese a la placa de adquisición conectada al controlador.

### Amplificadores de corriente

Cada grupo de bobinas posee un amplificador de transconductancia asociado, que gobierna la corriente que circula por las mismas, de acuerdo con la determinada por el controlador. La corriente es controlada a través de un FET de potencia de alta velocidad (tiempos de encendido y apagado menores a 150 nseg). Una resistencia en serie con la bobina sensa la corriente, llevándola a un valor de tensión que es amplificado y posteriormente comparado con una señal de referencia, proveniente del controlador. La salida del comparador enciende (o apaga según corresponda) un transistor que gobierna la compuerta del FET, que se comporta como una llave. Cuando el FET está apagado, las bobinas se descargan a través de un diodo y una resistencia en serie con la misma.

### Resultados experimentales

El control implementado, mediante una PC, consiste de dos controladores PID (uno para el movimiento vertical del rotor o otro para el horizontal), pero agregando para cada controlador una compensación de la no linealidad que presentan las fuerzas en función de las corrientes aplicadas y de los efectos gravitatorios en el canal vertical. La máxima velocidad de rotación lograda con este esquema de control fue de 750 RPM.

En la Fig. 4 se muestran las corrientes en los grupos de bobinas para la máxima velocidad de rotación lograda. Las corrientes  $i_1$ ,  $i_3$ ,  $i_2$  e  $i_4$  corresponden a los grupos de bobinas superior, inferior y laterales, respectivamente. Puede observarse que el grupo de bobinas superior es el que necesita una mayor corriente media para compensar la fuerza ejercida por la gravedad sobre el eje. También puede concluirse que uno de los grupos de bobinas laterales se enciende más que el otro debido a una diferencia entre el punto de equilibrio del sistema y el centro geométrico del rodamiento. El grupo de bobinas inferior se enciende solamente para anular efectos de fuerzas centrífugas.

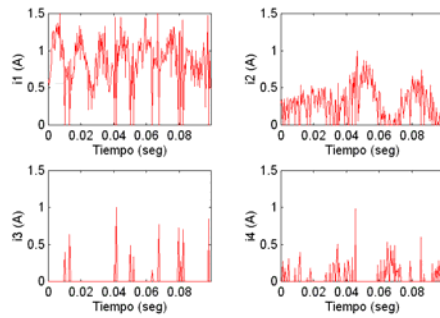


Figura 4

La figura 5 muestra la posición del eje para este mismo ensayo. El entrehierro máximo (separación entre eje y rodamiento) del prototipo es de 1 mm. Puede observarse que el desplazamiento máximo del eje es menor a 0.2 mm, respecto de su posición de equilibrio.

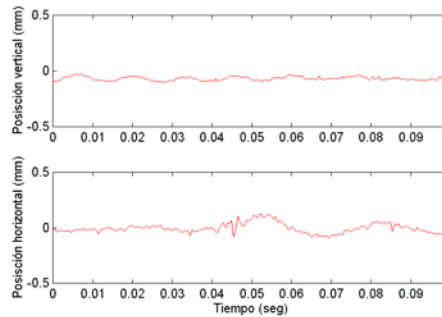


Figura 5

El controlador usado es muy básico y funciona sólo cuando la posición inicial del eje es próxima a la de equilibrio. En el futuro, se aplicarán técnicas de control más avanzadas para lograr un comportamiento más robusto del sistema. Para un análisis más profundo se recomienda ver<sup>vi</sup> y <sup>vii</sup>.

## Referencias

- <sup>i</sup> M. Ahrens, L. Kucera y R. Larsonneur, “Performance of a Magnetically Suspended Flywheel Energy storage device”, IEEE Trans. on Control Systems Technology}, 4, no. 5, pp. 494-502, 1996.
- <sup>ii</sup> Matsumura F., Namerikawa T. , Hagiwara K. y Fujita M., “Aplication of Gain Acheduled  $H_{\infty}$  Robust controllers to a Magnetic Bearing”, IEEE Trans. on Control Systems Technology}, 4, no. 5, pp. 484-493, 1996.
- <sup>iii</sup> Lum K-Y , V. T. Coppola y D. S. Bernstein, “Adaptive autocentering control for an active magnetic bearing supporting a rotor with unknown mass imbalance”, IEEE Trans. on Control Systems Technology, 4, no. 5, pp.589-597, 1996.
- <sup>iv</sup> Pereyra M., Chiacchiarini H., Agamennoni O., “Diseño, modelado y control de un rodamiento magnético activo experimental”, XVI Simposio Nacional de Control Automático, Buenos Aires, pp. 298-303.
- Chiacchiarini H, Pereyra M. “Advances in the construction of an active magnetical bearing”, VII Reunión de trabajo y Procesamiento de la Información y Control, Mar del Plata, 23 al 25 de setiembre de 1999.

---

<sup>v</sup> Larry K. Baxter, “*Capacitive sensors, Design and applications*”, IEEE Press Series on Electronics Technology; 1997.

Ramón Pallás-Areny y John G. Webster, “*Sensors and signal conditioning*”, John Wiley, Estados Unidos; 1991.

<sup>vi</sup> Proyecto, “*Desarrollo de un prototipo de rodamiento magnético activo*”, UNS, 1999.

<sup>vii</sup> Seminario, “*Diseño y modelado de rodamientos magnéticos activos*”, UNS, 1999.

---

## VIAJE A BALCARCE

Por **Luciano Iuale**

En los días 22, 23 y 24 de abril, se realizó, organizada por el C.E.I.A., una visita a la estación terrena de telecomunicaciones situada en cercanías de la localidad de Balcarce.

El principio de la recorrida comenzó con una charla introductoria (acompañada de videos) a cerca de lo que son las comunicaciones internacionales en nuestro país. De ella se puede resumir:

En la Argentina existen tres estaciones terrenas: Las Toninas (Mar del Plata), Córdoba y, la citada, Balcarce. Estos tres centros son los puntos de entrada y salida a nuestro país de todas las comunicaciones (telefonía, datos, TV, etc.) desde y hacia el resto del mundo.

El complejo de Las Toninas, a diferencia de los otros dos, utiliza como canal de comunicación la fibra óptica submarina Unisur. Este tendido, partiendo desde Mar del Plata, une a la Argentina, Brasil y Uruguay con el sistema global de fibras ópticas del Atlántico. Mediante la instalación del cable terrestre trasandino que une las ciudades de Mendoza y Santiago de Chile se llevó a cabo la conexión entre la malla digital óptica desplegada a lo largo del territorio argentino y Chile.

La estación de Balcarce, ubicada en el km. 48 de la Ruta Nacional 226, está enclavada en el anillo serrano conformado por los sistemas de “La Vigilancia” y “El Volcán”, al pie de este último. En dicho lugar, y ayudados por una copiosa arboleda, se consiguió el reparo del viento necesario para este tipo de instalaciones.

Inaugurada en el año 1969 y primera en su tipo en la Argentina, luego de la privatización de ENTEL en el año 1990, pasó a pertenecer a Telintar S.A. (empresa prestadora del Servicio Internacional de Telecomunicaciones con derechos de exclusividad). En dicho lugar (al igual que en Córdoba), las comunicaciones se establecen mediante el uso de la red satelital perteneciente a Intelsat.

La red Intelsat consta, actualmente, de 19 satélites en órbita divididos en cuatro regiones oceánicas (océano Atlántico, océano Indico, océano Pacífico y Asia-Pacífico) que permiten mantener conectividad a través de todo el mundo. Esta corporación internacional fija niveles mínimos de capacidad técnica y operacional a cumplir por las estaciones terrenas para poder utilizar su red de satélites. Estas pautas son bastante estrictas y obligan a las empresas a mantener un alto grado de calidad en el servicio prestado. De no cumplir con lo exigido, pueden ser sacadas del sistema, lo que implicaría una pérdida cuantiosa para la empresa.

Luego de recorrer el edificio donde se encuentra, entre otras cosas, la sala de control general, y debido a que no éramos un grupo numeroso, se nos permitió conocer el “interior” de una de las antenas (esta parte de la visita no es común en otras ocasiones) existentes en el lugar. Nos dirigimos hacia Balcarce-1 (nombre con el que se la conoce en el lugar) que es una antena parabólica de 32 m de diámetro y procedencia italiana. Esta, fue la primera instalada en la estación y actualmente, aunque fuera de servicio, se encuentra lista para entrar al sistema cuando sea necesario ya que, de producirse un desperfecto con la fibra óptica submarina (estación terrena Las Toninas), debe cubrir sus servicios en menos de 24 horas.

Una vez en la antena, pudimos observar, en el subsuelo de la misma, el sistema de rotación que le permite alinearse horizontalmente en dirección al satélite deseado. También, posee un mecanismo similar para orientarla verticalmente que no se pudo ver

---

por encontrarse en la parte alta de la antena. Si bien estas antenas se encuentran dirigidas hacia satélites geoestacionarios (para un observador fijo en la tierra, estos satélites se ven “quietos”) es necesario realizar un pequeño seguimiento (tracking) de los mismos ya que, en su misma órbita, experimentan pequeños e inevitables desplazamientos. Estos dispositivos, junto con sus sistemas de control, pueden trabajar en forma manual (cuando se detecta un desalineamiento excesivo, este es corregido por un operador “a mano”) o automática.

En la planta baja de la antena, se encuentran los equipos amplificadores. Estos dispositivos, no sólo amplifican las señales a transmitir, sino que también las corren en frecuencia para, de esta manera, ser transportadas hasta la “cabeza” de la antena donde nuevamente se las eleva en frecuencia y se las transmite.

Tuvimos la oportunidad de ver la puesta en marcha de uno de estos equipos. Esta, si bien es sencilla, requiere el precalentamiento de la válvula y la elección de las señales de entrada y salida. Esta selección de señales se realiza con conmutadores que, operados desde un tablero y ayudados por motores, mueven las conexiones deseadas y generan una verdadera “ruta” de guías de ondas desde y hacia los amplificadores.

Pudimos observar el progreso de los amplificadores a través de los años. En el lugar, había cuatro generaciones distintas de equipos y, si bien se notaba que los equipos más “jóvenes” eran más compactos y con más y mejores prestaciones, hubo un detalle que los unía: todas las etapas de potencia trabajaban con válvulas. Esto se debe a que la tecnología de las válvulas está probada a través de los años de uso en todo el mundo y nadie duda de su confiabilidad mientras que las nuevas tecnologías (FETs), si bien ya están siendo probadas, aún no han dado los resultados esperados y presentan algunas falencias que hacen que no sean fiables.

Por último, agradecemos a quienes colaboraron para que este viaje se realice con éxito: Lic. Zulma Padín (Sec. de Asuntos Estudiantiles), Sr. Juan Uboldi y Sr. Jorge Nimes (Estación terrena Balcarce).