



VEINTE AÑOS APORTANDO AL DESARROLLO NACIONAL





Veinte viics aportande al desorrollo nacional

Makaden Linguay

3/1/2

Meinte años aportando al desarrollo nacional

to the English election

Montevideo Uruguay

31//2

Veinte años aportando al desarrollo nacional

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE INGENIERIA
OPTO. DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL
Ing. Edo. Garcia de Züfiga
MONTEVIDEO - URUGUAY

No. de Entrada 55341.

16.5.2006

7 -

Montevideo - Uruguay

8INA

Veinte años aportando al desarrollo nacional

Rector de la Universidad de la República

Dr. Rafael Guarga

Decano de Facultad de Ingeniería

Dr. Ismael Piedra Cueva

Director del Instituto de Mecánica de los Fluídos e Ingeniería Ambiental, IMFIA

Dr. Luis Texeira

Entrevistas, redacción y edición de los textos

Julio Varela

Fotografía y diseño de tapa

Eduardo Collins

Armado y diseño del interior

Stella Fernández (mastergraf)



Sumario

Veinte años después	7
LUIS ABETE	
Un joven de 85 años	11
FERNANDO PUNTIGLIANO	
El decisivo aporte de la inteligencia	17
Er decisive apone de la intengencia	17
EDI JURI	
Articulador histórico del primer convenio	27
LUIS TEXEIRA	0.5
Una ardua tarea en marcha	35
JOSÉ CATALDO	
La energía, esa materia pendiente	41
La chergia, esa maieria penaierile	71
ISMAEL PIEDRA CUEVA	
La responsabilidad del timonel	51
JOSÉ LUIS GENTA	
La inocultable voluntad de hacer	61
DANIEL COLIFILIED	
DANIEL SCHENZER	69
Tratar de llegar a nuestros límites	09
ALVARO ACOSTA	
Senderos paralelos	75
	, 0
JULIO BORGHI	
Un lugar central en la cultura	81
_	
VALERIA DURAÑONA	0.7
El viento y las naranjas	87

IMFIA

	I GONZALEZ Ingeniería Ambiental, el país y su gente	93
RAFAEL TE	ERRA predicción climática como prioridad	101
GABRIEL U	JSERA delos numéricos para múltiples aplicaciones	109
ALVARO D	ÍAZ Matemática y las aplicaciones productivas	115
	PISCIOTTANO ndando un asesoramiento calificado	121
LUIS SILVE	EIRA nanejo sustentable de los recursos hídricos	127
RAFAEL G	UARGA persistencia de la visión	133
ANEXOS	Convenios desarrollados por el IMFIA en el período 1986-2006	147
2.	Proyectos de investigación con financiación externa desarrollados por el IMFIA, en el período 1986-2006	163
3.	Publicaciones destacadas en las distintas áreas del IMFIA en el período 1986-2006	169
4.	Otras publicaciones del IMFIA en el período 1986-2006	174

Veinte años después

N 1986 el Uruguay reiniciaba un esperanzado camino en democracia. En ese marco se creaba el IMFIA, retomando la visionaria línea de acción iniciada por el Ingeniero Oscar Julio Maggiolo en los años cincuenta. Veinte años han pasado y esta publicación rememora ese camino andado, recogiendo en su parte central los testimonios directos de algunos de los actores de ese proceso.

Quienes participamos en esa etapa fundacional seguramente no imaginábamos el desarrollo actual del Instituto, ni hasta que punto la tarea de vincular el conocimiento técnico científico al proceso productivo del país pasaría a ser la característica distintiva de su actividad.

Han sido veinte años de esfuerzos para servir de nexo entre la enseñanza, la investigación y la ingeniería en los campos de la Mecánica de los Fluidos Aplicada y la Ingeniería Ambiental. Muchos han sido los avances desde entonces, entre ellos el principal es el desarrollo de un grupo humano capacitado. Casi cincuenta docentes e investigadores, muchos de ellos que son referencia en su área de actividad en el país y en la región y que gozan de reconocimiento internacional. Muchos artículos publicados en revistas de primer nivel internacional y en los más exigentes congresos. Postgrados, convenios y proyectos de investigación.

Más de cien convenios por un monto total superior a 4.5 millones de dólares ejecutados. Más de sesenta proyectos de investigación con financiación desarrollados. Dos carreras de postgrado consolidadas. Once egresados con título de Maestría, tres egresados con título de Doctor en Ingeniería, cuarenta y cinco estudiantes de postgrado. Veintiún cursos de grado por año a cargo del

Instituto. Ocho egresados con títulos de postgrado de universidades de primer nivel internacional. Cerca de trescientos artículos publicados en revistas nacionales e internacionales y en congresos arbitrados. Estas cifras resumen lo realizado en estos veinte años.

La interacción entre la participación en la resolución de los problemas planteados por la realidad nacional, el avance en la investigación y el desarrollo de la capacidad de formar a las nuevas generaciones de ingenieros, ha resultado ser la clave de lo hecho en este período. La política de convenios ha orientado las líneas de investigación y ha permitido la formación de investigadores y educandos en los problemas reales del país.

Veinte años después el nivel de desafío planteado no es menor que el de aquellos momentos iniciales. El aumento de las necesidades de uso de los recursos hídricos y la conciencia mundial acerca de la situación crítica de los ecosistemas fluviales y costeros, junto con la evidencia de que es imprescindible no repetir prácticas de desarrollo que han demostrado ser no sustentables en el mundo industrializado, han determinado que la dimensión ambiental de la ingeniería y en particular de la hidráulica, haya pasado a ser fundamental. Actualmente la resolución de los requerimientos de desarrollo de infraestructuras no es exclusivamente un problema técnico de ingeniería: el acercamiento a la resolución de los problemas planteados debe considerar en conjunto los factores físicos, químicos y biológicos junto con la problemática social.

Hoy es necesario estudiar y modelar en conjunto esos diversos aspectos de la realidad mediante enfoques, métodos y áreas nuevas que borran las fronteras más o menos claras existentes entre las anteriores áreas de conocimiento.

Por otro lado nuestro país se esfuerza en superar su crisis social y económica mediante el desarrollo y la diversificación de su producción. En ese marco la incorporación de conocimiento al proceso productivo es condición imprescindible. Será necesario entonces vincular aún más la creación de conocimientos y la formación de los recursos humanos de alto nivel a la resolución de los problemas específicos que la producción demande. El IMFIA deberá participar en ese proceso aportando al desarrollo de la capacidad del país para hacer competitiva su producción, encontrando los métodos apropiados para resolver nuestros problemas y para validar procedimientos desarrollados en otras partes, que aseguren el uso sustentable de los recursos naturales. En este

sentido la gran demanda de convenios que se ha producido en el último período es un anuncio auspicioso de que ese camino será transitado.

Para conseguir esos objetivos habrá que persistir en la política de convenios destinados a la resolución de problemas para los cuales el país no cuenta aún con capacidad suficiente a nivel de sus empresas, tanto públicas como privadas, desarrollar con audacia líneas de investigación vinculadas al mejor uso de los recursos hídricos del país, al uso de energías alternativas, a la predicción climática y a la sustentabilidad ambiental. Se deberá consolidar la enseñanza de postgrado que permita la especialización y actualización de alto nivel de los recursos humanos del país, modernizar la formación de grado y colaborar con la formación específica de los profesionales que se desempeñan en los distintos organismos nacionales y empresas vinculados a nuestro ámbito de estudio. Dentro de ello, deberá dársele alta prioridad a la consolidación y formación al más alto nivel internacional de los propios recursos humanos del instituto, afirmando y ampliando a la vez nuestros vínculos con el mundo. Es difícil prever cuál será la situación del IMFIA dentro de 20 años, pero si como todos deseamos, el escenario es un país en el cual el conocimiento constituye una herramienta para lograr el bienestar de su población, los próximos años deberán ser de avance a un ritmo aún mayor que el del período que hoy celebramos.

Luis Teixeira

Director - IMFIA

Veinte vões aperiande al desarrollo nacional

Mantevideo Casquay

NEW A



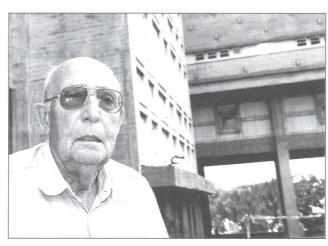
Un joven de 85 años

En su hogar, ubicado en una planta alta de la General Paz,
a media cuadra de la Plaza Virgilio,
el Ingeniero Luis Abete hace fluir con amabilidad y sin sombra de melancolía
sus recuerdos. Se recibió en 1945 y tiene seis décadas de ejercicio de la profesión.

Se retiró en 1992, luego de ejercer el Decanato de la Facultad de Ingeniería desde 1985.

Vivió los tiempos de la Suiza de América o Tacita del Plata,
aquellos de las vacas gordas, los de Maracaná y después, donde asomaba un incipiente
y lerdo modelo de sustitución de importaciones, previo a la revolución
científico-tecnológica que cambiaría definitivamente las formas de producción
en el mundo. Conoció los embates más sombríos de la dictadura,
aquellos cuyas consecuencias implicaron el desmantelamiento de la
Universidad de la República en todos sus órdenes, un desmantelamiento concienzudo

y elaborado, que por más de una docena de años privó al país de algunas de sus mentes más brillantes, haciendo retroceder de manera drástica sus posibilidades de desarrollo.



Don Luis Abete, Decano de la Facultad de Ingeniería en momentos muy difíciles

En 1986 todo
estaba
por hacer.
Había que
restablecer la
Universidad,
reactualizarla,
recuperar
los años
perdidos,
integrar los
aparatos de
investigación,
de apoyo,
de docencia,
con sueldos
muy magros".

Luchó, trabajó, volvió para ayudar a recomponer aquello que es tan fácil y rápido de destruir como costoso, arduo y largo de crear. En perspectiva, su papel fue decisivo. Constituyó históricamente el puente entre la ímproba labor de aquella figura señera que fue el Profesor Ingeniero Oscar J. Maggiolo, de quien fue compañero y amigo y el Dr. Rafael Guarga, el hacedor de la formación del IMFIA en 1986. Ejerció el Decanato de la Facultad de Ingeniería por dos períodos casi completos y recien cuando comprobó que todo estaba felizmente encauzado, decidió retirarse.

Memorias

Ninguna apatía se aprecia en este joven de 85 años, en su desenvoltura, su tranquila aquiescencia, en la sólida precisión de sus movimientos cuando decide, al final de la entrevista, acompañar al entrevistador conduciendo su coche. Desestima, con una sonrisa donde hay más pudor que halago, el comentario de que nadie le daría más de 65 (lo que es rigurosamente cierto).

"La Facultad era mucho más chica de lo que es actualmente, después fue evolucionando. Históricamente, la ingeniería civil era lo más importante, más tarde fueron haciendo fuertes progresos las otras áreas, Ingeniería eléctrica, Mecánica, Hidráulica, Química. Sin embargo, a nivel de la Universidad, cada Facultad se comportaba como un feudo independiente", rememora.

"Nosotros teníamos buenas relaciones con algunas Facultades como Arquitectura, Ciencias Económicas, Química. Algo más tarde se sumó el aporte de Facultad de Agronomía en los aspectos tecnológicos. Le pedimos a Ciencias Económicas que nos diera cursos para complementar la formación de nuestros estudiantes", explica.

Comentando el tránsito relativamente sencillo que va de la formación de los ingenieros a la inserción laboral, Abete expresa que "Ingeniería Civil siempre tuvo trabajo, si bien el número de egresados no era muy grande, pero se integraban rápidamente, tanto a la actividad privada como pública".

Nunca se extiende demasiado en sus comentarios. Prefiere la observación rápida y sin adjetivos. Quien lo ha visto actuar en

otros ámbitos, como el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICYT, donde fue representante universitario por años, lo sabe.

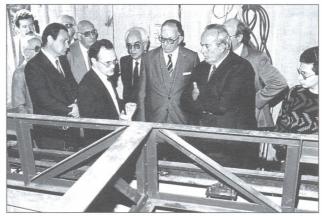
Hablamos sobre Maggiolo. "Era muy concentrado, muy capaz, fuimos compañeros durante bastante tiempo. Su plan de transformaciones estaba permanentemente en su mesa de luz. Tenía una visión muy adelantada a su época".

La intervención y después

"A la Universidad la intervención de la dictadura la destrozó. Prácticamente dejó de ser una Universidad, ya que no había investigación ni extensión ni formación de posgrados, en fin, la

desarticuló totalmente", indica.

"El Instituto que fundó Maggiolo se destruyó por completo. Hidráulica estaba destruido, parecía una fábrica abandonada. El estaba en Buenos Aires y se fue a Venezuela. Yo pasé un corto período, de dos meses y pico, en la cárcel, al igual que todo el Consejo Directivo Central de la época.



La visita de Jorge Sanguinetti, Ministro de Transporte y Obras Públicas en 1986

Cuando salí, me dediqué a la actividad privada. Formamos una consultora para Ingeniería Civil. Esta consultora fue la que realizó los trabajos para los accesos a Montevideo, un trabajo interdisciplinario. En un momento llegamos a integrar 45 profesionales. Había que planificar la obra y realizarla, trabajar en las condiciones viales y en la de los suelos", narra.

Y después. "En 1986 todo estaba por hacer. Había que restablecer la Universidad, reactualizarla, recuperar los años perdidos, integrar los aparatos de investigación, de apoyo, de docencia, con sueldos muy magros. El promedio de la labor docente era de apenas cinco horas semanales. Cuando me retiré, antes que terminara mi período como Decano, en 1992, el promedio había

llegado a 20 horas semanales. Afortunadamente vino Guarga desde México".

"Se trataba de formar un nuevo Instituto, englobando actividades como Hidráulica e Ingeniería Sanitaria, toda la parte ambiental, que comenzaba a cobrar una gran importancia. Era muy

El Instituto de Maggiolo Durante 23 años, entre 1950 y 1973, Oscar Maggiolo fundó y dirigió el Departamento de Mecánica de los Fluídos, antecedente inmediato del IMFIA. Allí comenzó en el país la resolución de problemas concretos de Hidráulica y de Aerodinámica. Este departamento fue pionero en América Latina, ya que prácticamente no se encuentra en el subcontinente, en su tiempo, un ejemplo similar. Como todo visionario, Maggiolo iba por delante de su época. La infraestructura básica de aquel departamento fue destruída casi en su totalidad por la dictadura, con un ensañamiento feroz que puso de manifiesto el desprecio prepotente por la inteligencia. En la década de los sesenta, década marcada por la impronta de los movimientos anticolonialistas, la revolución cubana, el mayo francés y el auge de las rebeliones antiestablishment, Maggiolo era consciente de la necesidad de aggiornar a la Universidad de la República, impulsando la formación cuaternaria, de posgrados, para darle capacidades de respuesta al país, un país enfrentado a procesos de cambio que en general no se visualizaban con claridad a nivel de la intelectualidad de su época. La forma en que el conocimiento transformaba a las sociedades y comenzaba a cambiar sus concepciones y estructuras, no solamente en las formas y modos de producción sino que, por extensión, alcanzaba a sus hábitos, usos y costumbres sociales, no era visualizada correctamente por la intelectualidad y lo que contemporáneamente se llaman "generadores de opinión". Adicionalmente, hoy día, una visión limitada, ortodoxa y convencional de la cultura (claramente reflejada en los medios de comunicación, aunque universalizada), supone que la cultura está conformada por las manifestaciones artísticas y las reflexiones sociológicas, excluyendo, por desconocimiento, indiferencia o apatía intelectual, a la ciencia y la tecnología o restringiendo ésta última a las tecnologías de la información (en buena medida por razones de mercado).

Documentación

y Biblioteca ...

difícil conseguir apoyos, pero gracias a la gran capacidad de vinculación de Guarga lo logramos", comenta.

"El acuerdo con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas logró muchos apoyos para la Facultad. Se firmaron una serie de convenios, vinieron los trabajos en los puertos de La Paloma y Montevideo. Por otra parte siempre tuvimos egresados con puestos claves en los organismos públicos y eso ayudó". No es difícil comprobar la evidencia de su afirmación y que esta inserción en puestos claves se dio por la reconocida capacidad y potencialidad de aporte de estos egresados, como sigue ocurriendo actualmente.

Cuando la Facultad comenzó a dar pasos para generar ca-

pacidades locales en el ámbito académico, en apoyo al sector productivo, otros obstáculos empezaron a presentarse. "Desde España nos ofrecieron apoyo para formar doctorados en Ingeniería Textil. No había desarrollo a ese nivel ni en Argentina ni en Brasil ni en Chile. Llamé a los industriales del sector para que me financiaran un par de ayudantes (¡un ayu-

Rafael Guarga, recién retornado al país y Luis Abete, en plena tarea de planificación

dante costaba tres vintenes!), pero no tuve suerte".

"En el '92 se inicia la formación de Maestrías. Estábamos preparando muy buenos profesionales a nivel de grado, pero no teníamos posgrados. En el '68 ya Maggiolo estaba preocupado por eso. Conseguimos enviar al exterior gente a capacitarse en Computación. Tuvimos un gran apoyo de Argentina, de la Universidad de La Plata. Un egresado nuestro volvió de Suecia y la colaboración de los suecos permitió crear la carrera de Ingeniero en Computación".

Comparando la evolución hacia una mayor complementación de géneros en la Facultad, una evolución que refleja lo ocurrido socialmente, rememora y comenta que "en casi Don Luis
Abete
se constituyó
históricamente
en el necesario
puente entre
la figura
señera de
Oscar
Maggiolo
y
Rafael Guarga,
el hacedor
de la
formación del
IMFIA.

todos los Institutos aumentó la presencia femenina. En todos mis años en Facultad solamente recuerdo haber tenido una compañera mujer, Isaura Maggiolo, todos los demás eran hombres".

"Con la Facultad de Estocolmo impulsamos un gran desarrollo en Computación. Venían grupos de ellos a trabajar, no a enseñar. El alma mater de esta vinculación fue el Ingeniero Olivera Mattos, con la parte de Computación Aplicada en Estocolmo y el Centro de Cómputos de Facultad". El Instituto de Computación (INCO) de la Facultad de Ingeniería de la UdelaR fue por demás relevante. Un verdadero faro de referencia en la región desde fines de los sesenta, cuando era de los primeros tres o cuatro centros de computación del mundo apuntando al desarrollo técnico, a la alta calidad. Me despido con la convicción de haber dialogado con un joven de cabeza mucho más abierta que muchos veinteañeros contemporáneos.

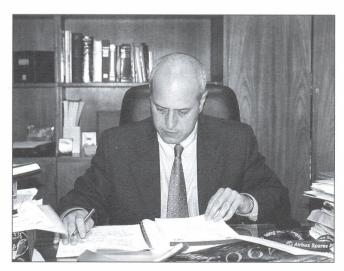
El decisivo aporte de la inteligencia

A sus 46 años, el Dr. Ing. Fernando Puntigliano encarna como pocos el paradigma del investigador de brillante trayectoria, con mucho caudal para aportar, recuperado por el país.

Puntigliano se formó en el IMFIA,
fue laureado en Alemania, donde realizó su doctorado y acopió un know how caracterizado por la excelencia en el contexto del primer mundo, el contexto de mayor exigencia.

Encarna entonces el decisivo aporte de la inteligencia, con la sólida formación que provee el Instituto y su capacidad de interacción con el sector productivo, en un país que necesita imperiosamente la materia gris

para encontrar su destino.



Fernando Puntigliano, actual Presidente de la Administración Nacional de Puertos

En Uruguay aporta el considerable caudal de esta experiencia en un área estratégica clave, particularmente sensible para el desarrollo, presidiendo la Administración Nacional de Puertos desde junio de 2005, en el marco del nuevo gobierno. Por si fuera poco, posee características peculiares, nada sencillas de encontrar en su profesión, dado que sus especialidades incluyen la gestión y la administración, así como la conducción de equipos multidisciplinarios. En su personalidad destaca su don de gentes, su capacidad de enfrentar toda clase de desafíos y la humildad casi proverbial con la que abordó un periplo erizado de obstáculos, con rigor, eficacia y entusiasmo. Un periplo que sin embargo, ha sabido de no pocos sacrificios, incluyendo su elección de resignar los beneficios económicos de una trayectoria empresarial al más alto nivel, justamente primermundista, por la asunción de un cargo, ciertamente clave, pero económicamente poco redituable, en tren de cotejar, en su país.

Itinerario

El Dr. Ingeniero Fernando Mario Puntigliano Etchart tiene 46 años. Egresó como Ingeniero Naval de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República en 1986 y se desempeñó como investigador en el IMFIA, en el área de Hidráulica Fluvial y Marítima. En 1991 obtuvo el Diplom-Ingenieur en el Instituto de Ingeniería Naval de la Universidad de Hamburgo y realizó su doctorado en la Universidad Técnica Hamburg-Harburg, en 2003. En Alemania fue investigador del Instituto de Ingeniería Naval de la Universidad de Hamburgo y Jefe de Proyectos del Canal de Pruebas de Hamburgo, HSVA GmbH. Posteriormente y antes de su regreso al país, trabajó en MAN Technologie AG, donde fue Jefe y Gerente de Proyectos antes de dirigir la sección de Hamburgo de la empresa. Luego de la venta de la misma, dirigió la sección de Hamburgo de la compradora, AOA Luftfahrtgerate gauting. En 2003 obtuvo el Premio Nacional de Ingeniería Naval Curt Bartsch, otorgado por la Sociedad Alemana de Ingenieros Navales. Ha dictado numerosos cursos internacionales y cuenta con más de 30 publicaciones en ingeniería naval y aeronáutica, educación y gestión.

En ocasiones, la realidad emite señales, aún mínimas, de que los obstáculos pueden llegar a multiplicarse en el futuro, como si sondeara la medida de nuestra capacidad de enfrentarlos. "Cuando me recibí de Ingeniero Naval, en 1986, tuve que esperar alrededor de tres meses para poder dar el examen final, ya que el profesor que debía tomármelo estaba en Argentina", comenta con una sonrisa.

La era Guarga y la visión global

Paralelamente, su trabajo por dos años en la naviera Tsakos, co-

noció no pocas tribulaciones, ya que casi no quedó puesto que no desempeñara, desde peón mecánico hasta Ingeniero Naval, pasando por la oficina técnica. Su experiencia allí le proporcionó una base que habría de signar toda su carrera, esto es, la conjunción de teoría y práctica, el conocimiento de los fierros mano a mano al mismo tiempo que

la distancia que permite la abstracción académica.

El trabajo por dos años en el astillero fue agotador. "No estaba menos de 8, 12, a veces 16 horas, además de la Facultad, donde el ciclo básico es muy duro (el ciclo técnico es más llevadero). Visto en perspectiva, en lo positivo, el trabajo en una empresa privada me permitió aprender a establecer vínculos con la gente, me permitió aprender a relacionarme. Además, tenía una consultora, daba clases de Geometría Analítica en Secundaria y llevaba adelante una pequeña empresa, con todo lo cual trabajaba sábados y domingos. Sin embargo, le sacaba jugo a las cosas", recuerda. Su esposa trabajaba como docente en Secundaria, con horas dispersas en tres centros de enseñanza, la vida no era fácil, pero el tiempo demostraría que aún en las mejores circunstancias, nunca sería fácil (o nunca lo ha sido hasta ahora).

Desde la A.N.P.,
Puntigliano enfrenta
el difícil desafío de
articular
un sinnúmero
de esfuerzos para
beneficio del país

Fernando
Puntigliano
encarna
como pocos
la figura del
investigador
formado
en el IMFIA,
de trayectoria
brillante,
recuperado
por el país,
al que tiene
mucho para
aportar.

Después, "la era Guarga nos marcó, nos cambió la cabeza. Recuerdo que una observación de su parte, cuando nos enfrentábamos al problema de un motor eléctrico, fue fundamental para mi. Me señaló que si el problema era racional, tenía solución. Desde entonces, ese fue mi punto de partida", narra.

Puntigliano ingresó por concurso en el IMFIA y recuerda que asumió una tarea (como parte del estudio hidráulico del puerto de La Paloma), para la cual "no tenía ni la más remota idea, como era la disipación energética de las olas frente a los pilotes de los muelles. Después comprendí, a medida que empecé a encarar las cosas con aquel enfoque que me había proporcionado Guarga, que esas cosas las puede hacer cualquiera que se lo proponga", asevera, sin preocuparse de la inocultable, implícita, exageración.

"Había que preparar un barco y ponerlo adentro, modelar el casco amarrado por los cabos, el movimiento. Tuvimos que introducir estudios especiales. Dado que la disipación en el fondo era demasiado alta, para poder modelarlo físicamente tuvimos que hacer un pozo debajo. De allí surgió mi primer artículo académico importante, que en realidad escribieron Guarga y Goldsztejn, que estaba a cargo del proyecto. Ya por entonces realizábamos seminarios de intercambio entre todos los grupos de trabajo, lo cual permitía descompartimentar la tarea y proporcionaba una visión global", comenta.

Fue entonces que logró una beca del Servicio de Intercambio Académico Alemán y viajó a Hamburgo con su esposa.

La formación del IMFIA

El título buscado, Diplom-Ingenieur, requiere de cuatro años. Por entonces, las dificultades tomaron otro rumbo. "Sufrimos un importante descenso del nivel de vida, ya que los viáticos que proporcionaba la beca eran escasos y vivíamos los dos con ese dinero, en las viviendas de la Universidad de Hamburgo". Anecdóticamente, recuerda que cada vez que podían, se lanzaban a recorrer Europa. "En una feria se podía adquirir un auto con la misma naturalidad que si en una feria vecinal de acá uno fuera a proveerse de verduras. Compramos un Audi 100 (que es flor de

auto) por apenas 1700 marcos, que en aquel entonces eran unos 700 dólares", señala.

El tema de la beca, la Hidrodinámica, lo apasionaba y trabajó en varias áreas, como Propulsión de buques, Resistencia,
Maniobrabilidad, Buques en el mar con oleaje, entre otros. En
noviembre de 1991 terminó el Diplom-Ingenieur y le propusieron hacer el doctorado. Había dos temáticas planteadas :
Maniobrabilidad en aguas restringidas y fondo barroso, que era el
que le gustaba más y Predicción numérica de la resistencia de los
rompehielos. "Normalmente, si no existe financiamiento para una
temática, los estudiantes alemanes esperan el momento adecuado, porque, desde luego, tienen resto. Yo no lo tenía y opté por el
segundo de los temas planteados, el de los rompehielos, el que
menos me gustaba y el que más dolores de cabeza me dio", recuerda.

Pasó a trabajar en el Canal de Pruebas de Hamburgo. Una tarea en la cual produjo 23 publicaciones académicas, algunas de innovadora impronta, que a la larga le traerían reconocimiento y satisfacciones. "Valoré mucho la formación que me proporcionó el IMFIA, una formación que me dio las herramientas fundamentales para encarar aquella tarea", rememora.

En los hielos del Báltico

El Canal de Pruebas de Hamburgo, uno de los principales de Europa y del mundo, tiene varios tanques y uno de ellos cuenta con 350 metros de largo. Dos tanques del mismo se dedican a las pruebas en aguas abiertas, un tercero (de 80 metros de largo) está dedicado a los rompehielos y en él se realizan los ensayos de modelación física para predecir la resistencia al avance de los rompehielos, ya que los barcos rompehielos tienen que cumplir con una cantidad de pautas de fricción entre hielo y casco, entre otras propiedades físicas.

"Es más difícil hacer un ensayo cumpliendo con las propiedades físicas que en otros ámbitos", explica. "Para colmo de males, un investigador finlandés acababa de cambiar la historia. Durante más de 80 años existió consenso en que la resistencia se

En su personalidad destaca on us de gentes, capacidad de enfrentar toda clase de desatios v la humildad casi proverbial con la que un periplo erizado de con rigor, eficacia v entusiasmo.

concentraba en la línea de agua en un 90%. El demostró que el movimiento que le imprime el barco a toda la masa de agua, mueve, levanta y quiebra la capa de hielo, un aspecto que involucra a la Hidrodinámica. La resistencia se produce debajo del agua y este investigador finlandés intuyó que se producía una especie de succión, que "chupaba" los hielos contra el casco, pero no pudo evidenciar el proceso".

Puntigliano se propuso segmentar el modelo y vincularlo al resto del casco con celdas de carga (medidores de fuerza). "Existían por entonces cinco modelos segmentados de rompehielos en el mundo. El mío fue el sexto", indica. Colocó medidores de presión en el casco, de modo que los medidores de fuerza comprendían la mitad del barco y la otra mitad eran medidores de presión. "Elaboré dos modelos. El que fue patentado se denomina Thyssen-Waas, por el nombre de la compañía alemana y de la persona que lo patentó", explica.

"Era un trabajo chino", asegura. "Los ensayos comprobaron que había un fenómeno de succión importante que producía la resistencia debajo del agua (65% de valores de resistencia debajo del agua). Conseguí la financiación necesaria y fuimos al Báltico norte durante tres semanas. Debimos agujerear el casco para medir la presión. Pero una especie corriente en la profesión asegura que en los ensayos en el hielo, se cumple inevitablemente la Ley de Murphy", ironiza.

En el hielo roto, pero cubierto, el fenómeno ni siquiera aparecía. "Pero cuando salimos del canal y enfilamos hacia el hielo parejo se produjo una dramática caída de la presión y esa noche cambió la historia", afirma. La tarea fue ímproba e incluso exigía una dedicación física extrema, pero "al final encontramos un método (que nos llevó una semana más) y las medidas confirmaron el fenómeno". Complementariamente, desarrolló otra teoría que aplicó al modelo numérico del hielo a lo largo del casco (teoría de impactos hidrodinámicos).

Parte de su narración es complementada por prolijas exposiciones en una pantalla del despacho, drypen en mano, con entusiasmo didáctico. Sin embargo, le preocupa saber si aburre a su interlocutor. Observa que no es proclive a utilizar el aire acondicionado en el (amplio y cómodo) despacho y que prefiere abrir las ventanas y dejar correr el aire fresco, necesario en la lluviosa pero pesada mañana de verano. No es conciente de que es un expositor fascinante, que engancha sin esfuerzo, simplemente por la frontalidad y sencillez con que aborda cada tópico, amén del entusiasmo que se percibe como auténtico.

Luces y sombras de la ultracompetencia

"Se me acabó la plata (el financiamiento) y empecé a hacer otras cosas en paralelo", afirma. "Me llegaban planteos de proyectos peculiarmente engorrosos, como por ejemplo el estudio y desarrollo de un cuerpo sumergido arrastrado en un sistema acoplado buque-cable-cuerpo. El cuerpo que se debía autogobernar debía medir el plancton debajo del agua. Cada vez que había proyectos de ese tipo me los mandaban a mi. Esto me ayudó a comprender los proyectos interdisciplinarios, a plantearlos y coordinarlos". Otra especialidad que se enorgullece de haber logrado y que verdaderamente se vuelve esencial en un medio como el uruguayo y especialmente en la ANP, donde hay que lidiar con todo tipo de intereses y procurar no solamente conciliarlos sino sacarles el mejor provecho posible para el país.

Su trayectoria académico-empresarial en Alemania lo llevó a recibir la propuesta de dirigir dos proyectos trascendentes. Uno de ellos lo llevó a encarar la elaboración de sistemas de agua para aviones, sustentable medioambientalmente, el segundo era la aplicación de esto para el Airbus 380. Comprensiblemente, una atractiva réplica del avión adorna la mesa ratona frente a la que conversamos.

Su trabajo en la compañía MAN Technologie le permitió absorber todo el conocimiento posible sobre procesos licitatorios, gestión y sistemas para aviones. Una vez más, partió de cero para abordar una temática que desconocía y terminó poniéndose a punto. En la recta final de un proceso licitatorio que llevó un año y medio, su compañía quedó emparejada con otra norteamericana.

"La era Guarga nos marcó. nos cambió la cabeza. que una observación de su parte, cuando nos al problema de un motor eléctrico. fue fundamental para mi. Me señaló aue si el problema era racional. tenía solución. Desde entonces. ese fue mi punto de partida"

Pero luego de que lo invitaran a Seattle, a la empresa Boeing, para aportar ideas al desarrollo del Sonic Crucer, un nuevo tipo de avión muy innovador ("también allí aprendí, comprobé técnicas, me vinculé", comenta), recibió telefónicamente la noticia de que su empresa había ganado la licitación. Sin embargo, en las 36 horas siguientes, sus competidores lograron realizar otra presentación al tiempo que bajaban su oferta y cuando volvió a Alemania, la licitación se había perdido.

El convenio con el Puerto de Hamburgo En noviembre de 2005, en los salones de la Embajada Alemana, el Ministro de Transporte y Obras Públicas Víctor Rossi, junto al Presidente de la ANP Fernando Puntigliano, realizaron una presentación ante un nutrido público compuesto por decenas de empresarios. El interés estaba centrado en las posibilidades del acuerdo de cooperación entre los puertos de Hamburgo y Montevideo, consolidado por la visita que previamente había realizado el Dr. Tabaré Vázquez a Alemania.

A nadie escapa que los contactos de Puntigliano y el respeto por su trayectoria ganado en buena ley en aquel medio, posibilitaron al gobierno uruguayo impulsar rápidamente el proyecto.

Puntigliano se plantó de manera informal y abordó coloquialmente su periplo personal. Pasó revista luego a las formas de cooperación internacional que permite la interdependencia globalizada de nuestros días, la política de la Unión Europea en relación a la continuidad de la Investigación y el Desarrollo (I+D) y los esquemas básicos de las redes tecnológicas que permiten retroalimentar proyectos cuando participan los sectores académicos, productivos y el Estado.

En el acuerdo de cooperación suscrito entre la ANP uruguaya y la autoridad portuaria (HPA) de Hamburgo, se definieron más de una veintena de áreas (marketing, logística, dragado, estructura tarifaria, cabotaje, entre muchas otras) y el trabajo para encontrar liderazgos en cada una, con el respaldo de la comunidad portuaria y del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

La pérdida causó una crisis en la compañía. Su jefe renunció para trabajar en la compañía que había ganado, destinatario de una jugosa oferta y lo propuso como sucesor, además de que la ganadora intentara comprar la MAN Technologie AG. Pero Puntigliano se opuso a esa venta y a otra posterior y aún a costa de ganarse enemigos, logró consolidar "un muy buen grupo de trabajo" en la empresa que había pasado a dirigir.

La historia reciente

Pero el tiempo pasaba, las ofertas y el trabajo se acumulaban y el doctorado estaba sin concluir. Sin embargo, es razonable pensar que en su situación muchos hubieran optado por las perspectivas que ofrecía su creciente prestigio y su carrera empresarial. Desde Montevideo, Guarga lo manijeaba para que terminara el doctorado.

Entonces logró un acuerdo. "Un compañero y amigo se ofreció a cubrirme las espaldas por dos meses y medio en la empresa y en ese tiempo lo terminé, cuando nadie creía que podría hacerlo".

Fue nominado para dos premios, el Georg Weineblum y el Curt Bartsch, Premio Nacional de Ingeniería Naval que otorga la Sociedad Alemana de Ingenieros Navales y obtuvo este último.

Y sobrevino la historia reciente. A pesar de que la empresa deseaba ascenderlo y la oferta (Puntigliano no desea entrar a detalles, pero sugiere que los ofrecimientos eran, comprensiblemente, extraordinariamente atractivos), el Ministro Víctor Rossi lo localizó y convenció. "Regresé y asumí en junio de 2005 este cargo". Recomendó calurosamente a su amigo Thomas Lux para reemplazarlo (la empresa quería poner a otra persona) y los convenció.

Encara su trabajo al frente de la ANP con el mismo entusiasmo, dedicación y esfuerzo con que ha abordado todas las instancias de su vida. "Es un desafío único", destaca. "Ya hicimos un acuerdo con la Facultad de Ingeniería, pretendemos mantener aquel espíritu de cambio que desbordaba a la generación del '83. Nuestro cliente, aquí, en el puerto, es internacional y hay muchísimo por hacer. Entre otras cosas necesitamos un marco jurídico con una dinámica distinta, que responda a la realidad del puerto".

Reflexiona, una vez más, sobre el papel del IMFIA en su carrera. "Me enseñó a animarme, a encarar problemas, a bajarme del caballo, a cambiar de la ciencia a la gestión cuando es necesario".

A estas alturas, la charla ha excedido largamente lo previsto, su secretaria le advierte que la próxima audiencia lo aguarda, me despido con la convicción de haber recibido una estimulante y enriquecedora lección. El país bien lo merece.



Articulador histórico del primer convenio

En el segundo piso del edificio del Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la calle Rincón, los funcionarios van y vienen.

Convaleciente de una inoportuna enfermedad que afortunadamente ha superado, Edi Juri distrae una apretada agenda para hablar de un hito en la historia del IMFIA.

Un hito en el cual le tocó asumir un papel esencial, no solamente para el Instituto, sino también para la Universidad y para el propio país, la superación de un histórico divorcio con el Poder Ejecutivo.

Un hito que, por añadidura y para mayor significación, se dio en el propio comienzo de la restauración democrática y que significó el puntapié inicial de la política de convenios en la historia del IMFIA y la Universidad, una instancia que lo tuvo como articulador. Juri se muestra ligeramente cansado pero animoso. Serenamente reflexivo, pauta su charla con pausas que le permiten abordar aquellos recuerdos en toda su significación.



El Director Nacional de Hidrografía en su despacho

"Me recibí de Ingeniero en marzo de 1973, pocos meses antes de la intervención de la Universidad. Era docente grado 2 en el Instituto de Ingeniería Civil que dirigía el Ing. Don Julio Ricaldoni y fui obligado a renunciar por la intervención. Coincidió también con que en mi actividad profesional había participado del equipo de anteproyecto y proyecto del Puente Internacional Fray Bentos-Puerto Unzué sobre el Río Uruguay y a partir de mayo de 1973 me radiqué en Fray Bentos, donde estuve integrando el equipo técnico de la dirección de esa obra hasta el año 1975, que para mí, recién recibido, fue una extraordinaria experiencia profesional».

Mucho se ha hablado de las consecuencias históricas y materiales de aquellos infaustos hechos de la dictadura, poco de la significación personal, necesariamente subjetiva, pero en ocasiones devastadora de aquel atropello.

"En 1976, terminada mi labor en el puente de Fray Bentos, fui propuesto por el Ing. Eladio Dieste para integrarme al equipo técnico de la construcción de la Represa de Salto Grande. Pero entonces habían empezado las categorizaciones de los ciudada-

Un coloniense con historia El Ingeniero Civil Edi Juri nació en Juan Lacaze, departamento de Colonia, en 1941 y se graduó en la UDELAR en 1973. Fue docente del Instituto de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería en el período 1967-1973 y fue Director Nacional de Hidrografía del Ministerio de Transporte y Obras Públicas entre 1985 y 1990 (cargo que volvió a desempeñar en la actualidad, a partir de 2005). Actuó como Director Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente en el bienio 1990-1992 y como Director de la Unidad Central de Medio Ambiente, UNICEMA, de la Universidad de la República entre 1992 y 2000. Es miembro titular de la Academia Nacional de Ingeniería del Uruguay desde 1993 e integrante de diversas comisiones internacionales, además de representar a Uruguay ante organismos internacionales regionales y mundiales en materia de Recursos Hídricos, Cuencas Hidrográficas, Navegación y Medio Ambiente. Ha realizado o participado en múltiples proyectos y obras civiles de puentes, puertos, represas, estructuras y estudios ambientales.

nos, decididas por la dictadura. Había ciudadanos clase a, b y c. A mi se me negó el ingreso a esa obra. No pude trabajar más vinculado al Estado". Aquellas infames categorizaciones habían sido impuestas por quienes habían usurpado el poder y todavía hoy, veinte años después, se desconoce, en todos sus términos, el daño que hicieron, daño puntual y caprichoso.

"Ese fue un difícil momento, estaba sin actividad, vetado, no podía ejercer mi profesión ni ocuparme de mi familia". Una familia numerosa. "Acababa de nacer mi quinta hija", recuerda.

Comenzó la inevitable búsqueda de opciones. "Empecé a realizar gestiones para ubicarme en el exterior, en varios lugares. Pri-

mero en Brasil, por contactos que me facilitó Don Julio Ricaldoni, quien había estado preso por ser el Decano de la Facultad de Ingeniería cuando ésta fue intervenida, y no podía salir del país. Obtuve un contrato con una importante consultora de Ingeniería en proyectos de obra. Pero cuando inicié los trámites, las au-



toridades brasileñas me negaron la radicación". Corrían los tiempos de la coordinación entre las dictaduras del cono sur.

"Estuve buscando alternativas en Sudáfrica, en Venezuela, y cuando estaba por irme para este último país, luego de un año sin poder trabajar en nada ni tener ingreso alguno para mi familia, me surge en 1977 una propuesta de una empresa constructora nacional, para dirigir la construcción de varios puentes en el departamento de Artigas. Hacia fines de ese año me radiqué en Bella Unión y allí estuve con mi familia varios años. Esto me salvó de irme al exterior. Consideraba que algún día iba a tener la posibilidad", comenta. "Esos años en Bella Unión, donde vivimos en medio de los cañaverales, fueron por un lado muy ricos para nuestra familia y por otro muy duros y dolorosos. Allí perdimos a nuestra

Un joven Guarga
explica en 1986,
el proyecto del
Puerto de Piriápolis
al ex Presidente
Julio María
Sanguinetti,
el primero
de la restauración
democrática

hija menor por un accidente de intoxicación con agrotóxicos. Nos vinculamos mucho en la zona, fomentamos muy buenos amigos y también participé de su desarrollo realizando importantes proyectos de riego".

"Terminado ese período, en 1980, en los años siguientes continué trabajando en consultorías y en la dirección de obras privadas en diversos lugares del país en Ingeniería Civil".

El convenio firmado el 18 de abril de 1985 entre el Rector Cr. Samuel Lichtensztejn y el Ministro Jorge Sanguinetti, suscribía la necesidad de "aunar esfuerzos al servicio de los intereses nacionales y con el propósito de desarrollar relaciones de cooperación entre sus organismos técnicos en áreas de interés común".

El primer artículo asentaba el compromiso de elaborar y ejecutar en común programas y proyectos de cooperación técnica y científica, afirmando las posibilidades de futuros acuerdos complementarios y específicos para cada proyecto. El segundo artículo establecía la creación de una comisión mixta. Este cuerpo estaba encargado de delimitar las áreas específicas objeto de cooperación, así como de analizar, proponer y aprobar los programas de cooperación y evaluar los resultados. Posteriormente se enumeraban las formas y los medios, como el intercambio de información, la realización conjunta o coordinada de los programas en áreas específicas y la creación o fortalecimiento de institutos de investigación, entre otros.

El primer convenio

Finalmente, identificaba medios para la ejecución de la cooperación, como el envío de profesionales al exterior para su perfeccionamiento, un régimen de practicantado en el Ministerio para estudiantes universitarios, la concesión de premios a docentes, estudiantes y profesionales y la invitación a técnicos uruguayos de alto nivel que se desempeñaban en el exterior para participar en proyectos.

El convenio fue una instancia inaugural, marcando un antes y un después. Un después por el que se transitaría hacia la política universitaria de convenios que implicó un cambio cultural.

La sorpresa

"Cuando sobreviene la democracia, viene la sorpresa", indica. En febrero de 1985 fui convocado por el gobierno electo para hacerme cargo de la Dirección Nacional de Hidrografía del Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Era un momento más que significativo, y en lo personal, una satisfacción enorme realizar esa función, además de un gran honor poder participar de la restauración democrática del país nada menos que desde una función gubernamental. Jorge Sanguinetti era el Ministro de Transporte y Obras Públicas. Siempre estaré agradecido porque confiaron en mí nada más que por mis antecedentes personales y técnicos".

Juri no era un desconocido en la profesión. Tampoco lo era para sus mentores, quienes deseaban tender un puente con ese Uruguay sufrido que tenía para aportar la materia gris necesaria para sacar al país de un largo letargo.

"Previo a aceptar e ingresar como Director Nacional de Hidrografía, unas semanas antes, tuve varias reuniones y entrevistas, alguna de carácter político, otras de intercambio de ideas con amigos". En este sentido recuerda con emoción una entrevista personal con el General Líber Seregni, presente en este campo como en tantos otros de la vida nacional, un hombre caracterizado por tejer contactos siempre en un sentido positivo, para acumular, para posibilitar sinergias.

"A él lo consulté y le pedí consejo acerca de si aceptaba o no la propuesta", admite Juri. Y aclara, delimitando conceptos: "Con Sanguinetti me unían relaciones de trabajo y amistad. Ambos habíamos convivido y trabajado en el mismo pago, en Juan Lacaze, departamento de Colonia, donde yo nací".

"La entrevista con Seregni fue muy rica", continúa recordando, centrándose en aquellos momentos clave. "Y él reafirmó mi convicción sobre los pasos que había que dar. Su apoyo y recomendación de que aceptara fue un espaldarazo muy grande, que me impulsó a seguir adelante».

Otra entrevista significativa de aquellos días fue la reunión que sostuve con el Ing. Don Julio Ricaldoni en mi casa, con quien había

El Ingeniero Edi Juri fue el articulador histórico del primer convenio entre el Poder **Ejecutivo** v la Universidad de la República. en el reinicio de la vida democrática del país.

trabajado muchos años en el Instituto de Ingeniería Civil de la Facultad. Casualmente, una amiga de mi familia de los tiempos de Bella Unión, la Econ. Celia Barbato, estuvo también presente en esa reunión". Profundizando, el jerarca establece que "yo pensaba que era muy importante lograr que el gobierno tuviera vinculación con la Universidad. Estuvimos conversando ideas y yo le expuse a Ricaldoni las características que tendría este relacionamiento y cómo podríamos articularlo, además de si existiría la necesaria receptividad en la Universidad. Coincidimos en intentar restaurar este relacionamiento, que se había roto desde muchos años atrás de que se quebrara la institucionalidad", enfatiza.



El gobierno surgido después de la dictadura confió en la capacidad académica del IMFIA

"Y esto es capital", asevera, haciendo una pausa un poco más larga que las habituales. "En marzo de 1985, cuando empezaba mi gestión, una de las primeras cosas que sugerí al Ministro fue la de buscar un relacionamiento de asistencia técnica y cooperación del Ministerio con la Universidad de la República, que la consideraba esencial para arti-

cular los planes de trabajo que pretendíamos llevar a cabo en Hidrografía, a la vez que estimular el apoyo del pensamiento científico nacional a las realizaciones del desarrollo nacional".

Paso a paso, indica que "al asumir conversé con el Ministro estas posibilidades y a él le pareció muy buena idea, lo consultó con el Presidente de la República, quien estuvo de acuerdo y ambos me encomendaron hacer los contactos con la Universidad para allanar el camino".

Remontando el tiempo

"A través del Ing. Ricaldoni", explica Juri, "gestioné la entrevista con el Rector de entonces, que era el Cr. Samuel Lichtensztejn. El Vicerrector era el Ing. Quím. Jorge Brovetto.

En aquella primera entrevista acordamos establecer el texto para un acuerdo de cooperación científico-tecnológico entre el MTOP y la UDELAR. En los días siguientes se nos encomendó la redacción de la propuesta, a mi, por el lado del MTOP y a Domingo Carlevaro por la Universidad", narra.

"El 18 de abril de 1985 se firmó el convenio marco, el primero que hizo la Universidad con un Ministerio, apenas 48 días después de instalado el gobierno democrático. Este convenio se constituyó en un modelo y a él le siguieron sucesivos convenios, basados en su marco, convenios específicos, donde aparece el IMFIA. Igualmente, este texto sirvió de referencia para otros posteriores que se firmaron con otras instituciones públicas", manifiesta.

"Al año siguiente, 1986, la Dirección Nacional de Hidrografía y la Facultad de Ingeniería, suscriben el primer convenio específico, dentro del convenio marco anteriormente firmado, para el Estudio Hidráulico del Puerto de La Paloma. Este convenio incluyó, además, la reconstrucción del edificio y el equipamiento del laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería, que tenía un costo importante. El Ministerio aportó los fondos y fue posible dotar al IMFIA de su infraestructura básica. Aquel instituto fundado por el Ing. Oscar Maggiolo había sido abandonado por la dictadura y era una ruina llena de telarañas y basura cuando reingresamos a él", expresa.

"Una vez reconstruído el laboratorio y estando en marcha el estudio de La Paloma, el Presidente Julio María Sanguinetti hizo la primera visita a la Universidad, precisamente al IMFIA de la Facultad de Ingeniería, un acontecimiento histórico que cerraba una larga etapa en el país, caracterizada por un divorcio irracional entre Universidad y Gobierno", comenta.

Algunos convenios sucesivos de significación, firmados por el IMFIA y la Dirección Nacional de Hidrografía, que Juri enumera, fueron para la realización del estudio hidráulico de la ampliación del puerto de Piriápolis (1987); para un estudio hidráulico de la represa niveladora de Laguna del Sauce (1988) y para la construcción del Canal Hidrométrico de pruebas en el IMFIA, también en 1988, donde participaron, además de la DNH, OSE y UTE.

"Era un momento significativo y en lo personal una satisfacción enorme realizar esa función, además de un gran honor poder participar de la restauración democrática".

Esta historia se continúa en la actualidad. Juri, ahora nuevamente Director Nacional de Hidrografía, indica que hace pocos días, en Diciembre de 2005, la DNH ha suscrito tres nuevos convenios con el IMFIA de la Facultad de Ingeniería, en el mismo espíritu de cooperación y asistencia científica y técnica de los suscriptos en el período anterior.

Juri fue Director Nacional de Hidrografía hasta 1990 con el Ministro Jorge Sanguinetti y retornó a este cargo en el momento actual con el Ministro Víctor Rossi. En el bienio 1990-92 fue el primer Director Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) cuando ésta se creó. A instancias del Rector Jorge Brovetto, se desempeñó luego como Director de la Unidad Central de Medio Ambiente de la UDELAR, hasta el año 2000.

"La idea que teníamos Ricaldoni y yo, era procurar reinstalar el servicio de la ciencia nacional en apoyo a las necesidades tecnológicas del país, fortaleciendo la investigación científica y tecnológica en apoyo a la solución y desarrollo de los temas nacionales y fortaleciendo también las actividades de asistencia y extensión que la Universidad debe realizar en el medio", señala. "En noviembre de 2005 suscribimos un nuevo convenio que aún se inscribe en los cometidos básicos de aquel viejo convenio firmado en 1985 en los albores de la restauración democrática. Y para el presente 2006 están previstos el estudio sedimentológico del río San Salvador; el estudio para reducir la sedimentación del puerto de La Paloma y la readecuación de la escollera de cierre del puerto de Punta Carretas, entre otros", subraya con satisfacción este hombre, articulador histórico del primer convenio.

Una ardua tarea en marcha

EL despacho del Director del Instituto de Mecánica de los Fluidos, el Dr. Ingeniero Luis Teixeira, es una pequeña, sobria oficina, situada al ingreso del segundo subsuelo de la Facultad de Ingeniería, donde está el Instituto. En la pared se advierte una fotografía encuadrada, en blanco y negro, de Oscar Maggiolo, con la inscripción 1920-1980.

El ambiente, a lo largo del recorrido de los pasillos, no permite imaginar al visitante la profusa actividad que allí tiene lugar. Teixeira es sobrio como su despacho, aunque se muestra alerta y perspicaz.

Sonríe poco, pero cuando lo hace irradia una saludable empatía.

Dirigir el IMFIA no es tarea fácil, menos ahora que el Instituto
ha arribado a su mayoría de edad, cuenta con una plantilla de 50 personas entre
los cuales hay siete doctores y debe afrontar cada vez más convenios y proyectos
de investigación y adicionalmente generar conocimiento, además de sus funciones básicas
de docencia. Por otra parte, como asevera Teixeira, casi siempre tiene más demanda
que oferta. Un verdadero «work in progress», con la puesta en marcha de un cúmulo
de tareas de corto, mediano y largo aliento.



El actual Director del IMFIA encara una dura tarea Teixeira recuerda que ingresó a la Facultad de Ingeniería en 1970 «y seis años más tarde, en 1976, debí exiliarme». Se recibió en Bulgaria, en 1980-81. Sonríe, ante la sorpresa del interlocutor por el inusual destino, descartando el profundizar sobre el particular, «es una larga historia», indica.

Las peripecias de este exilio lo llevaron a México, donde realizó su posgrado a mediados de 1986, una Maestría en Ingeniería Hidráulica. Trabajaba en la Universidad Autónoma Metropolitana e hizo, en paralelo, en su experiencia mexicana, el mismo itinerario de Rafael Guarga, que estaba en la UNAM. Se conocían de antes y coincidieron en los proyectos de reconstrucción de aquello que había quedado atrás para emprender el retorno.

«Volví con la expectativa de integrar un equipo con Guarga e inicialmente trabajé en una consultora que se encargaba del proyecto del emisario de Montevideo», comenta.

«Dos elementos clave caracterizaban a la Facultad por entonces», analiza. «Uno era el fuerte deterioro, que se extendía a toda la Universidad. En la Facultad particularmente, el 99% del

Un premio Nacional de Ingeniería El Doctor Ingeniero Luis Carlos Texeira Gurbindo tiene 54 años. Se graduó como Ingeniero Civil en 1981 en el Instituto de Arquitectura e Ingeniería Civil de Sofía, Bulgaria y posteriormente se especializó en represas de tierra y represas de enrocamiento, en el mismo Instituto. En el bienio 1984-86 hizo su posgrado, Maestría en Ingeniería Hidráulica, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM y se doctoró en 2000 en Uruguay, en Mecánica de los Fluídos Aplicada. Es grado 5 del IMFIA y dirige el Instituto desde 2005. En 2002 obtuvo el Premio Nacional de Ingeniería otorgado por la Academia Nacional de Ingeniería del Uruguay. En su actividad profesional es consultor en temas de Ingeniería Hidráulica y Fluvial y en este carácter ha trabajado en diversos proyectos de puertos, construcción de represas, riego, gestión de recursos hídricos, ingeniería de costas, transporte de sedimentos, abastecimiento de agua y conducción de agua en tuberías y canales.

cuerpo docente había desaparecido, no había investigación ni extensión. El segundo elemento era la figura de Rafael Guarga, con mucho empuje, una figura que supo crear la expectativa y las condiciones necesarias para cambiar esa realidad», expresa.

«El peso de las tareas de investigación en el IMFIA, arrancó sobre un conjunto de profesionales que se reincorporaba al país, el cual integraban, entre otros, Rafael Guarga y Julio Borghi. También se incorporó gente joven, como Fernando Puntigliano y otros exiliados como Ismael Piedra Cueva, que venía de Argentina. De modo que se formó un equipo que tenía entre 25 y 35, quizás 40 años. Guarga era el mayor, tenía 45 años en ese momento». Un equipo que el tiempo demostraría hasta que punto lograría cambiar aquella realidad.

«Ahí es cuando se inician los trabajos en los puertos de La Paloma y Piriápolis, que duran un año cada uno. Eran desafíos muy grandes, ya que en ese campo, nadie tenía la experiencia necesaria. Se trataba de una apuesta al optimismo. Rafael Guarga fue el pionero en la política de convenios, siguiendo el camino iniciado antes de la intervención por Oscar Maggiolo. Una vez que se logra el primer convenio se apuesta a esa política, que era un elemento central del proyecto de Guarga. De allí saldrían muchos otros convenios, con instituciones públicas y privadas, que a su vez posibilitaron, al retroalimentarse, nuevas líneas de investigación, como las vinculadas al modelo de corrientes del Río de la Plata, a las obras marítimas y mucha otras», narra.

Luego hace referencia a algunos proyectos significativos que se llevan a cabo actualmente, como el que se realiza con la empresa minera, Loryser S.A., en Minas de Corrales, para la rectificación del curso del Arroyo Corrales». Y ante la sorpresa del lego acerca de que se puede rectificar un curso hídrico, comenta que «en ingeniería se puede hacer (casi) todo», con una sonrisa.

Los desafíos

Ingresando en el terreno de la realidad del Instituto, comenta que actualmente el IMFIA cuenta con 50 docentes, entre los cuales hay 7 Doctores, 6 de los cuales grado 5. «Se han abierto

nuevas líneas de investigación y en ellas se resume lo aprendido en todos estos años».

En cuanto al decisivo papel de los vínculos externos, uno comprende que la solidez de la formación, unida a los lazos afectivos con el país, dieron como resultado la consolidación en el relacionamiento internacional, otra de las fortalezas del Instituto. No solamente en lo interno su gente ha logrado conquistar espacios claves. «Tenemos fuertes lazos de cooperación externa. Algunos de ellos son, por ejemplo, con la Universidad UCLA de Los Angeles, a través de Roberto Mechoso, un docente de la generación de Guarga que integra un grupo de investigación en Clima que es de punta a nivel internacional», indica.

«A través de José Cataldo se cuenta con el vínculo de la Universidad de Minnesota, iniciado con el grupo de trabajo de Farell. Por parte de Piedra Cueva, el actual Decano, se fortaleció la cooperación en el área de sedimentología de la Universidad de Grenoble», enumera.

«Otro grupo muy fuerte está en España. Se trata de los equipos de Ingeniería de Costas, de Santander y Granada. Personalmente dirigí en los dos últimos años el grupo de Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Castilla La Mancha. También se han establecido relaciones con otro grupo de investigación en Suecia (KTH). Por otra parte existen fuertes vínculos a nivel latinoamericano, sobre todo con México, Argentina, Brasil y Chile», explica.

Justamente, la presente entrevista se produce en las vísperas de su viaje a Ciudad Real, España, para dictar un curso en la Facultad de Ingeniería Civil.

Sobre las carencias presupuestales, admite que «el presupuesto siempre fue deficitario, lo cual restringe la disponibilidad de horas docentes y lleva a que los salarios sean muy poco competitivos en relación al mercado (tanto a nivel privado como público). Salvo en momentos de mucha crisis, en nuestra especialidad hay mayor demanda de profesionales que oferta. Los convenios permiten paliar en parte esa situación, a partir de mecanismos de compensaciones salariales y por esta vía, impulsada inicialmente por Guarga, se han ido logrando poco a poco algunas mejoras».

Consultado en relación al grado de conciencia en la clase política sobre las posibilidades de desarrollo que el Instituto brinda al país, estima que «no hay una respuesta única al respecto. Sin embargo, se puede constatar que esa conciencia ha ido creciendo. Hemos trabajado con los organismos públicos de todos los gobiernos desde la recuperación democrática. Ahora, con el actual, tenemos una ola impresionante de convenios».

Y la lista abruma. Se fija en una libreta, ya que acaba de finalizar una reunión vinculada al tema, los contabiliza, son más de una decena entre los ya firmados desde setiembre de 2005 y los que se firmarán en los próximos meses. Inevitablemente la consulta recae sobre la disponibilidad de recursos humanos para poder cumplirlos todos a satisfacción.

«Esto es complicado, porque no contamos con gente suficiente. Algunos de nuestros cuadros ocupan cargos de gobierno, otros ya no están. Es el desafío que tengo como Director, afrontar con eficiencia y eficacia estos compromisos. No olvide que además intentamos propender a impartir una mayor y mejor enseñanza, así como impulsar una mayor investigación. Por otra parte también trabajamos en los proyectos que se financian a través del Programa de Desarrollo Tecnológico, PDT o de la Comisión de Investigación Científica de la Universidad, CSIC».

Teixeira delinea los objetivos. «En primer lugar, que el IMFIA crezca cumpliendo estos roles, a los que cabe añadir otro: la formación de recursos humanos de los propios organismos públicos, una tarea en la cual no hemos avanzado sustancialmente», asevera. «La mayoría de los organismos cuenta con buena formación de grado de sus recursos humanos, pero no de posgrado. La consecuencia lógica es que se recurre a la Universidad de la República y está siempre está dispuesta a colaborar, ya que está en la dinámica de su propio accionar», reflexiona.

Interrogado respecto a la disposición de los sectores productivos para aprovechar los recursos académicos, comenta que ésta también es dispar. «Se trata de un proceso lento y dialéctico. Un paso en falso en un convenio borra muchos avances. El prestigio es fácil perderlo y muy difícil ganarlo. Por otra parte, muchas

«El peso
de las tareas
de
investigación
en el IMFIA
estuvo sobre
un conjunto
de
profesionales
que se
reincorporaba
al país,
el cual
integraban,
entre otros,
Rafael Guarga

y
Julio Borghi,
además
de gente
más joven.
Se formó un
equipo
que tenía
entre 25 y 35,
quizás 40 años.
Guarga era el
mayor,
tenía 45 años
en ese
momento».

Actualmente, el IMFIA cuenta con 50 docentes, entre los cuales hay siete Doctores, seis con grado 5.

veces esos sectores asocian a la UDELAR con la ciencia y la tecnología en un sentido distante de sus necesidades, la ven con un exceso de academicismo. Y existen otros factores que retrasan las cosas, como la burocracia. La Universidad es un organismo pesado. No puede demorarse cuatro meses en tramitar la firma de un convenio», comenta (y se nota que, comprensiblemente) el tema lo exaspera.

Pero las fortalezas del Instituto son considerablemente mayores que sus debilidades. «Se está muy avanzado en materia de clima y en ingeniería del viento. También en estudios de corrientes y sedimentología en el Río de la Plata. Igualmente en lo que respecta a ingeniería fluvial y costera. Existe un desarrollo menor en ingeniería ambiental». Reafirma, sin embargo, enfáticamente, la tarea llevada a cabo con la Dirección Nacional de Medio Ambiente, DINAMA y la participación de los expertos del Instituto en los estudios para las polémicas plantas de celulosa. «Tenemos las capacidades necesarias en este sentido».

Resalta, finalmente, la línea estratégica de insertar al IMFIA en la integración del conocimiento con los problemas del país, un desafío presente en este momento. «Guarga, con un empuje extraordinario, hizo fructífera esa línea», sentencia.



La energía, esa materia pendiente

Conversar con José Cataldo es una experiencia enriquecedora.

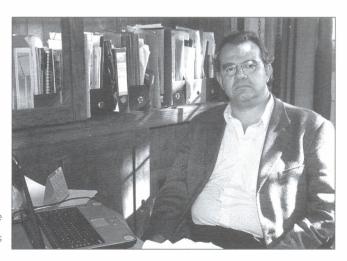
Sin proponérselo, de manera sencilla y sin énfasis de ninguna clase,
abruma al interlocutor curioso con toda clase de perspectivas implícitas en su trabajo.

Este experto de alto nivel que cruza los brazos detrás de su laptop, ha hecho
aportes considerables al país con su trabajo en materia de energías renovables.

Aportes que implican no solamente la búsqueda de alternativas limpias
y no contaminantes, sino que abren la posibilidad de complementar la matriz energética
uruguaya en el mediano y largo plazo, matriz aquejada por carencias insoslayables,
que ha merecido un sinnúmero de sesudos análisis y diagnósticos,
pero muy pocas soluciones. Por si fuera poco, condujo el equipo de investigación
que culminó el túnel de viento de Facultad de Ingeniería, una tarea pionera

En la charla comenta, con serena amenidad, algunas revelaciones con las cuales un buscador de primicias se haría un festín.

en la región, con múltiples aplicaciones industriales.



Un experto responsable de muchos aportes al país

«Egresé como ingeniero en febrero de 1986 y sobre setiembre empecé a trabajar en el IMFIA en calidad de contratado», recuerda. Por entonces complementaba su actividad con un cargo docente en Ciencias Económicas, donde enseñaba Matemática de primer año.

«Me acuerdo la tarde en que Guarga nos agarró en este mismo salón», rememora con una sonrisa mientras señala los alrededores con un gesto de la mano. «La idea es que sigan estudiando, nos dijo, tenemos que lanzar los estudios de posgrado. Quiso

El Doctor en Ingeniería, Mecánica de los Fluidos Aplicada, José Alberto Cataldo Ottieri, egresó como Ingeniero Industrial, opción Mecánica, de la UDELAR, en 1986. Obtuvo su grado de Magister en el país, en 1992 y se doctoró en 1998, también en Uruguay, con estancias temporarias en la Universidad de Minnesota. Fue docente interino en la Facultad de Ciencias Económicas, se integró al equipo que trabajó en la ampliación del puerto de La Paloma y desde julio de 1999 es catedrático grado 5 en el IMFIA. Dirigió el Instituto entre mayo de 1998 y abril de 2004. Por lo demás, es asesor independiente en ventilación, calefacción, sistemas de secado y energías renovables.

Muchos aportes al país

Su área de especialización es la Hidromecánica y la Ingeniería del Viento. Entre los numerosos trabajos que ha realizado, destaca el estudio de vibraciones en las turbinas de la central hidroeléctrica de Salto Grande y el análisis de cavitación en bombas del sistema de saneamiento de Montevideo. Diseñó dos túneles de viento. Uno es el que opera actualmente en la Facultad de Ingeniería y otro para la Universidad de Granada.

Ha realizado estudios de evaluación del potencial eólico en el Uruguay a gran escala, a escala industrial y a nivel autónomo y se ha desempeñado en el estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos y análisis de movimiento de aire en grandes espacios orientado al secado y al acondicionamiento higrotérmico.

En los últimos cinco años ha conducido o participado en múltiples proyectos para instituciones públicas y empresas privadas y ha publicado artículos académicos de su especialidad.

saber si aceptábamos el desafío. En esa época el proyecto se nos aparecía como un poco quimérico, lejano en el tiempo y en el espacio. Y aceptamos. Entre que se realizó esa reunión y se comenzaron los cursos y estudios, transcurrieron cuatro años, que fue lo que insumieron las primeras Maestrías mixtas, porque se hacían parcialmente acá. Tenían un componente afuera importante, con estadías de seis meses», comenta.

«Esas estadías las cumplí en la Universidad de Minnesota, en Minneápolis y terminé mi Maestría en 1992», explica. Siguió adelante, trabajando en el IMFIA y realizó luego el Doctorado, también en Minnesota, obteniendo su título en febrero de 1998.

«Uno mira hacia atrás y comprende que el proyecto de Guarga fue una aventura», reflexiona. «Hoy día, cuando abordamos un tema nuevo estamos posicionados de otra manera. En aquel momento había un gran ímpetu profesional. Uno se ve en perspectiva y observa que entonces teníamos una posición bastante más débil de la que tenemos actualmente», manifiesta. «El IMFIA se fue construyendo paso a paso y el tiempo obró a favor».

Recuerda que «en Minneapolis trabajaba en el laboratorio de Hidráulica. Un laboratorio similar al nuestro, aunque con una estructura diferente, ya que hay pocos profesores y muchos estudiantes. El tutor de mi tesis fue un uruguayo, Cesar Farell, docente de lo que iba a ser este Instituto. Mi tesis versó sobre Flujos vorticosos alrededor de obstáculos y en difusores».

Al respecto, explica que «Mi ingreso a esa temática se dio a través del estudio del potencial eólico en Uruguay. El proyecto Túnel de Viento empezó, en rigor, a comienzos de 1994 y se terminó en junio del 96, cuando estaba a la mitad de mi doctorado. No había por entonces en la región túneles de este porte (ahora solamente hay otro, pero no tiene la actividad que tiene éste)».

En cuanto a la vinculación con los sectores productivos en su área, aclara que «debido al tipo de trabajo, los lazos se dan con las empresas constructoras. El área en que me muevo es la Hidrodinámica y la Ingeniería del Viento. Las empresas privadas más vinculadas al segundo tema son las de la construcción», aclara.

y se terminó en junio del 96. a la mitad de No había en la región porte hav otro. la actividad que tiene

Una obra en marcha

Las insoslayables carencias energéticas del país preocupan a las grandes empresas, que advierten que las mismas son un cuello de botella para el crecimiento. «El interés de las empresas se manifiesta

El túnel de viento del IMFIA en Facultad de Ingeniería es una obra tecnológica espectacular, fruto del proyecto que condujo José Cataldo y presta un variado espectro de servicios científico-tecnológicos al país, con diversas aplicaciones industriales. El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICYT, aportó 468.000 dólares para su construcción.

Estos túneles se diseñan de forma que cumplan determinados objetivos específicos. El del IMFIA es del tipo de capa límite o atmosférico. Tiene una longitud de zona de trabajo de 17 metros por 2,25 de ancho y 1,80 de alto. Su boca de acceso es cuadrada, de cuatro metros de lado y está equipado con un robot posicionador de 4 grados de libertad, con una precisión vertical de 0,1 mm.; un anemómetro de hilo/ lámina caliente de tres canales, un sistema de visualización de flujos y un sistema de medida de presión.

El Túnel de Viento

La zona de trabajo en su interior cuenta con dos mesas giratorias que permiten ubicar las maquetas donde se efectúan los ensayos aerodinámicos. El robot posicionador permite acceder a realizar mediciones sobre el modelo y así conocer los efectos del viento sobre él sin tener que ingresar al propio túnel. El gigantesco rotor del ventilador instalado en la punta del complejo, induce una corriente de aire en el túnel, transformándolo en un huracán con velocidades de 30 metros por segundo, un huracán que se controla, cobija y direcciona para verificar cuidadosamente sus efectos. Estas obras se erigen con la finalidad de estudiar los distintos procesos que ocurren en la atmósfera relacionados con los flujos de aire. Permite estudiar la difusión de contaminantes en la atmósfera y evaluar los efectos de la topografía sobre el viento. También se utiliza para determinar las presiones que el viento induce sobre las edificaciones y entonces realizar las especificaciones para la construcción de dichas estructuras o las modificaciones a realizar sobre las carrocerías de automóviles en función de su consumo de combustible, permitiendo estudiar las pérdidas vinculadas a efectos aerodinámicos relacionadas con el área frontal del vehículo y su geometría o el desarrollo de ensayos de estructuras no contempladas en las normas para el diseño de edificios.

Entre muchas otras aplicaciones, se utilizó para verificar el diseño de la Torre de las Telecomunicaciones de ANTEL y diagnosticar situaciones de disconfort o inseguridad de peatones en la zona que rodea al World Trade Center Montevideo. En su inauguración, en 1997, estuvieron presentes numerosas autoridades nacionales.

en las solicitudes de apoyo que recibe la Universidad. La energía eólica y su potencialidad despertó el interés de empresas grandes como el Frigorífico Tacuarembó y Conaprole. Al no haber una política energética definida, las empresas quieren tener una visión lo más amplia posible y analizar las posibilidades que tienen para invertir en energía eólica o en alternativas como la utilización de residuos orgánicos o de biomasa. La muy fuerte dependencia energética del Uruguay ha llevado a eso, dado que sucesivos gobiernos han profundizado la dependencia de la región en este sentido».

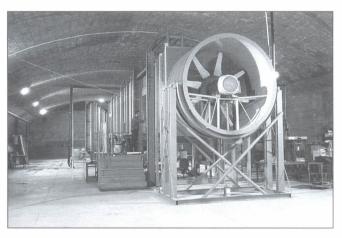
A menudo se habla de los costos de la energía. Sin embargo, el factor más importante es su disponibilidad. «No es raro que las grandes empresas abran caminos

en Uruguay», asevera Cataldo, «dado que las pequeñas no tienen posibilidades de realizar estudios o análisis». «Los costos de la energía son, sin duda, un tema polémico, pero no se debe agotar la discusión solamente en los costos».

«Las posibilidades de la energía eólica (ya no hay más posibilidades de utilizar la

hidráulica en el país) son una realidad concreta. Uruguay ha sufrido la dependencia del gas natural de Argentina (que es extremadamente barato, pero la realidad indica que su disponibilidad no es tan sencilla). En cambio, económicamente, la energía eólica está muy en el borde de ser factible, ya que ha mejorado la tecnología y los equipos son más baratos. Yo lo planteo de esta forma», expresa.

«Se habla mucho de la biomasa (la madera) y Uruguay es un fuerte productor en este sentido. Esa sería otra manera de complementar la matriz energética, si se establece el ciclo. El consumo de CO2 de los árboles se restituye con el aporte de la forestación. Se puede pensar en una central que utilice la madera como materia prima», señala.



El túnel de viento, una obra de ingeniería espectacular

«Desde el punto de vista técnico, UTE decidió poner en marcha la construcción de un parque eólico. Aquel aerogenerador que se instaló en el Cerro de los Caracoles, en Maldonado, era un

En 1988, la UTE y la Universidad de la República, firmaron un convenio para evaluar el potencial eólico en el país, es decir, cuantificar y conocer las características de este recurso energético. Este convenio fue el punto de partida para el desarrollo de un programa con vistas al eventual aprovechamiento del viento tanto a gran escala, como a mediana y pequeña. Aprovechar la energía del viento a gran escala podría hacerse con una usina o granja eólica. Estas granjas se componen de un gran número de aerogeneradores, sistemas que convierten la energía disponible en el viento asociada a su velocidad en energía eléctrica.

Los aerogeneradores están compuestos usualmente de una turbina eólica (un rotor con una, dos o tres aspas, como un molino), con un diámetro de varias decenas de metros y un generador eléctrico. El aerogenerador está montado sobre una torre que tiene una altura aproximadamente igual al diámetro de la turbina. Las granjas eólicas vuelcan la energía generada a las redes de trasmisión de energía eléctrica.

Para aprovechar el viento a escala mediana se utiliza el mismo tipo de sistema conectado a las redes de distribución, pero en menor número. Esta escala es la que permite suministrar energía a instalaciones industriales. Finalmente, la pequeña escala se genera exclusivamente para un sistema autónomo y se utiliza para operar en zonas alejadas de las redes eléctricas.

Para estudiar su factibilidad, el grupo de trabajo en Energías Renovables de Facultad de Ingeniería, en conjunto con UTE, resolvió la construcción de una granja eólica piloto, decidiendo su localización a partir de los resultados obtenidos en los estudios de evaluación del potencial eólico en el país. Así se construyó la granja en el Cerro de los Caracoles, ubicado en la sierra del mismo nombre en el departamento de Maldonado, con el apoyo de la caminería que realizó la Intendencia departamental.

El aerogenerador allí instalado es originario de Dinamarca y tiene una potencia de 150kW. Su torre mide 30 metros de altura y el diámetro de su rotor es de 27 metros. El sistema podría generar 700 MW por hora al año.

La granja eólica proyecto de investigación. Ahora se encara esto con otra perspectiva». Cataldo ha asesorado a UTE, a través de un convenio signado con el Ministerio de Industria, Energía y Minería y comenta que «este año se van a comprar los equipos. La información se maneja en forma reservada, pero el parque va a ser una realidad a corto plazo».

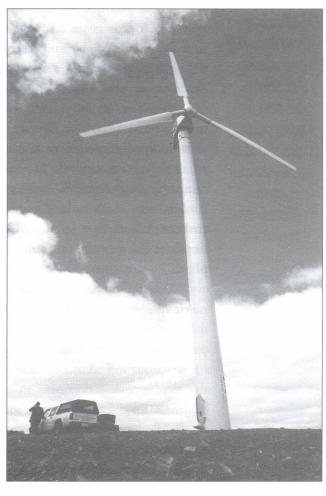
No lo quiero en el fondo de mi casa

Cataldo se muestra (con justicia) sumamente crítico con el papel que han desempeñado algunos periodistas uruguayos en el seguimiento del tema de la construcción de las plantas de celulosa. Su

opinión importa y mucho, no solamente por ser la de un experto sino porque conoce el tema desde adentro ya que asesoró a las empresas Botnia y Ence (ésta última para otro proyecto, no para M'Bopicuá). «Ence realizó su tarea a través de una empresa tecnológica chilena, que es subsidiaria del grupo, Soluziona, de Unión Fenosa. Botnia contrató técnicos uruguayos y confió en ellos. El 90% son docentes de la UDELAR. Se realizaron todos los estudios y existe un respaldo técnico muy sólido», expresa.

Como contrapartida, comenta que la posición del otro lado del río es menos sólida. «En Argentina no hay especialistas en el área de contaminación atmosférica, no tienen la capacidad que tenemos

En el cerro de Los Caracoles, en Maldonado se yergue, imponente el aerogenerador



«Aquí
en el IMFIA
se hace
investigación
aplicada
dirigida
a la
resolución
de
problemas,
pero
también
tenemos
que
desarrollar
conocimientos

nosotros. Esto ha sido el resultado de una política de varios años en que los gobiernos realizaron una virtual desarticulación académica», señala. «Hay aspectos subjetivos. Se trata de lo que yo llamo el síndrome de «muy bien pero no en el fondo de mi casa».

Para ilustrar este aspecto comenta el caso de otro asesoramiento que debió realizar. «Muy similar al de Botnia, pero, lógicamente, de diferente escala. Se trataba de una planta en una zona céntrica de Montevideo. La Intendencia realizó las auditorías ambientales. Tuvimos que hacer una presentación en el Centro Comunal Zonal. Había mucha gente y mucha avidez por saber», narra.

«Hice la exposición y luego vino una instancia de preguntas y respuestas para que participaran los vecinos. Había un espectro muy variado, con gente de diferente formación y se dio un intenso intercambio. Por último, luego que se habían respondido todas las inquietudes, una mujer que no había hablado, manifestó «te creemos, pero no queremos que esté ahí». La anécdota ilustra muy claramente la percepción ciudadana. «Muchas veces hay gente bien intencionada», dice Cataldo, «pero llega hasta ahí».

«La dispersión de contaminantes en la atmósfera se estudia a través de metodologías de Modelación Numérica. Se estudia el caudal, la temperatura, la cantidad y calidad de las emisiones de la chimenea. Modelando el viento en la atmósfera, uno calcula cual sería la concentración de cada contaminante a nivel de lo que respiraría una persona (no a nivel del suelo, estrictamente)», explica.

«Uno de los componentes más complejos es el olor. Una sustancia que se dispersa activa el sentido olfativo. La sustancia puede estar presente en cantidades muy pequeñas, pero suficientes para ser olfateadas. El único instrumento es la nariz humana, no hay instrumentos técnicos tan sensibles como para que lo detecten. Pero esta detección tiene una gran variabilidad, dado que es subjetiva. En diferentes días, la misma persona huele diferente la misma concentración, o porque está resfriado o porque influyen otros factores psicológicos. Esto es lo que se ha planteado. El umbral de olor, es decir, el punto en que un olor comienza a percibirse, es

muy bajito. Es diferente de lo que ocurre con los contaminantes atmosféricos. Estos son sustancias que para ser nocivas deben actuar en determinadas concentraciones por determinados tiempos. Sin embargo, el olor es instantáneo. Pero el olor no contamina. Los contaminantes tienen dos umbrales: Uno de percepción y otro de perjuicio para la salud. Pero estos dos umbrales están muy separados. Uno puede ver, por ejemplo, determinadas partículas en el aire. Se perciben, pero no provocan perjuicios a la salud. En cambio otras no se ven, pero pueden ser nocivas», comenta.

En relación a las líneas de investigación que se siguen actualmente, manifiesta que una de las principales en este momento es el estudio de flujos vorticosos que se desarrollan alrededor de obstáculos, como edificios.

«Aquí en el IMFIA se hace investigación aplicada, es decir dirigida a la resolución de problemas concretos que plantea la realidad, pero también tenemos que desarrollar conocimiento. Trabajamos en un proyecto de investigación para analizar en detalle los flujos vorticosos alrededor de obstáculos utilizando herramientas experimentales y de modelación numérica. Se trata de metodologías que permiten simular los flujos y comprobar los efectos de los cambios que se realicen. A vía de ejemplo, para un edificio que se construye, se proyecta que en su alrededor se realicen diversas actividades de todo tipo, como traslado de personas y recreación, entre otras. El estudio de los flujos vorticosos alrededor de un edificio permitirá conocer acerca del confort eólico que se experimentará alrededor del mismo. Esta línea de investigación está orientada a la aplicación práctica y concreta.», señala.

«El trabajo en energías renovables presenta amplias manifestaciones en los planos industrialeso domésticos y siempre con connotaciones ambientales. Recientemente hemos comenzado a trabajar con sociólogos para la identificación de necesidades y la búsqueda de nuevas aplicaciones. A modo de ejemplo se está desarrollando un proyecto con pescadores en la laguna de Rocha, en el cual se propone el uso de la energía eólica para producción de frío. Se está analizando el uso de energía solar térmica o fotovoltaica,

Las de la energia eólica (ya no hay más posibilidades de utilizar la hidráulica en el país) realidad concreta. económicamente. ya que ha mejorado la tecnología y los equipos son más haratos

que es idónea para usos en pequeña escala, en instalaciones pequeñas, con consumos pequeños, en zonas donde no hay fuentes energéticas disponibles. En instalaciones autónomas la eólica es una alternativa más viable cuando el consumo es mayor. Tenemos algunos aerogeneradores en bombeos de agua, colectores solares para agua caliente en policlínicas y escuelas, paneles solares fotovoltaicos en centros comunales y escuelas. Nosotros hacemos la instalación y manejamos los aspectos conceptuales y proactivos para el manejo de los equipos, brindando capacitación».

Además de todo esto, Cataldo realiza otras actividades en Hidrodinámica como en turbomáquinas y en cavitación, «aunque no con la intensidad de las demás», aclara. Ha pasado una hora de charla y abandono la pequeña oficina con un cúmulo de certezas que renuevan la fe en la incontrastable solidez de lo que representa el Instituto.

La responsabilidad del timonel

Las fotografías enmarcadas que adornan la pared del despacho del Decano de Facultad de Ingeniería, atraen inevitablemente la atención del visitante y propician el inicio del diálogo.

Entre ellas se destacan, por su importancia y dimensiones, las que captan la colocación de la piedra fundamental del edificio y la visita de Albert Einstein a la Facultad, en 1925. Ismael Piedra Cueva es un hombre joven, campechano, de contagiosa sonrisa, de vasta trayectoria y atípico periplo personal.

Puede ser crítico a la hora de abordar temas neurálgicos y confiesa que le costó lo suyo habituarse a resolver la clase de problemas que debe resolver un Decano.

Sin embargo, ha logrado organizar su tiempo para continuar brindando su valioso aporte al IMFIA, asegurando que «le da placer».

Es uno de los hombres de aquel grupo que llevó al Instituto a posicionarse como uno de los centros de referencia para el desarrollo del país.



Ismael Piedra Cueva en su despacho, engalanado con fotografías de gran valor histórico y documental Este periplo atípico en la vida de Piedra Cueva tiene su origen en la época de la dictadura. Sus padres eran docentes y la familia, amplia, propia de las generaciones anteriores, que integraba con cinco hermanos, vivía en Minas. Los padres sufrieron la destitución por razones políticas y luego de mucha resistencia a hacerlo y de vivir, inevitablemente, las presiones habituales en la época, se decidieron a dejar los aires de la pequeña capital de Lavalleja con su horizonte de cerros, para exiliarse en Argentina, destino habitual de buena parte de la diáspora por entonces. «Nunca estuvo en los planes hacer la Universidad», admite, comentando que el salto a la vecina orilla y la integración a la nueva vida fue un cambio profundo en aquellos años en que finalizaba la niñez y principiaba la adolescencia.

Una vasta nómina de realizaciones El Doctor José Carlos Ismael Piedra Cueva, Decano de Facultad de Ingeniería, tiene 44 años. Egresó de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral de Argentina, provincia de Santa Fe en 1985, como Ingeniero en Recursos Hídricos y revalidó su título en Uruguay en 1990, egresando como Ingeniero Civil Hidráulico Sanitario. Hizo su posgrado en la Universidad Joseph Fourier, Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels-Institut de Mécanique de Grenoble, Francia, graduándose como Doctor en la especialidad Mécanique des Milieux Géophysiques et Environnement. Su tesis se denominó Contribución al Conocimiento de la Mecánica del Transporte de Sedimentos Cohesivos, con la máxima mención otorgada a las tesis de doctorado más destacadas, Muy honorable con felicitaciones, en el período 1993-96. Dirigió el IMFIA entre mayo de 2004 y junio de 2005, cuando asumió como Decano. Anteriormente se desempeñó como Profesor asistente interino, luego adjunto y catedrático grado 5 desde 1999. Desde 2002 es Profesor visitante de la Université de Pau et des Pays de l'Adour, en Francia. Cuenta con una profusa actividad académica, ha dirigido y dirige tesistas e integrado tribunales de Maestría y Doctorado. Cuenta con más de medio centenar de publicaciones científicas y ha participado en innumerables actividades de desarrollo tecnológico. En su actividad profesional ha realizado decenas de asesoramientos.

En los años que siguieron la adaptación al medio hizo lo suyo. «Es curioso, pero en perspectiva, aquel exilio fue una suerte para mis hermanos y para mi, otro escenario, otro contexto», explica. En la Universidad Nacional del Litoral, en la provincia de Santa Fe, realizó su carrera de grado, egresando como Ingeniero en Recursos Hídricos en 1985. Fue entonces que se produjo la reunión que cambió su vida profesional, en este mismo despacho en el que hablamos. «Los veranos venía a Montevideo, pero por entonces no conocía la Facultad de Ingeniería», recuerda.

Hasta que en el '90 revalidó su título aquí (Ingeniero Civil Hidráulico Sanitario) sellando los contactos que se habían iniciado. «A Rafael Guarga lo conocíamos por el prestigio que había adquirido en la Asociación Latinoamericana de Ingeniería Hidráulica, ya era una figura notoria a nivel internacional», comenta, recordando la reunión sostenida aquí, donde estaban presentes Luis Abete y Rafael Guarga.

En esa oportunidad nos enteramos de los planes para el futuro próximo, como del acuerdo firmado con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas para el estudio de la ampliación del Puerto de La Paloma. Me pareció un desafío interesantísimo. Tenía la posibilidad de volver al país y el acuerdo era de un contenido emblemático», señala.

Le comento sobre las versiones encontradas respecto a la evolución del medio académico argentino, que vivió por años, en paralelo, una situación de desprotección y falta de recursos semejante a la sufrida aquí y en otros países de la región.

«Ciertamente, Argentina y Uruguay vivieron procesos paralelos en relación a la degradación de recursos destinados a las universidades. La inversión en el sector cayó y recién ahora, con el gobierno actual, en Argentina se apuesta un poco más a la formación y se destinan más recursos económicos. Pero es como todo, cuando los problemas perduran durante muchos años, el restablecimiento exige un esfuerzo mayor», comenta.

Rumbo a Grenoble

Piedra Cueva hizo su posgrado en Grenoble, en la Universidad Joseph Fourier y se especializó en Mecánica de los Medios

«Se trata de la propia de la Universidad: Si no se hace investigación, la docencia termina siendo pobre. Yla investigación debe llegar v pasar la frontera del conocimiento. Para esto Se necesita dedicación»

Geofísicos y Medioambientales, con la máxima mención otorgada a su tesis sobre Contribución al Conocimiento de la Mecánica del Transporte de Sedimentos Cohesivos. Esta especialización en sedimentología es esencial para Uruguay, un país con múltiples y valiosos recursos hídricos. Una circunstancia específica actuó como disparador en aquella dirección.

«Por el '88 estábamos haciendo un estudio para la Administración Nacional de Puertos. Habían contratado a una empresa española para elaborar el plan maestro de desarrollo del puerto de Montevideo, con un horizonte de crecimiento a veinte años. La Facultad de Ingeniería colaboraba y hacía el seguimiento. Entonces se produjo una disputa vinculada a los procesos físicos que generaba la sedimentación», recuerda.

«Había claramente un vacío grande de conocimiento en materia de sedimentos finos. Yo había contactado un laboratorio de Oxford para estudiar este particular y el vínculo funcionó muy bien. Trabajé ocho meses con ellos. Me ofrecieron hacer el doctorado pero me había comprometido a retornar», manifiesta.

La elección de Francia se produjo «por una combinación de elementos. Visité dos o tres universidades inglesas y después Grenoble. Y en esta ciudad encontré un ambiente muy agradable y los estudios universitarios eran accesibles desde un punto de vista económico. Entonces me fui con mi familia. Es una ciudad pequeña, rodeada de montañas, con un clima juvenil», indica.

«Encontré un grupo de trabajo interesante. Existe buena interacción entre la universidad y empresas tecnológicas. Conseguí financiamiento del CONICYT y del gobierno francés, así como apoyo de la Universidad. Allí también se generaron vínculos con la Ingeniería de Costas, no solamente en la especialidad de sedimentología. Desde 2002 voy una o dos veces al año como profesor invitado. No hay tanto intercambio, sí hay cooperación en proyectos. Participé en proyectos grandes de la Unión Europea durante tres años. Hicimos medidas de campo en playas para estudiar movimiento de las olas sobre los sedimentos, algo difícil de hacer acá. Por otra parte, humanamente había buena sintonía», comenta sobre su experiencia francesa.

Por otra parte, «Uruguay tiene una estructura muy similar a la francesa, con una formación básica muy fuerte. Aunque ellos tienen una combinación extraordinaria de politécnicos, escuelas de ingeniería y la universidad. Desde el punto de vista de la formación, lo más importante es aprender herramientas que permitan encarar temas nuevos y diferentes a los que uno ya estudió».

El rol como Decano

Sonríe ante la pregunta de cómo lo lleva el Decanato. "Me costo habituarme al tipo de problemas que hay que resolver en este cargo, aspectos de funcionamiento que son pequeños grandes problemas» Manifiesta, sin embargo, que «el servicio de Secretaría es de alto nivel y brinda un apoyo extraordinario. Los aspectos administrativos y contables, por duros que sean, invariablemente se resuelven».

Hace referencia a los escasos recursos docentes. En cuanto a la masificación y las carencias, no oculta su preocupación. «Es una situación que representa un gran desafío, como es el de generar los cambios necesarios con los recursos actuales a la vez que se procura aumentarlos. A la Facultad ingresan unos mil estudiantes por año y la tasa de egresos no supera el 30%. Actualmente tenemos 8000 estudiantes. Otro problema es la infraestructura. Debemos mejorar las capacidades de los laboratorios. No hay suficientes equipos para trabajar en computación, a pesar que a Informática (la especialidad que ha sufrido el mayor crecimiento), ingresan 500 alumnos por año. En suma, hay que mejorar los egresos y los recursos humanos para atenderlos adecuadamente. Por otra parte hay que mejorar la coordinación con las demás ramas de la enseñanza, tanto por el nivel de formación de quienes ingresan como por las dificultades en la adecuación al nuevo sistema al que se someten», asevera.

«Y hay un aspecto vital en esto, vinculado a la propia esencia de la Universidad: Si no se hace investigación, la docencia termina siendo pobre. Y la investigación debe llegar y pasar la frontera del conocimiento. Para esto se necesita gente con dedicación», afirma. «Las mujeres enriquecen el ámbito de trabaio. En la interacción. las virtudes de aénero aportan lo propio. Un ejemplo claro es la sistematización que aportan. Proporcionan otra convivencia y los grupos de trabajo funcionan meior»

Lo consulto sobre los cambios que a lo largo de las dos últimas décadas han producido una mayor equiparación de los géne-

La fotografía ampliada presente en la pared del despacho del Decano es una de las dos más difundidas de la visita de Albert Einstein a este rincón del mundo en 1925. La otra lo representa en un banco de la Plaza de los Bomberos (como se la conocía por entonces) y acompaña la anécdota (probablemente apócrifa) de un delirante diálogo que hipotéticamente sostuvo con Vaz Ferreira, en torno a sus respectivas concepciones del mundo, publicado en el desaparecido diario «El Día». Oficialmente fue recibido por el Arquitecto Jacobo Vázquez Varela en nombre del Consejo Central de la Universidad de la República, por Virgilio Sampognaro en representación del Ministerio de Relaciones Exteriores, por Carlos Maggiolo como representante de la Facultad de Ingeniería y por Luis Ponce que le esperó en nombre del Consejo Comunal de la ciudad.

Las históricas imágenes de Albert Einstein

Einstein participaba de un humanismo profundo y poco corriente en los ámbitos científicos de las décadas que le siguieron. Como prueba basta esta declaración de principios que expresara en una ocasión: «Soy en verdad un viajero solitario y los ideales que han iluminado mi camino y me han proporcionado una y otra vez nuevo valor para afrontar la vida, han sido la belleza, la bondad y la verdad.» También se cuenta que solía ser extrovertido y dicharrachero, antes que lo aquejara una profunda preocupación por el uso que se había hecho de la fusión nuclear en la segunda guerra mundial (uso del cual se consideraba parcialmente culpable), ya radicado en Princeton y participando en las marchas pacifistas contra el uso de la bomba atómica. Esa extroversión de su carácter de entonces, parece ponerse de manifiesto en la foto que se aprecia en la pared del despacho, durante su visita a la Facultad de Ingeniería. Lo curioso es que su actitud, en el centro del cuadro, presupone verbosidad y buen humor y contrasta fuertemente con la del grupo que lo rodea, integrado por cinco o seis personas. Todos asumen una postura inequívocamente reflexiva, tomándose el mentón, desviando la vista, reconcentrados. Una postura intrigante para la situación, que despierta la curiosidad del espectador. La foto ha sido reproducida en innumerables ocasiones y tiene muy buena factura técnica para la época que fue tomada.

ros, al ingresar más mujeres a una Facultad tradicionalmente masculina. El Decano no tiene dudas al respecto. «Son cambios fundamentales, positivos pero lentos como en muchas otras ramas profesionales. Sin duda es un avance del punto de vista de los derechos humanos. Por otro lado, en la percepción cotidiana, las mujeres enriquecen el ámbito de trabajo. En la interacción, las virtudes de género aportan lo propio. Un ejemplo claro es la sistematización que aportan. Proporcionan otra convivencia y los grupos de trabajo funcionan mejor».

Y finaliza con un dato importante, el último disponible, del

año 2003, vinculado a la proporción de los ingresos, que establece 797 varones y 222 mujeres.

El río Uruguay

Al igual que otros profesionales, Piedra Cueva asesoró en 2004 a la empresa Botnia, a través del estudio del impacto hidrosedimentológico y de calidad de

aguas del proyecto. Consultado al respecto, comenta que «la Dirección Nacional de Medio Ambiente, DINAMA, hizo observaciones en relación a elementos que había que estudiar con mayor profundidad. En aquellos aspectos en los que trabajé, había que estudiar el impacto original del proyecto e introducir modificaciones si no satisfacían las normas de la Dirección, que se basan en normas internacionales y eso se cumplió».

Complementa esta observación indicando que «entiendo que la discusión que se puede llegar a dar, está vinculada a los efectos residuales a largo plazo en materia de contaminación. La conclusión de los estudios realizados es que el impacto es limitado y está controlado. Sin embargo, cabe la posibilidad de que existan efectos residuales que no se conocen bien. En la experiencia de las plantas existentes en la Unión Europea, estas tecnologías han fun-



La colocación de la piedra fundamental del edificio de Facultad de Ingeniería

«Me hago cierto tiempo para continuar mi trabajo en el IMFIA. me resulta imprescindible mantener el vínculo con la investigación y la docencia, así se ha desarrollado mi vida desde que ingresé a los últimos años de la Facultad estudiante»

cionado bien, aunque localmente no se tiene certeza sobre posibles impactos a largo plazo sobre la biota», explica.

«Por otra parte, el río Uruguay ya tiene problemas de concentraciones de nitrógeno y fósforo que están en los límites admisibles de normas internacionales de calidad de aguas. Fundamentalmente estos problemas se produjeron, entre otras causas, por la utilización de fertilizantes y otros productos químicos en la agricultura, cuyos efluentes se vuelcan al río, generando cargas contaminantes muy significativas», señala.

«Se ha estado omiso en esta materia y nunca supimos de los efectos residuales que podrían producir. Es una preocupación de la Universidad analizar esto para actuar ahora. Si dentro de diez años aparece alguna señal de afectación sobre la biota, tenemos que tener un buen conocimiento de la situación actual, para una cabal certeza del punto de partida. En tal sentido sería importante orientar fondos para poder hacerlo. Mi filosofía es que la tecnología tiene que viabilizar los proyectos de desarrollo permitiendo una administración responsable de los impactos que generen, para minimizarlos. La respuesta no es prohibir la instalación de proyectos industrializadores», aclara.

Interrogado sobre su opinión respecto a los factores no técnicos que han complicado la situación, el experto reflexiona en que «hay varias circunstancias simultáneas y por distintas razones se alinean de distinta forma. Económicamente es importante. Las plantas acá van a consumir madera uruguaya, pero eventualmente consumirán también maderas de Entre Ríos y van a tener un impacto fuerte en la región. En cuanto a los elementos políticos, se debe tener en cuenta que la mejor de las plantas de este tipo instaladas en Argentina, usa la misma tecnología que las plantas que se instalarán en Uruguay, y esa planta recibió la acreditación de la norma ISO 14.001 (norma ambiental) por parte de un organismo internacional. Hay otros elementos, desde luego. Imagínese que se buscara instalar una planta en las proximidades de alguno de nuestros balnearios, que cuente con la mayor garantía de que no producirá contaminación alguna, no obstante imagínese, por ejemplo, cual sería la reacción de la gente».

«La población del litoral en general y de Gualeguaychú en particular tiene una cultura de río. «La playa» significa la costa del río y es un recurso muy valioso», asevera.

«Yo viví en Rosario, pocos kilómetros aguas abajo de otra ciudad que se llama Capitán Bermúdez. Ahí hay una planta de celulosa importante, con una tecnología arcaica, que descargaba sus efluentes en el río Paraná», manifiesta y deja picando la expresión de esta realidad que revolotea en las opiniones más analíticas en ambos países.

Un flujo continuo de convenios

«Me hago cierto tiempo para continuar mi trabajo en el IMFIA, me resulta imprescindible mantener el vínculo con la investigación y la docencia, así se ha desarrollado mi vida desde que ingresé a los últimos años de la Facultad como estudiante», afirma Piedra Cueva.

En relación a los convenios, aclara que «existe una dualidad al respecto y es que antes tenían una escala de tiempo larga para ejecutarse. Los de ahora son de menor tiempo de ejecución, cinco o seis meses para los convenios con empresas públicas, tres meses para los privados, son trabajos concentrados en muy poco tiempo. Por otra parte si no hay un flujo continuo de convenios nos quedamos sin dinero para financiar los salarios de los docentes que participan, por lo cual hay que crecer paulatinamente, sin sobredimensionarnos, ir matizando y sincronizando estos flujos», señala.

Me despido del timonel de este barco que ha sabido surcar aguas más embravecidas que las actuales y que seguramente sorteará con felicidad aquellas por venir.

Veinte võies aperiande al desarrollo nacional

VEHERSKAD. 1 TO A FERREN

No de Emple electron

Montevideo Disduoy

Brigg.

José Luis Genta

La inocultable voluntad de hacer

A pesar de haber vivido y superado instancias muy difíciles, llevado por una voluntad inquebrantable de transformar la realidad y a pesar de confesar que está pensando en jubilarse, nada hace pensar que el Ing. José Luis Genta deje de aportar el caudal de su experiencia al Estado uruguayo. Este hombre de una amabilidad que desborda tanto como su extroversión, puesta de manifiesto en su discurso («si no me para soy muy largo», se excusa), que superó la cárcel y las peripecias de un duro exilio, fue uno de los integrantes del núcleo original que puso en marcha el IMFIA.

En medio de las idas y venidas de un viaje a Buenos Aires vinculado a su actividad como Director Nacional de Aguas y Saneamiento, se hace lugar para reflexionar sobre el pasado y postular la necesidad de políticas de Estado y una visión global hacia el futuro que justifique tener un IMFIA de los recursos naturales.



José Luis Genta conduce actualmente la Dirección Nacional de Aguas y Saneamiento

«Ingresé a la Facultad en 1967, en los tiempos de Oscar Maggiolo, quién a fines de los 60' vanguardizó la Universidad como Rector», rememora. Aquellos efervescentes y duros tiempos ingresaron en el túnel sombrío que recorrió la vida del país hasta la salida democrática de 1985. Para José Luis Genta sobrevino la cárcel, en la que pasó cinco años y medio, época que todavía recuerda con exactitud en el tiempo: «Fue desde octubre de 1973 hasta mayo de 1979». A esto le siguió el exilio, que culminó a principios de 1985.

Siendo estudiante, en 1970, ingresó como Ayudante en el Departamento de Mecánica de los Fluídos, dirigido por el Prof. Maggiolo, quien lo motivó a trabajar en Hidrología. En ese tiempo tres de los Profesores Asistentes del Departamento eran Borghi, Guarga y Mechoso.

Para acortar la brecha de esa ruptura que produjo la interrupción de su carrera, desde la cárcel, Genta logró que la UNESCO respondiera a su solicitud de enviarle materiales sobre el Decenio Hidrológico Internacional y así mantenerse informa-

Un largo camino El Ingeniero civil José Luis Genta Varela es el actual Director Nacional de Aguas y Saneamiento, DINASA, del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, MVOTMA. Profesor titular grado 5 del IMFIA y responsable del grupo de Dinámica de la Atmósfera y el Océano desde 1991, dirigió el Instituto entre enero de 1993 y abril de 1998. Fue delegado de la UDELAR en el grupo de trabajo de Alto Nivel vinculado a la instalación de las plantas de celulosa en Fray Bentos, desde agosto de 2005 a enero de 2006 y delegado por Uruguay en la Comisión Administradora del Río de la Plata, desde julio de 2005. Ha sido responsable de varios proyectos de envergadura, entre los que se cuentan el Balance Hídrico de Cuencas en Uruguay y el desarrollo de un Sistema Nacional de Información y aplicaciones de pronósticos climáticos para el sector agropecuario. También dirige otros en ejecución, como el Plan de Acción Durante Emergencias, PADE, para la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Cuenta con varias publicaciones académicas y ha dictado conferencias en Buenos Aires, La Coruña y La Habana.

do en el tema. El vínculo entablado con el organismo internacional le permitiría seguir actualizado en el exilio, un exilio duro, lleno de peripecias. Realiza cursos especializados de Hidrología en el CEDEX-Madrid, y luego en Nicaragua trabaja en drenaje pluvial urbano en la Alcaldía de Managua y continúa sus estudios universitarios.

Respecto a su partida a Nicaragua se entrelazan algunos recuerdos. «En España no tenía condiciones económicas para estudiar, sólo tuve acceso a los cursos de Tecnólogos, que los inicié, pero todavía quedaban resabios muy fuertes del franquismo, resabios que se ponían de manifiesto en las aulas, con docentes de mentalidad muy rígida. No se podían hacer preguntas, esa sola actitud estaba muy mal vista y un intercambio de ese tipo terminaba mal. Hasta ese punto llegaban las cosas», comenta.

"Por otra parte, Madrid era una ciudad muy difícil por entonces, una ciudad en la que había que hacer lobby y vender imagen permanentemente, para lograr cualquier cosa, y ello no se conjugaba con las utopías que fortalecí en la 'cana'», explica. "El 1º de abril de 1981 llegué a Managua. En realidad, académicamente hubiera sido mejor irme a México».

En 1985, con la democracia, retorna al país. «Cuando volví a Uruguay , en mayo de 1985, me restituyeron en el cargo de grado uno que había obtenido por concurso en 1972. Junto con Julio Borghi, que también se había restituido, Rafael Guarga, que había regresado también en el 85 y las autoridades de Facultad, se fue acordando la conformación del IMFIA. A fines del 86 se hace la reestructura docente, se convocan nuevos cargos y asumo por concurso un grado tres. Era el viejo de esa generación», concluye, riéndose.

La terna histórica

«Con Guarga y Borghi conformábamos la terna de 'históricos'. Durante la dirección del IMFIA ejercida por Guarga, estuve encargado de coordinar la gestión administrativa y el equipamiento del Instituto, así como de la relación con otros institutos, a través de la Junta de Enlace», comenta.

Genta
integró
la terna
histórica
que se
conformó
para la
puesta
en marcha
del IMFIA,
junto
a Rafael
Guarga
y
Julio Borghi.

«Las propuestas de Maggiolo para el país fueron de un enorme relieve histórico. El. junto a Rolando García. proponen a UTE, en 1971, hace 35 años. el proyecto para un modelo hidrológico e hidrodinámico de la cuenca del Río Negro. A nivel mundial. solamente se habían estudiado por entonces. en todos sus aspectos. las cuencas del Missisipi v del Mekona»

«Retomé las tareas de enseñanza, en el curso de Mecánica de los Fluídos e Hidráulica, desde 1986 hasta 1991. En forma paralela, en 1987, me incorporé al curso de Hidrología que estaba a cargo del Dr. Ing. Alberto Rodríguez Fontal, que fue uno de los dos docentes que, ingresados durante la intervención, mantuvieron su cargo concursando en la reestructura de 1986. En 1989 Rodríguez viaja a trabajar a España y yo quedé a partir de ese año y hasta la fecha como responsable del curso de Hidrología», indica.

También eran tiempos de reencuentro con quienes, ya integrados a otros medios, continuaron cooperando desde el exterior para consolidar la nueva estructura. Así, «pude restablecer el contacto con Roberto Mechoso, con quien había trabajado en forma directa en la época de Maggiolo, y que hoy es profesor investigador en la UCLA».

Comenta que «Con Roberto compartimos un beneficio indeseado de la dictadura de Onganía, la emigración de científicos argentinos de gran nivel. Entre ellos estuvo Rolando García, meteorólogo de mucho prestigio internacional, quien dictó el primer curso moderno de Dinámica de la Atmósfera en el Uruguay. Maggiolo y García propusieron a la UTE la modelación meteorológica, hidrológica e hidrodinámica de la cuenca del Río Negro. García y su alumna, la Dra. Kalnay, se ocuparon de la atmósfera, Maggiolo y Mechoso del río y faltaba la cuenca. Para ello Maggiolo me alentó para que me introdujera en la Hidrología."

"Entre 1948 y 1966 y luego aún siendo Rector, Maggiolo abordó una admirable cantidad de proyectos, de gran relevancia para el país, especialmente en relación a la generación hidroeléctrica, realizando aportes técnicos relevantes en los proyectos de las nuevas centrales de Baygorria, Palmar y Salto Grande, y asesorando al comité de emergencia dirigido por el entonces Coronel Seregni, durante las inundaciones de 1959. Estoy convencido que el tenía en la cabeza este IMFIA que hoy se destaca, sobre todo en sus objetivos de integrar la investigación y las aplicaciones a la producción nacional y regional. Las propuestas de Maggiolo para el país son de un enorme relieve histórico. El estudio propuesto junto a Rolando García a la UTE, en 1971, a nivel mundial, solamente tenía como antecedente

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

los de las cuencas de los ríos Missisipi y Mekong", comenta, con indisimulada admiración.

Anecdóticamente, recuerda con preciosismo detallista (y no poca nostalgia), que aquella propuesta «todavía debe andar por allí, en el IMFIA, escrita a máquina en papel canson, para viabilizar la copia a través del prensado y alcohol».

Instalado el IMFIA y como fruto de las visitas a Uruguay del Prof. Mechoso, comenta que « junto con Guarga se preguntaron porqué no desarrollar un grupo de trabajo en Clima, en Dinámica de la Atmósfera y el Océano en la Facultad de Ingeniería. Para la instrumentación del grupo me plantearon la coordinación, siempre con el invalorable apoyo de Mechoso, el cual nos visitaría con una frecuencia de hasta dos veces al año. Se conformó el equipo, a partir del apoyo de UTE y

de los fondos de investigación de la Universidad que recibimos en los primeros años de los `90. En el primer programa del CONICYT ejecutamos un proyecto, que junto con la participación en la Asociación de Universidades "Grupo Montevideo", dieron al equipo de trabajo proyección regional e internacional. REPUBLICA ARGENTINA Actualmente es un grupo grande a la escala de Uruguay, con cinco docentes de 40 h/s, uno de ellos doctor en

Ciencias de la Atmósfera y dos magisters. La presencia de Mechoso fue un catalizador», destaca con orgullo.

«El mayor mérito», continúa Genta, «fue la preocupación de este grupo por las aplicaciones. Fue el elemento que lo distinguió en la región. No se actuaba sólo en los congresos, en las comunicaciones académicas, sino también en el relacionamiento con el agro y con la producción hidroeléctrica, eso le dio un perfil propio», relata. «En materia de Dinámica de la Atmósfera, este grupo se preocupó por brindar tecnologías que no estaban disponibles por entonces, desarrolló un nicho».

Es menester un desarrollo sustentable, con una política de Estado y una visión técnico-científica alobal

El Río de la Plata

«Actué en el Claustro General y en el Consejo Directivo Central de la Universidad. Fui asistente académico en el decanato de Luis Abete y por unos meses en el de Rafael Guarga. También estuve en las comisiones de presupuesto y en diferentes ámbitos del cogobierno», expresa.

Recuerda asimismo «mojones que pautaron el camino de la Universidad» en temas como la acreditación de carreras universitarias. «Como cuando propusimos conformar un grupo para integrar la Comisión Sectorial del Mercosur. Se trataba de, a través de la Unidad Central de Estudios del MERCOSUR, establecer el relacionamiento y actuación de la institución en este ámbito. En esta tarea actué durante algo más de diez años», asevera.

Desde mediados los '90, «actué como delegado alterno de la Universidad en la Junta Directiva de PROBIDES (*) y luego en otras instancias como en la coordinación de la formación de la Red Temática de Medio Ambiente y la Mesa de Recursos Hídricos de la Comisión Social Consultiva (donde coordiné un proyecto en el que participaron 7 servicios, 28 investigadores, empresarios, trabajadores, intendencias, partidos políticos, entre otros actores). De allí emanó el documento 'Hacia la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos'».

«A mitad del año pasado, con el nuevo gobierno se me propuso para integrar la Comisión Administradora del Río de la Plata, y casi simultáneamente, ante la integración del Grupo Técnico de Alto Nivel para atender la instalación de las plantas de celulosa. Para la representación de la Universidad fui propuesto por el Rector y fue una instancia compleja, donde las universidades debían cumplir el papel de referencia en el desarrollo actual del conocimiento», indica. A fines de enero último, solicitó al Rector ser relevado, debido a sus nuevas responsabilidades.

^(*) Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este. Su génesis se remonta al año 1976 con la denominación dada por el Programa MAB de la UNESCO a la Reserva de Biosfera Bañados del Este, a la que le sigue la designación como Sitio Ramsar de importancia internacional. En 1992 se firma el acuerdo donde se conforma PROBIDES como Programa interinstitucional.

En busca de una política de Estado

En febrero del presente año asume la Dirección Nacional de Aguas y Saneamiento, DINASA, del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, MVOTMA. Aquí plantea «una estrategia para que la DINASA actúe en el marco de un proceso de todo el Estado, coordinando con el resto del Poder Ejecutivo y acordando las competencias», señala.

Para ello, «uno de los puntos clave es la formación de recursos humanos y la integración de los más calificados. El Estado se lo merece. Tiene que haber técnicos capaces de estudiar el ciclo hidrológico y los modelos sobre la atmósfera, océanos y continentes. La necesidad de un desarrollo sustentable e integrando en la naturaleza lo social y la producción, exige tener una visión técnico-científica global que justifique construir un IMFIA de los recursos naturales. Tiene que haber una política de Estado en esto, que incluya otro componente institucional, como lo es el manejo con participación de la sociedad civil en cuencas. La gran tarea es elaborar políticas y propuestas», argumenta.

«Esto implica un cambio cualitativo», finaliza este hombre tenaz, con su inocultable voluntad de hacer.

Voisele vines aperéande al desarrollo nacional

An a Train catego

Monthwideo Classoy

611/4

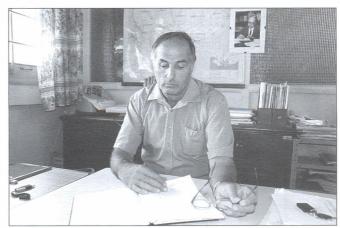


Tratar de llegar a nuestros límites

Con un cuarto de siglo de actividad ininterrumpida en la práctica profesional, en distintas industrias y en OSE, tanto sea en el taller con las manos engrasadas en los equipos de bombeo o en la asesoría técnica al actual Directorio del ente y más de treinta años de dedicación a la docencia, el Ingeniero Daniel Schenzer repasa una trayectoria de ida y vuelta, de práctica a teoría y viceversa.

Una actividad que se retroalimenta, complementada con un variado desempeño profesional y docente, que incluso le llevó a incursionar en un terreno poco habitual como la redacción de normas técnicas de UNIT.

Más allá de cual sea su trabajo en el transcurso del tiempo, defiende su convicción personal de encarar cada situación como un desafío y tratar de forzar los propios límites para superarla, una concepción noble de las posibilidades humanas que uno desearía ver difundida en la sociedad actual.



Daniel Schenzer asesora actualmente al Directorio de OSE

En su despacho del primer piso del edificio de OSE, en Constituyente y Roxlo, Schenzer desgrana algunos recuerdos sobre aquellos años setenta en la Facultad, con la perspectiva histórica que da el tiempo y con la lucidez que permite conceptualizar dicha perspectiva.

«Cuando ingresé a Ingeniería se respiraba una efervescencia en todos los sentidos, intra y extra universitaria. El estudiantado y la Universidad como institución jugaban un papel especial en el país, eran protagonistas de la hora. Como resultado de la intervención se produjeron un montón de cambios, la mayoría destinados a disminuir la participación de la Universidad y de los universitarios en general en la vida nacional. Hubo una reducción en los hechos de la actividad universitaria, dada la (implícita) intención de convertir a la Universidad en una simple «fábrica de pro-

Ingeniería para la producción El Ingeniero Daniel Gonzalo Schenzer Oiz egresó como Ingeniero Industrial, Opción Mecánica de la Facultad de Ingeniería en 1981. Desde ese año y hasta 1988 fue Jefe de Taller de la Unidad Mecánica de Obras Sanitarias del Estado, OSE, taller que atendía los equipos de bombeo de todo el país. En el período 1981-90 se ocupó de la Dirección de obra en la parte electromecánica del montaje de la Estación de Rebombeo de la 4^a. línea de aducción a Montevideo de OSE. Más tarde fue jefe de mantenimiento e ingeniero de planta de diversas industrias y proyectista de instalaciones de bombeo para riego para diversos productores agropecuarios, en especial arroceros. Trabajó como consultor en la elaboración del Plan Director de Agua Potable para Montevideo. Entre 1981 y 1994 integró 11 comités especializados del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, UNIT y desde 2005 es asesor técnico del Directorio de OSE. Desde 1988 es Profesor Agregado grado 4 del IMFIA y ha dictado numerosos cursos de capacitación sobre equipos de bombeo. Ejerció la docencia de Matemáticas y Estadística en Facultad de Ciencias Económicas entre 1971 y 1988. Ha realizado actividades de investigación y asesoramiento, cuenta con más de una docena de publicaciones en revistas arbitradas y ha representado a la UDELAR para la conformación de una Red Académica Regional de Ingeniería Agrícola.

fesionales», sin investigación ni extensión. Pero la docencia y la investigación en la Universidad se potencian mutuamente, por lo que la enseñanza también se resintió. Después no quedó prácticamente investigación y casi ninguna actividad de asesoramiento al medio, hasta la salida de la intervención, con la venida de ex docentes, como el Ing. Guarga, con su extraordinario impulso».

Se lo percibe como un hombre de convicciones firmes. Una muestra es el énfasis puesto en algunas definiciones. «La Universidad es donde se concentran los trabajadores del conocimiento, o, para decirlo más en «uruguayo», los laburantes del conocimiento. Este es un concepto que defiendo. No somos depositarios o detentadores del conocimiento sino trabajadores de él, para mejorarlo, ampliarlo, compilarlo, trasmitirlo, darle forma», indica.

«Hubo gente que ingresó al IMFIA ya metiéndose de lleno en la carrera académica, con actividad profesional. Yo estuve primero en la actividad profesional y eso habilitó la académica. Ya trabajaba en OSE cuando se formó el Instituto y pude aportar mi experiencia en los talleres, las tareas prácticas. En el '72 entré como docente de Matemáticas en Facultad de Ingeniería y en el '73 estaba destituído. En el '77 me destituyeron de vuelta (risas) porque también era Docente en la Facultad de Ciencias Económicas», recuerda .

Ingenieros y no vendedores

Su visión sobre la actitud de los sectores productivos en punto a la demanda del conocimiento importa y mucho, dada su larga actuación en este ámbito y la certeza de que la «Ingeniería es para la producción». Hace una pausa y comenta que al respecto «no hay una única visión. La gran diferencia se da con las organizaciones que tienen una historia de haber hecho uso del conocimiento, una historia cercana en el tiempo. Y también están las otras, las empresas utilizadoras de tecnologías importadas acríticamente», manifiesta.

«Los introductores de la tecnología en estas empresas son los vendedores y representantes, no los ingenieros. La visión de algunos empresarios es de que el ingeniero es el tipo que sabe y que que lograr
una mística,
la búsqueda
de logros
a través
del
propio
hacer.
Tratar
de llegar
a nuestros
límites, ver
las situaciones
como un
desafío»

dirige. Pero si propone adelantos tecnológicos o innovaciones, el empresario llama al vendedor para consultarlo sobre lo que el ingeniero propone», comenta.

De cualquier modo, «esta realidad está cambiando en la medida en que las generaciones empresariales pasan y las condiciones del negocio cambian. Las generaciones de empresarios más jóvenes son concientes de esta realidad», expresa.

«Sin embargo, en algunas empresas, este tipo de mentalidad sigue existiendo. Antes podría ser más fácil y más redituable gastar tiempo y dinero en hacer lobby en el Parlamento o en los Ministerios, confiar en la protección estatal, ahora es diferente, el mundo es más amplio», señala.

Lo consulto sobre esas actitudes en un ámbito donde se ha desempeñado durante muchos años, como la ingeniería aplicada a la agricultura. «Esta mentalidad va cambiando en el agro, ya que los productores se apoyan cada vez más en los ingenieros agrónomos y porqué no en los ingenieros industriales. Asesoramos a muchos productores arroceros en sistemas de bombeo y la mentalidad ha cambiado. Antes había que hacer las cosas «como las hacen los brasileros». Ahora discuten las decisiones clásicas», asevera, sin dejar de coincidir en que «en Uruguay somos muy conservadores en casi todos los aspectos».

En relación a su trabajo en el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, UNIT, le comento que me llamó la atención que integrara 11 comités especializados, encargados de elaborar dichas normas relativas al uso de maquinaria, normas que están aprobadas y vigentes.

«Cada vez más se están utilizando criterios técnicos universalmente aceptados. Una norma es sólo un papel escrito hasta que viene un técnico e introduce la norma como parte de un proyecto o una institución con poder coactivo como una Intendencia o un Ministerio, que obliga a su cumplimiento. O se firma un contrato entre partes que incluye la referencia a una norma, entonces se convierte en un documento».

Ejemplifica con la descripción de una práctica habitual que afortunadamente está quedando en el pasado. «Se solía comprar

maquinaria creyendo en el fabricante, creyendo en lo que decía la folletería. Una modalidad que, conjuntamente con algunas encuestas y algunas promesas preelectorales es una forma más de mentir», ironiza.

«Cada vez más, cuando se arma un pliego de condiciones, se incluye la exigencia de realizar ensayos de aceptación de acuerdo a normas, o que el producto responda a normas UNIT o ISO.

Transformar la realidad

En relación a la actual realidad de OSE, Schenzer explica que «hay gente capaz y con la «camiseta puesta» para hacer, para aportar y no para irla llevando o pasar el tiempo. OSE sufrió sangrías en el lapso de los últimos 18 o 20 años, sobre todo de personal técnico con ganas, con empuje, con garra. Además de los alejamientos de tipo generacional. Esa gente no ha podido ser sustituída por la prohibición de ingreso a la administración pública».

Por otra parte, «los funcionarios tienen un promedio de edad que supera los 40 años, de modo que existen hasta condicionantes físicas para el trabajo. Se suceden las generaciones y puede discontinuarse la trasmisión de conocimientos y de actitudes frente a la tarea», reflexiona.

Complementa este aserto recordando que trabajó «con un conjunto de gente (aquellos que llamamos «los viejos»)» de la cual se siente orgulloso. «Su trabajo aquí era parte de su realización vital. Llegamos a mamar la actitud frente al trabajo de esa gente, entre el '80 y el '84 u '86. De la generación que tuvo esa influencia quedan muy pocos, la gran mayoría nos fuimos. No individualmente considerados, pero sí juntos, le dábamos una impronta técnica al organismo, le proporcionamos una imagen y una manera de actuar que buscaba llegar a su límite».

El asunto es cómo se arreglan estas carencias. «Es un tema de conversación frecuente, así como de intentos varios», reconoce. «Se pueden hacer planes de mejora de gestión, se puede ordenar el software, el sistema comercial, disponer de tecnologías tangibles o intangibles, muchas cosas, pero se debe lograr que todas se

tecnología en estas representan-La visión ingeniero es el tipo que sabe v que dirige. Pero si tecnológicos o innovaciones. el empresario llama al vendedor consultario»

relacionen no sólo con las cosas y procedimientos sino con la gente. «Hay que motivar a la gente» es fácil de decir, pero difícil de hacer. Esto puede dar un giro si se puede lograr una mística, la búsqueda de logros a través del propio hacer. Tratar de llegar a nuestros límites, ver las situaciones como un desafío para mí, como técnico, como ciudadano y funcionario. Sólo cuando la situación me supere pensaré en recurrir a otros. Tratar de que toda la gente esté buscando eso», explica.

El ingreso de personal capacitado o con estudios de posgrado es importante, siempre y cuando «no se crea que solamente con eso se arreglan las cosas. El hecho de que una persona haya decidido especializarse no merece menos que aplausos, pero tiene que adecuarse a la función que va a desempeñar, si no es solamente un cartel en la puerta del despacho». Y en apoyo de su aseveración, culmina con una cita de André Malraux en «La condición humana» : «Los hombres valen por lo que logran transformar».

Senderos paralelos

Villa Muñoz es un barrio comercial, caracterizado por la profusión de tiendas, talleres y depósitos. No ha cambiado demasiado en las últimas tres décadas y mantiene ciertas peculiaridades propias de clase media que le otorgan identidad en la zona de los almacenes mayoristas judíos y en el pintoresquismo del Barrio Reus, tal como puede advertirlo quien haya trajinado sus calles.

En Joaquín Requena, a la altura de Nicaragua, está «Ingeniero Alvaro Acosta SRL»,

una empresa de servicios de mantenimiento correctivo de bombas «Flygt» y tableros eléctricos.

El Ingeniero Acosta es un hombre sereno y afable, de hablar escueto y sencillo, que trasmite seguridad y honestidad en sus conceptos.



Alvaro Acosta en la pequeña oficina de su taller

Si bien siempre ha optado por el desempeño privado de esta profesión íntimamente vinculada a lo productivo («la carrera académica se me hizo más difícil y menos conveniente», señala), estuvo ligado íntimamente al IMFIA desde el despegue que le imprimió Rafael Guarga y a pesar de los pesares (como los bajos niveles salariales) continúa dedicando seis horas semanales a la docencia en el Instituto. En la pequeña oficina contigua al taller, Acosta desgrana su perspectiva sobre el papel jugado en el tiempo por el IMFIA y su propio desarrollo profesional.

«Ingresé antes de recibirme, creo que en el '88, cuando Rafael Guarga ya había hecho el trabajo en el puerto de La Paloma», cuenta, recordando aquel proyecto emblemático. «Me desempeñé en el área de la energía eólica con López. En aquel período José Cataldo estaba involucrado aún en las tareas de La Paloma o con el tema de las escolleras», comenta. Posteriormente se dedicó al trabajo en Modelación Física, con Cataldo, «en el túnel viejo que construyó Oscar Maggiolo».

Alvaro Acosta participó en la evaluación del potencial eólico nacional, aquella iniciativa que implicó el punto de partida para la consideración de este tipo de energía alternativa. «Tuvimos el

Curriculum

A sus 48 años, el Ingeniero industrial Alvaro Acosta Berardi dirige la empresa que lleva su nombre, una SRL y continúa ligado a la actividad docente en el IMFIA, como Profesor Adjunto grado 3. En el Instituto ha realizado múltiples ensayos industriales para certificación o verificación de puntos garantidos o especificaciones en numerosos equipos. Participó en convenios con diferentes entidades como UTE, OSE, Seinco-Tahal, DINAMA e Hidrosud SRL, en trabajos de investigación para la National Science Foundation, la simulación física de flujos tipo capa límite atmosférica en conjunto con el Dr. Ing. César Farell y el Dr. Ing. José Cataldo y en transitorios hidráulicos con el Dr. Ing. Rafel Guarga y el Ing. Eugenio Lorenzo. Es autor y coautor de trabajos académicos presentados en congresos arbitrados y realizó ocho cursos de posgrado y actualización. Se ha dedicado a la práctica independiente de la profesión de Ingeniero Industrial, fundamentalmente como asesor y trabajó para UTE y empresas privadas.

Vitae

apoyo y respaldo de la UTE, que en aquel momento presidía José Serrato», recuerda.

En relación al futuro de la energía eólica en el país, Acosta no se muestra escéptico, pero es más bien cauteloso. «Por entonces lo veíamos con un fuerte optimismo, que quizás iba más allá de las reales posibilidades». Sin embargo, reconoce que «los precios del crudo se dispararon y las tecnologías en esta materia han evolucionado y mejorado mucho, de modo que el escenario es diferente y más alentador».

Comenta igualmente que «llegué a trabajar, durante el inicio, en el emprendimiento realizado en el Cerro de los Caracoles, en Maldonado, con José Cataldo y el financiamiento de la UTE y del CONICYT». Aquel proyecto de investigación, la granja eólica instalada en el Cerro, fue un importante antecedente para impulsar este tipo de energía en el país y para lograr construir el nuevo túnel de viento.

Convenios y posgrados

Cierto matiz de nostalgia que no llega al desencanto, asoma al señalar un curioso aniversario. «Hoy hace un año y medio que reduje mi horario en Facultad, pero mantengo seis horas como docente. Me ha costado hacerlo, por el cariño que le guardo al IMFIA». Ejemplificando el grado de compromiso, recuerda que «era capaz de ir en plena licencia, en pleno verano, a mi costo, a buscar a Rafael Guarga por una tarea que estábamos realizando. No medíamos el esfuerzo. Pero aquel apostolado iba a caer». Apostolado representativo de la mística, de la impronta de aquella generación, mística quizás imprescindible para logros duraderos en el tiempo.

«Queríamos participar y nos planteábamos la necesidad de probar que contábamos con la capacidad necesaria. Había que demostrarlo. Pero teníamos (siempre las tuvimos) las limitantes salariales. Uno se volvía valioso y nadie quería que se fuera», dice. Como ejemplo de la diferencia salarial, comenta que en UTE, por ejemplo, donde se desempeñó por años, un ingeniero podía ganar mucho más haciendo mucho menos.

«Queríamos participar y nos planteábamos la necesidad de probar que contábamos con la capacidad necesaria. Había que demostrarlo. Pero teníamos (siempre las tuvimos) las limitantes salariales".

«Los convenios significaban alrededor de 2,45 de coeficiente de sobresueldo, pero desde luego, no tenían la regularidad deseada», explica. «Mal o bien, todos empezábamos a hacer trabajos particulares y a dosificar por obvias razones el esfuerzo. Además, estaba la familia, los hijos, las necesidades. Como no me veía en la parte académica, poner horas para eso era sacárselas al trabajo. En mi caso, me mantuve en el diseño hidráulico en la actividad profesional», añade.

Acosta participó en numerosos convenios, incluyendo la preparación del pliego de condiciones, estudio de ofertas y adjudicación en la licitación pública para la renovación de la presa y central hidroeléctrica «Dr. Gabriel Terra».

También fue tentado para trabajar en el exterior y lo hizo por algún tiempo, pero sin radicarse, yendo y viniendo, desempeñándose como consultor de la empresa norteamericana Asociación Parsons-Cecel, en Lima, Perú, durante varios meses de 1999.

Asesoró a la empresa representante de la marca Flygt y cuando debió cerrar, le propusieron convertirse en el service oficial de esta firma, lo cual realiza ahora.

«Dejé de sufrir los problemas de los convenios», sonríe. «Hay que estar atrás de ellos, seguirlos, ocuparse permanentemente, tanto o más que en el trabajo propiamente dicho. Ahora no existen convenios grandes, con perspectivas para los docentes, hay que ocuparse de la gestión. Los posgrados ampliaron ese horizonte y las áreas en que eso podía ocurrir se redujeron».

Interrogado al respecto, considera que el advenimiento de la nueva administración no va a significar grandes cambios para el Instituto. «Teníamos grandes expectativas cuando se produjo un cambio histórico en la Intendencia, con el arribo de un gobierno de izquierda. Pero después no pasó nada, no se notó para el IMFIA y creo que tampoco lo necesitamos. Quizás, actualmente, existan casos específicos, como el de OSE, un ente que ha abierto su paquete de necesidades y eso puede mejorar las cosas», reflexiona.

Pero «el apoyo que recibió el Instituto por parte del gobierno en el retorno de la democracia, un apoyo de esa magnitud, no lo hemos vuelto a tener», indica. «El convenio por el puerto de La Paloma fue de unos 300.000 dólares, que era mucho dinero para la época, el vinculado al puerto de Piriápolis fue de unos 150.000 y después hubo otros, de menor cuantía. Hay que pensar que todo ese dinero se daba sobre la base de lo que esperaban, básicamente, de una persona y de lo que iban a construir. Con las empresas privadas siempre fue más difícil conseguir convenios de magnitud, aunque desde el principio se lograron convenios y trabajos."

Si bien, Alvaro Acosta ya no dedica su principal esfuerzo al quehacer diario del Instituto, su valiosa experiencia está siempre disponible y como todos los integrantes de aquella generación que hizo del IMFIA lo que si mantiene es, su irrenunciable cariño.

Veinte años aportande al desarrollo nacional

THE PERSONNEL OF THE PE

No. 14 Theodo 65241

Minimideo Uruguay

Biya

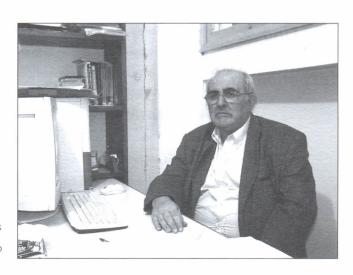


Un lugar central en la cultura

En las culturas tradicionales de Oriente, el maestro, profesor o educador ocupa un lugar central en la vida de los individuos, sólo comparable a la figura paterna de la vida familiar.

No es extraño, dado que enseñar, formar, trasmitir, impartir, es una tarea que requiere tanta sabiduría como paciencia y amor.

Asociar esta idea con la persona de Julio Borghi no resulta descabellado, porque este hombre de hablar ponderado y escrupuloso, cuenta con una larguísima trayectoria docente desde los niveles del bachillerato en Secundaria hasta la enseñanza terciaria en Facultad, pasando por el profesorado en el IPA. Varias generaciones pasaron por sus aulas, estudiaron los materiales que elaboró y seguramente escucharon su discurso sobrio, metódico y preciso, que expresa reconcentradamente, previo cerrar los ojos ante cada pregunta.



Julio Borghi, uno de los "históricos" del Instituto

Este discurso cuenta además con una peculiaridad que llama inevitablemente la atención de su interlocutor, ya que estructura sus frases de un modo que no es necesario retocar o pulir para su transcripción. Borghi trabajó codo a codo con Maggiolo y en la «refundación» del IMFIA en el '86, integró la terna que José Luis Genta llamaba de los «históricos». A sus 65 años luce despojado y en plenitud, no carente de sentido del humor cuando pregunta si está «condenado» a figurar en el presente volumen.

Borghi nació en la ciudad de Durazno y se trasladó a Montevideo donde hizo el sexto año de Secundaria, correspondiente al Bachillerato «en un colegio pequeño», asevera. Recuerda que «el pasaje a la Facultad significó el contacto con una gran cantidad de compañeros y propició un conjunto de posibilidades muy grande, posibilidades de intercambio cultural, de estudios, de contacto con docentes, algunos de primer nivel. Esa década del sesenta fue muy fecunda. La Facultad fue una segunda casa para mi, en

Una vasta experiencia Julio Alberto Borghi Dreyer cursó hasta 5º año la carrera de Ingeniería Civil en Facultad de Ingeniería, fue becario del Instituto de Máquinas entre 1963 y 1965, desempeñando tareas en el Departamento de Mecánica de los Fluídos con Oscar J. Maggiolo. Docente grado dos de Facultad de Ingeniería en el IMFIA entre 1968 y 1974, cuando la intervención lo obligó a alejarse, fue reintegrado en 1986 y luego alcanzó el cargo de Profesor Agregado (grado cuatro) del Departamento de Mecánica de los Fluidos del IMFIA, cargo en cual continúa desempeñándose. Fue profesor en el IPA desde 1979 a 1996, año en que cesó por razones jubilatorias y continuó actuando entre 1998 y 2000 y luego en 2004. También ha enseñado Matemática y Física para profesores de esas asignaturas en el Departamento de Ciencias del Instituto de Filosofía, Ciencias y Letras entre 1980 y 1982. En Enseñanza Secundaria impartió cursos por 35 años entre 1961 y 1996, de los cuales muchos los dictó en el IAVA, en Preparatorios para Ingeniería. Cuenta con publicaciones académicas y publicaciones didácticas sobre Mecánica de los Fluídos, ha impartido cursos para formadores de formadores, organizados por la ANEP y ha elaborado publicaciones didácticas en Matemática.

un sentido total. Pasaba más de 40 horas semanales aquí, ya como estudiante y desde 1963 como becario, a raíz de un vínculo que se fue gestando con el Departamento de Mecánica de los Fluídos. Se me ofreció trabajar apoyando un proyecto de investigación».

Con respecto a Oscar Maggiolo, rememora que «en el trato personal era muy afable y era muy cómodo trabajar junto a él. Mientras estuvo aquí en la Universidad y posteriormente, durante un tiempo en la Argentina, pudimos seguir manteniendo el vínculo en forma más o menos permanente. Era un trabajador incansable, nos impulsaba mucho la dedicación que tenía. A pesar de asumir responsabilidades en otros ámbitos, tanto en la Facultad y posteriormente siendo Rector, se hacía su tiempo para venir todos los días a trabajar en el laboratorio, tres, cuatro horas».

«Yo hacía dos tipos de trabajo», explica. «Uno era propiamente de becario, algo teórico, pero sobre todo experimental, como era el ensayo sobre socavaciones en pilares de puentes. Se trataba de trabajos de investigación ideados por Maggiolo. Ya se hacían trabajos de asesoramiento en modelos fluviales, vinculados a las represas de Salto Grande y Palmar, pero yo no participé en ellos. El otro trabajo era estudiar Mecánica de los Fluídos y en algún momento dar un cursillo, lo que significaba iniciar una carrera docente en el propio Instituto», señala.

Cuando se inicia la «era Guarga», «el nuevo Instituto, con el nuevo Departamento de Mecánica de los Fluídos, retomó algunas de las cuestiones, en líneas generales, que se venían desarrollando en el viejo Departamento y las profundizó más. Se ahondó el relacionamiento del IMFIA con el medio, el trabajo de asesoramiento y la investigación vinculada. La nueva etapa tuvo un marcado acercamiento al medio, lo cual en ciertos aspectos era más lógico, sobre todo con los entes del Estado».

La vocación docente

De su extenso currículum surge claramente su vocación docente. «La docencia es lo que más me interesa», reafirma. «Me inicié dando clases en Secundaria en 1961, con un volumen de horas inferior en dedicación al que tenía en la Facultad, sobre

«En la **Facultad** de Ingeniería ha cambiado mucho la situación. porque el alumnado se ha multiplicado por diez desde los sesenta hasta acá»

todo en la última etapa anterior a la intervención, entre el '67 y el '73. En dicha etapa trabajé en el denominado Plan 67 de la Facultad y dediqué mucho tiempo a la enseñanza. Participé y me resultó muy provechoso». Al advenir la intervención, «me concentré en la enseñanza afuera de la Facultad de Ingeniería y ahí es cuando comienzo a trabajar en el Instituto de Profesores Artigas, IPA. Cuando me reintegré a la Facultad luego de la intervención, en 1986, continué con mi actividad en el IPA y en Secundaria hasta mi jubilación en 1996. De hecho yo seguí trabajando en la Facultad después de la jubilación y regresé al IPA un año y medio después», señala.

Consultado en relación a si aprecia cambios que hayan incidido en las (aparentes) dificultades formativas de las generaciones actuales, Borghi separa las aguas y repasa niveles y lugares.

Uno de estos niveles y lugares se aprecia con «lo que ocurre en Secundaria, en los dos últimos años de Preparatorios de Ingeniería. Lo que allí se fue apreciando fue, básicamente, en los Institutos en que estuve, una disminución del número de estudiantes y de alguna manera la disminución de los estudiantes muy buenos. Pero de ahí a concluir que ha habido un cambio crucial o que las generaciones actuales tuvieran otros intereses, no. En los Preparatorios de Ingeniería los muchachos ya saben que tienen que hacer un esfuerzo muy grande. Quizás en otros (bachilleratos) esa exigencia sea algo menor. Como en los Institutos donde trabajé las exigencias para quinto y sexto eran fuertes, se encontraban estudiantes serios, responsables, cuyo número y capacidades fueron decreciendo en el tiempo».

«Ocurría que el IAVA, por ejemplo, al acentuarse la masificación, recogía un porcentaje cada vez menor de los estudiantes que seguían Ingeniería en Montevideo, mientras la gran mayoría concurría a Institutos con grados de exigencia menores», manifiesta.

Sin embargo, «en el IPA no he notado grandes cambios en veinte años. Estudiantes responsables, con capacidades intermedias. Nunca mayoritariamente excelentes, pero responsables y trabajadores. Aun en la última experiencia que tuve, hace dos años, el panorama fue muy similar».

Por otra parte, advierte que «en la Facultad de Ingeniería ha cambiado mucho la situación, porque el alumnado se ha multiplicado por diez desde los sesenta hasta acá. Ahí hay dos lugares diferentes. Uno está vinculado a los primeros años. Mi actividad es en tercer año y a esa altura ya tienen hábitos de estudio estabilizados, son responsables pero el trabajo con ellos requiere más tiempo que hace treinta años. El desarrollo de determinados temas exige que el docente le dedique más tiempo ahora que por entonces. El estudiante tiene conocimientos menos firmes de las asignaturas anteriores, no los domina como nosotros en nuestra época».

«Hay que darle tiempo para que refresque esos conocimientos y técnicas y luego trabaje a satisfacción. No es que tengamos grupos maravillosos, pero el trabajo en clase, luego de algunos meses, resulta gratificante para el docente», señala.

En cuanto a la formación básica, «se presenta el problema de la masificación.

ALPACATE RIBERS

Una vida dedicada

Hace treinta años eran 100, ahora son 1000 los que ingresan. No existía en los hechos la Facultad de Ciencias por entonces, de modo que ahora muchos van allí, pero por entonces quien seguía Ciencias seguía Ingeniería. Había 30 o 40 estudiantes muy buenos por generación, y ahora también deben existir, pero diseminados».

Otra dificultad que se aborda «es el nivel de exigencia en Secundaria, el cual ha descendido, particularmente en Matemáticas y luego en Física. En especial Matemáticas, que es una asignatura de tipo acumulativo, de acumular técnicas. Si el estudiante no realiza un trabajo mínimo de acumulación, el curso siguiente es inaccesible para él. Y ese déficit en Secundaria se refleja en

dificultades para los docentes de Facultad, porque son grupos muy heterogéneos».

Comenta que «se han hecho experiencias para tratar de mejorar esta situación. La diferencia es que antes el estudiante empezaba a estudiar en serio en quinto año y allí comenzaba a tener cursos duros. Cuando llegaba a Facultad no sentía tanto el «escalón» de entrada. Ahora ese nivel de quinto año prácticamente desapareció en los liceos del país. Se mantiene en pocos Institutos y gracias a pocos docentes. El grupo de acceso de primer año a Facultad es muy heterogéneo y predominan los estudiantes que no están acostumbrados a técnicas de estudio, no saben organizar su tiempo diario, no saben leer y comprender adecuadamente».

El viento y las naranjas

Suave pero firme, conceptuosa y calmadamente, esta profesional que ya ha realizado su Maestría y probablemente culminará su doctorado a fines de este año, ha acumulado experiencia sobre la interacción entre viento y estructuras y transitado por nuevas y auspiciosas líneas de investigación, como las pérdidas en cultivos de cítricos por efectos del viento.

En su oficina del IMFIA, esta representante de las actuales generaciones del Instituto, habla de su trabajo y narra su visión sobre las posibilidades que abren esas nuevas líneas de investigación.



Valeria Durañona junto al túnel de viento

Durañona expresa que «me gustaba la Matemáticas y la Física. Eso me fue llevando hacia la orientación científica, opción Ingeniería, en los últimos años de liceo. Siempre me interesó descubrir el porqué de las cosas, y el trabajo en el IMFIA, además de ser muy variado e interesante, brinda la posibilidad de trabajar muchas veces en la frontera del conocimiento». Admite que la carrera de Ingeniería Industrial no es tan popular entre las mujeres que estudian en esta Facultad y que existe una representación más proporcionada de género en Ingeniería Civil, opción Hidráulica Ambiental.

Egresó en 1997, si bien desde el '94 participó en proyectos de investigación y asesoramiento en Mecánica de los Fluidos Aplicada junto a José Cataldo, sobre todo en relación a la Ingeniería del Viento.

En relación a esa magnífica obra que es el túnel de viento, en cuyo proyecto de diseño y construcción participó, expresa que si bien «fue un proyecto ambicioso, sabíamos que era posible realizarlo. Tanto el diseño de todo el túnel como su construcción, incluyendo otro aspecto fundamental como es el ventilador, se

Curriculum Vitae Valeria Durañona Di Gaeta egresó como Ingeniera Industrial Mecánico en 1997. Desde 1994 participó en proyectos de investigación y asesoramiento en Mecánica de los Fluídos Aplicada en el IMFIA, en particular alrededor de la Ingeniería del Viento y de la Hidromecánica. En esta última área es docente de grado y en Ingeniería del Viento lo es de postgrado. En febrero de 2004 egresó del programa de Maestría en Mecánica de los Fluídos Aplicada y desde marzo del mismo año realiza su doctorado. Ha realizado trabajos de asesoramiento a través de convenios para el estudio de la interacción entre el viento y obstáculos, como por ejemplo para el análisis de presiones medias y extremas sobre edificaciones altas y bajas y la evaluación del confort peatonal y participado en numerosas actividades de extensión universitaria y relacionamiento con el medio, además de haber representado a la Universidad de la República en eventos internacionales relacionados con su especialidad.

realizaron con recursos nacionales. El variador de frecuencia y el motor fue lo único importado».

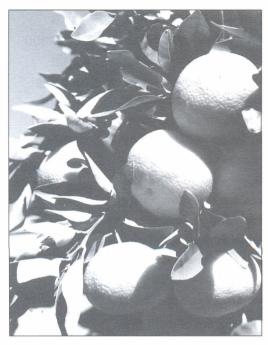
Igualmente comenta que a los alumnos que ingresan «el túnel de viento les resulta muy interesante. Cuando durante el Curso Introductorio se organiza la visita a distintas instalaciones de la Facultad, hacen lo posible por venir». Complementariamente, en el cotejo con instalaciones similares en la región «estamos muy bien posicionados, dadas las dimensiones y velocidad que alcanza el túnel, así como por la especialización del personal docente. Por otra parte, en este túnel se trabaja en una amplia variedad de temas. Muchos túneles de viento de este tipo son utilizados con una dinámica diferente y en su mayoría por ingenieros civiles estructurales».

Cítricos con problemas

La protección frente al viento de quintas frutales es una línea de trabajo novedosa, casi sin antecedentes en cuanto a investigación académica a nivel internacional. Así como ese referente que es Rafael Guarga logró un hito con la investigación y el desarrollo de una tecnología que ya se ha consolidado y ha dado la vuelta al mundo, como el Sumidero Invertido Selectivo, SIS, protegiendo una gran variedad de cultivos de las heladas invernales y evitando pérdidas millonarias, esta nueva línea de investigación se ha convertido en sumamente promisoria.

Durañona comenta que alrededor de la protección frente al viento de quintas frutales se está llevando adelante una investigación conjunta con la Facultad de Agronomía, la cual involucra trabajo de campo. «Se producen pérdidas importantes, sobre todo en el caso de los cítricos. El descarte de frutos cítricos alcanza valores entre un 10% y 40% del total de la producción, siendo la principal causa los daños producidos por el viento en la cáscara. Este descarte implica que una parte importante de la producción citrícola no pueda ser comercializada en mercados internacionales. En el caso de las naranjas se estima que se pierden 1500 dólares por hectárea y por año debido al descarte por efecto del viento. Las cortinas vegetales utilizadas hasta el momento no han

la. protección de quintas frutales frente al viento es una línea de trabajo novedosa. casi sin antecedentes en punto a investigación académica a nivel internacional



Minimizar las pérdidas en cultivos por los efectos del viento, una tarea fundamental

resultado eficaces en la mitigación del problema».

Explica que aunque el fruto en sí mismo no resulta dañado, la cáscara pierde ese atractivo aspecto, fundamental para la exportación, extremo muy importante si se tiene en cuenta que variables como presentación y marketing son esenciales para la colocación del producto en los exigentes mercados externos.

Como resultado, «un alto porcentaje de la fruta tiene que desecharse y volcarse al mercado interno o utilizarse para la producción de jugos». Como el rendimiento por hectárea es la base de la rentabilidad, «la solución o mitiga-

ción de este problema puede ser la diferencia entre que una producción sea rentable o que no lo sea», manifiesta. «En países con mayores recursos, como es el caso de España, colocan una malla sombra todo alrededor y por encima de la quinta para proteger del viento, pero de cualquier manera su clima de vientos no es tan intenso con el de nuestro país».

Otra línea de trabajo interesante y no menos promisoria, es el estudio de la dispersión de contaminantes alrededor de una fábrica mediante la simulación física y la forma como afecta el entorno cercano. «Para distancias mayores se utiliza la simulación numérica, pero cerca de los obstáculos todavía no es posible aplicar esta técnica para analizar el problema», indica la especialista.

Una piscina con olas

Durañona realizó su Maestría con estadías temporales en Estocolmo. También ha trabajado en la Universidad de Birmigham, ejecutando investigaciones sobre caracterización física y temporal de eventos de viento extremo de corta duración, como parte de su doctorado, el cual espera culminar en el próximo año.

Sobre la experiencia sueca comenta que «el trabajo universitario es de muy buena calidad, aunque no muy diferente del que se obtiene aquí. Desde luego, los recursos son otros, en los locales no hay carencias, pero comparado con nuestro laboratorio el resultado es básicamente el mismo. El número de estudiantes de postgrado es mayor, lo cual significa disponer de más personas para llevar adelante proyectos de investigación. Es corriente abocarse a un único tema de investigación durante la carrera, lo cual puede resultar muy positivo para las personas en formación. Además, hay un porcentaje alto de estudiantes de postgrado financiados por la industria, para que le resuelva problemas específicos. Sería muy interesante lograr una realidad semejante aquí».

En cuanto a su tarea, confiesa que «nos sorprendió cuando el túnel tuvo un alto requerimiento de servicios por parte de ingenieros civiles y arquitectos. Hay una necesidad nacional por laboratorios de este tipo. Muchos de los requerimientos provienen también de empresas de la construcción».

Justamente, en el momento actual, se está realizando el segundo estudio para el tercer edificio del World Trade Center, «con un plazo muy ajustado, de dos meses, requerido por la contraparte», señala, afirmando igualmente que «este tipo de convenios muchas veces hacen surgir nuevas líneas de investigación. Hemos aprendido mucho sobre la estructura de flujos alrededor de edificios. Una piscina, una cancha de tenis, pueden quedar inutilizables solamente por el efecto del viento».

Sobre este particular, desliza una curiosa anécdota, comentando que un arquitecto les advirtió que en un edificio de Punta del Este la piscina tenía olas (¡!). Asesoramientos similares realizados han permitido evitar problemas semejantes.

Las construcciones que no prevén los efectos de las estructuras sobre el viento, son pródigas en este tipo de dificultades, que tan extrañas pueden parecer a un lego. Durañona comenta que en otro asesoramiento profesional que debieron realizar, el problema se presentaba en «un complejo de edificios en Chile, sobre la costa. Se trataba de una zona con una playa y una laguna artificiales. Habían venido ampliando el complejo, agregándole edifica-

ciones y empezaron a tener problemas, la gente no quería estar en cierto lugar de la playa por el viento. Viajamos al lugar, medimos la velocidad del viento, analizamos el problema y propusimos varias alternativas como solución. Optaron por una de ellas que consistía en ubicar un barcito en cierto sitio de la zona afectada que además protegía el resto de la zona. La percepción de la falta de confort depende del uso que se le está dando al espacio y puede llegar a ser un problema serio, inutilizando espacios para los usos previstos. Otras veces aparecen problemas de riesgo. En zonas de acceso a edificios, por ejemplo, se debe poder caminar con comodidad y seguridad, pero se toleran niveles más altos de velocidad y/o turbulencia que en una playa».



En los accesos al edificio del World Trade Center existían riesgos concretos

Comenta que «en el primer estudio que hicimos del World Trade Center, existían riesgos concretos, la gente se caía en las zonas de acceso. También había una peluquería que no podía funcionar, porque las mujeres se peinaban y a la salida se les desordenaba todo el cabello».

Y las aplicaciones no se

agotan allí, dado que se extienden a muchas otras zonas donde cualquier montevideano que se tome la molestia puede verificar los problemas que ocasiona el viento, como bien saben los clientes de muchos bares del paseo de la Ciudad Vieja, que optan por el disfrute de mesas y sombrillas al aire libre o quien intente caminar por la rambla de Pocitos en medio de algunas rachas de viento fuertes.

El amplio espectro de soluciones que se tornan posibles a partir del conocimiento y la tecnología manejada por la gente del IMFIA es sorprendente y no hay dudas de que su generación actual, su presente, está a la altura del prestigio que el Instituto ha sabido forjar a lo largo de dos décadas.

La Ingeniería Ambiental, el país y su gente

Conversar con Elizabeth González es una experiencia refrescante, con una gratificación a varios niveles. Porque esta experta de primer nivel en materia ambiental, un verdadero capital para el país, domina todos los temas de su área y los trasmite de manera plausible y sencilla, basada en una larguísima experiencia de campo que la aleja de todo academicismo, incluso en la docencia («no puedo pararme frente a mis alumnos y contarles lo que dice un libro, tengo que manejar datos de la realidad concreta, de primera mano», señala). Pero además tiene un estilo de desbordante humanidad, manejando formas del humor como la ironía, la malicia (bien entendida, que sí la hay) y aún la resignada, en ocasiones cómica, frustración o escepticismo ante ciertas peculiaridades de la malhadada idiosincracia uruguaya que todos sufrimos. Por momentos la charla con la directora del Departamento de Ingeniería Ambiental del Instituto se torna desopilante y se convierte en esa clase de encuentros que a uno lo deja con una suerte de alborozo interior que lo hacen reír en solitario en la parada del ómnibus. Bondad, ingenio, frescura y buen humor que no le impiden, sin embargo, ser muy firme en cuanto a convicciones éticas.



La Directora de Ingeniería Ambiental en su despacho Su trabajo sobre contaminación sonora puso por primera vez en la consideración pública uruguaya, este aspecto, novedoso en 1998, que si bien se manejaba a nivel académico, prácticamente no tenía difusión a nivel local.

Ella relativiza el logro. «Hace muchos años, cuando empecé a trabajar en el Departamento de Ingeniería Ambiental, se trataba de no pisarse los callos aquí en la parte de agua. Me dediqué a Aire, incursionando un poco más en los aspectos industriales y ocupacionales. Y entonces nos dimos cuenta que había un bache grande en esa parte. Es cierto, no era convencional el tema de acústica y me permitió trabajar en otra serie de cosas, realizar aplicaciones con Estadística y estar más en contacto con la gente, algo más humanista», explica. «Si no, se le pierde el gusto al asunto», añade con picardía.

«El gran desafío en torno a ese trabajo, era pasar de lo subjetivo a lo objetivo, es decir, saber si la percepción empírica de que hay distorsiones en el entorno acústico era real. Y lo era. Tuvimos

Una experta integral en Ambiente La Dra. Ingeniera Alice Elizabeth González Fernández nació hace 39 años y obtuvo su título de Ingeniera Civil en 1989. En 1998 hizo su Magister en Mecánica de Fluídos Aplicada, con una tesis vinculada a la metodología para el tratamiento de la contaminación sonora en Montevideo y en 2000 su Doctorado en Ingeniería Ambiental sobre la misma temática, con la Optimización del tiempo de muestreo en Montevideo y el desarrollo de un modelo predictivo en un entorno atípico. Cuenta con una extensísima trayectoria docente y una no menos extensa actividad de extensión y difusión a varios niveles. En su trabajo profesional cuenta con decenas de tareas de asesoría y consultoría independiente en Riego y Drenaje Agrícola; Ingeniería hidráulica e hidrología; Acondicionamiento acústico; Higiene y Seguridad industrial; Ingeniería Sanitaria e Ingeniería Ambiental. Cuenta con numerosas publicaciones académicas y su trabajo sobre Contaminación sonora en ambiente urbano ha recibido varias distinciones, dentro y fuera de fronteras, entre otras, el premio honorífico de la Academia Nacional de Ingeniería.

que encontrar una metodología para hacerlo, tener gente trabajando en el Departamento y gente trabajando afuera», explica.

En cuanto a la continuidad de ese esfuerzo, manifiesta que «la contaminación acústica ahora la controla la Intendencia Municipal de Montevideo, porque a diferencia de otros convenios, le dimos como producto la metodología completa para que lo hicieran ellos».

Su tarea implica una visión global y como tal comprende la participación de la gente. «Tanto en materia de residuos sólidos como líquidos trabajamos con el mismo sesgo, tratando de juntar la pata social, capitalizar la identidad social para mejorar la gestión de los recursos y de los residuos».

La consulto respecto a la utilización del cromo en curtiembres, industria reputada como tan contaminante que se mencionaba que añadía los desechos de una población dimensionada en un millón de habitantes. «La tecnología vinculada a la utilización del cromo en curtiembres y sobre todo lo que tiene que ver con el tratamiento de los efluentes mejoró sensiblemente. Cuando se hablaba de una población equivalente se hacía referencia al vertido de materia orgánica. Ahora el tema de los vertidos está mucho más ajustado, sobre todo en Montevideo. El arroyo Carrasco, por ejemplo, si bien sigue dando mal olor, se recuperó en gran medida con la red de saneamiento».

Una ley para el ruido como la del cigarrillo

La charla deriva a la manera en que socialmente los uruguayos absorbemos los cambios con extrema lentitud. Por ejemplo, «teníamos una cobertura de agua potable espectacular, una cobertura de saneamiento ejemplar en otros tiempos, pero no hemos sabido gestionarla para mantenernos al frente. Las plantas de tratamiento de efluentes domésticos en el interior del país eran magníficas....para la década de los años treinta del siglo pasado», sostiene. Y lanza un concepto particularmente importante «la Ingeniería Ambiental avanza con una velocidad semejante a la que avanza la Medicina en algunas cosas», una velocidad que implica duplicar todo el conocimiento en un lustro o menos.

es la sociedad. La de producción v demanda de servicios es altamente contaminante. Pero vivimos y somos gregarios por naturaleza. Hay que encontrar el equilibrio entre una cosa v la otra».

En cuanto al interés del medio por las capacidades ofrecidas por el Departamento, González se muestra un tanto escéptica, señalando que hay dos razones que impiden un vínculo con mayor dinámica.

«En primer lugar no se visualiza lo que implica la inversión en tecnología», señala. «En segundo, la consultoría de empresas privadas se hizo más fuerte. Desde la perspectiva del Departamento somos firmes en una base ética fundamental: La Facultad no debe salir a competir con lo que los profesionales que actúan en el mercado pueden hacer. Recibimos solicitudes de trabajo que son netamente profesionales. Cuando lo que piden es convencional, no lo tomamos. Ha retrasado el desarrollo del Departamento el tener pocos convenios».

La contaminación sonora de Montevideo En 1998 nadie, fuera del ámbito académico, hablaba de la contaminación sonora de Montevideo. La Dra. Elizabeth González condujo el equipo de investigación que culminó en esa fecha el trabajo sobre dicha contaminación en el ambiente urbano de la capital.

La contaminación sonora es invisible, pero tan dañina y perjudicial como la del agua, el aire o el suelo. El proyecto se proponía estudiar los niveles de contaminación sonora en la ciudad, monitoreando a lo largo de las 52 semanas de un año la polución acústica y así elaborar un diagnóstico, cuantificando, complementariamente, el nivel de afectación de la audición en la población montevideana, a través del estudio de la base audiométrica de una muestra de población no expuesta ocupacionalmente al ruido, al tiempo de relevar la opinión ciudadana del problema.

El equipo de González tuvo que desarrollar una metodología propia e innovadora en cuanto a adquisición y procesamiento de datos del ruido urbano, ese infierno poblado de caños de escape, martillos neumáticos y bocinas y para ello contó con el apoyo de la Universidad Politécnica de Valencia, España. La experiencia generó un convenio entre la Intendencia y la Universidad y permitió la cooperación con el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, MVOTMA, a través de una

Su tarea como asesora y consultora independiente es impresionante en cantidad y calidad. «Lo veo con orgullo», comenta, porque «yo no puedo pararme en una clase para hablarles de lo que leí en un libro. Se trata de brindar aportes recientes sobre realidades concretas».

Después de habernos reído con ganas a partir de unas cuantas observaciones suyas que incluyen la dura tarea que le espera al fotógrafo de esta publicación para registrar a los entrevistados, cuando la consulto sobre las actividades actuales de investigación, me repregunta «¿Con plata o sin ella?».

«Con plata, ninguna», asevera. «Sin plata, seguimos el tema del ruido, en lo ambiental, ocupacional y en relación a las pérdidas auditivas. Trabajamos también en materia de potabilización de aguas,

Comisión Nacional de Contaminación Acústica que atendió consultas de las intendencias de Canelones, Salto y Tacuarembó.

El proyecto de González comprobó que Montevideo posee, en muchos lugares, niveles sonoros que superan los que recomienda la Unión Europea para ruido urbano diurno (70dBA) y los lugares más comprometidos son las principales vías de tránsito, además del Centro y la Ciudad Vieja. La población tiene una clara percepción de la contaminación acústica, pero afortunadamente no presenta deterioros auditivos en relación a los padrones dados por normas de procedimiento internacionales.

A veces (pasa en las mejores familias), el equipo debió afinar la puntería para garantizar la fidelidad de las mediciones. Así pasó cuando se inició la medición en la ciudad, un trabajo en el que participaban estudiantes de 5º año de la Facultad. Analizando la información relevada al final de una jornada, se encontró una cantidad exorbitante de motos en un punto de la Ciudad Vieja. Al consultar a las operadoras, dos chicas muy atractivas que se habían sentado a medir en la escalinata del viejo edificio del Correo, saltó la liebre. Ahí se supo que un joven motociclista las detectó y pasó tantas veces como pudo por el lugar hasta que logró abordarlas cuando, finalizada la tarea, se dirigían a otro punto de partida.

La contaminación sonora de Montevideo sobre todo en el proceso de floculación, en busca de mejorar la descripción de sus aspectos formales. Para aumentar la capacidad de las infraestructuras antiguas, una forma sería la aplicación de variantes en el proceso de floculación que permitieran aumentar caudales sin perder calidad y seguridad en los procesos de potabilización».

Otro aspecto en el cual hace hincapie y que está vinculado a nuestra idiosincracia y costumbres es el de «la optimización del agua que se gasta en las cisternas (metros cúbicos de agua por habitante). Existe una normativa municipal bastante antigua en Montevideo, que no se ha actualizado y mantiene volúmenes mínimos muy altos, de 10 litros. Media población gasta un valor mínimo de volumen de cisterna de 50 litros (a diez litros, cinco veces por día promedialmente), y podríamos estar ahorrando mu-

cha de esta agua». «Normalment

«Normalmente se trata de que la Universidad se aboque a los problemas antes de que sucedan». Comenta que, por ejemplo, para el caso de la contaminación acústica, «uno de los responsables de la elaboración de normativas para la Unión Europea era un español, cuando en su país el



Uruguay necesitaría normas más severas contra la contaminación sonora

ruido en los años noventa era terrible».

«Para el ruido se precisa una ley parecida a la del cigarrillo», señala. «Es muy triste recordar que en dictadura no se podía tocar la bocina. Por eso los caceroleos eran también una protesta acústica. El silencio estaba impuesto y no sólo en las bocas. Ahora duele decir que se confunde libertad con libertinaje en cuanto a la calidad del entorno que vivimos. Controlar es muy difícil, a mediano plazo hay que ponerlo en la cabeza de la gente. Pasó con los desechos plásticos, cuando se terminó el subsidio de Transforeco, todo dejó de marchar como debía y se perdió rápidamente lo que se había adelantado en varios años».

Inevitablemente la conversación deriva hacia la instalación de las plantas de celulosa. Elizabeth González asesoró en forma independiente a Botnia, como otros profesionales del IMFIA, en su caso en el estudio de impacto acústico como parte de los trabajos para medir el impacto ambiental.

«Trabajé antes en el puerto de M'Bopicuá, en la coordinación del estudio de impacto ambiental desde la dirección de obra, en el control de las empresas que trabajaban». Sus reflexiones al respecto no carecen de ese humor zumbón que tiñe siempre sus comentarios. Coincide en que se trata de un problema político y económico.

«Es como ir a la panadería y querer comprar una camisa», expresa, muy gráficamente. «Se deforman cosas que son del ámbito académico para manipularlas, con o sin intención. No solamente es un tema educacional sino que en el fondo también de solidaridad, de procurar anteponer los intereses de la sociedad a los míos. Si pienso primero, o solamente, en mi beneficio, le saco a la sociedad posibilidades», manifiesta.

«Incluso como datos de base, hay más dioxinas en el río Uruguay por el cloro utilizado en la potabilización de aguas. Se utiliza la palabra «impacto» para todo, siempre hay efectos, en cualquier proyecto industrializador, pero se prefiere el «no me gusta» ahora en vez de pensar en el cómo lo controlo después, cuando esté funcionando.

E indica una verdad que sería una perogrullada si no fuera porque demasiado a menudo se cierran los ojos ante ella: «La principal contaminante es la propia sociedad, desde todos los puntos de vista que se imaginen. La concentración urbana, en un área pequeña, de producción y demanda de servicios es altamente contaminante. Pero vivimos y somos gregarios por naturaleza. Hay que encontrar el equilibrio entre una cosa y la otra».

Veinte años aportana al desarrollo nacional

AR HERBINAD, DIVILLARIAN AND THE STATE OF TH

in the English was 244

Albertavideo Chagasy

- 737



La predicción climática como prioridad

El encuentro pactado en la oficina al fondo del tercer subsuelo del IMFIA,

transcurre con fluida amabilidad, pautada por la sonrisa de este hombre joven,

delgado y correoso, con mate y termo como una uruguaya extensión de sí mismo.

En la charla deja entrever una vehemencia que no lanza sobre su interlocutor

sino que más bien semeja una forma de energía contenida,

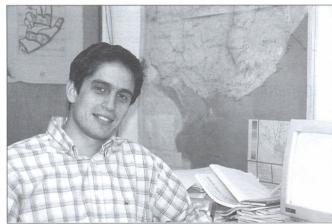
propia de la pasión que vuelca a los temas que procesa.

Temas que son de capital importancia para el país, porque Terra encarna como pocos

el estérity de las menas generaciones del Instituto que han tomado la posta

Temas que son de capital importancia para el país, porque Terra encarna como pocos el espíritu de las nuevas generaciones del Instituto que han tomado la posta de una tradición que oferta conocimiento e inteligencia del más alto nivel al medio.

A pesar de su juventud, ostenta una fuerte carrera académica y se doctoró hace ya cuatro años en la Universidad de Los Angeles, en California, la UCLA, donde se encuentra uno de los centros de mayor importancia del mundo en su disciplina.



Rafael Terra, un experto en predicción climática en su oficina

El vínculo del IMFIA con la UCLA se estableció hace muchos años a través de Carlos Roberto Mechoso. «Aunque todos lo llamamos Roberto y no Carlos», explica Terra «es uno de esos casos donde el segundo nombre termina convirtiéndose, para los amigos, en el primero», expresa sonriendo.

«Mechoso fue mi tutor, y su papel ha sido muy importante en el surgimiento del Grupo de Dinámica de la Atmósfera y el Océano, GDAO, a iniciativa de Rafael Guarga, a fines de los años ochenta. Mechoso y Guarga habían sido compañeros previo a la intervención.

Anecdóticamente, el original manuscrito de la carta en la que Guarga le solicita a Mechoso, ya en la UCLA, apoyo para la conformación del GDAO (que iniciaron José Luis Genta y Gabriel Pisciottano), lo conserva este último. «A partir de allí se estableció un vínculo entre las dos instituciones que se mantiene hasta hoy. Mis estancias en la UCLA han sido más o menos extensas, tanto para la realización del Magíster en Ciencias de la Atmósfera como para el Doctorado. Roberto viene regularmente, una o dos veces al año», comenta Terra.

«La experiencia en la UCLA fue muy buena», asevera. «Ellos cuentan con una masa crítica impresionante, 15 profesores, 30 estudiantes, 40 investigadores, ya que el Departamento de Cien-

Una fuerte carrera académica El Doctor en Ciencias de la Atmósfera (Ph. D.) Rafael Terra nació hace 36 años y se graduó de Ingeniero Civil (opción Hidráulico-Ambiental) en agosto de 1995. En junio de 1998 obtuvo su título de Magíster en Ciencias de la Atmósfera del Departamento de Ciencias de la Atmósfera de la UCLA en Los Angeles y en enero de 2002 se recibió como Doctor. Es Profesor Agregado del Instituto desde diciembre de 2002. Cuenta con un importante número de publicaciones y actividades académicas, así como presentaciones en conferencias científicas. Ha actuado en proyectos, consultorías y programas nacionales e internacionales, entre ellos para el Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata y para el Proyecto CLARIS de la Unión Europea. También ha realizado actividades de difusión sobre aspectos climáticos en Uruguay.

cias de la Atmósfera (ahora también del Océano) es de los tres o cuatro mejores que existen en EE.UU. Por ejemplo, hay un seminario de primer nivel todas las semanas y al menos dos o tres más interesantes. Por otra parte, para cualquier tema en que uno esté trabajando siempre hay apoyo. Roberto me puso a trabajar con el Profesor Arakawa quién tiene un enorme prestigio esta disciplina y que, ya jubilado, aceptó tenerme como estudiante», recuerda. Para mi fue una excelente experiencia y en un momento ideal para hacerla, ya que estaba sin demasiados compromisos personales de ningún tipo. Por otra parte, volví en 2002, en pleno apogeo de la crisis que vivimos», narra.

El convenio con Meteorología

En setiembre de 2004 se conformó un grupo técnico de Predicción Climática en el marco de un convenio entre la Universidad de la República y la Dirección Nacional de Meteorología. Al respecto, Terra comenta que «se trata de un primer pasito, modesto, pero un paso al fin para un proceso de muy largo plazo. Justamente el miércoles pasado (15 de marzo) se firmó un acuerdo con el Ministerio de Defensa para la evaluación de la Escuela de Meteorología», indica.

«La predicción del clima estacional es una disciplina relativamente novedosa en Meteorología, hace veinte años no existía», explica. « Había voces disonantes dentro y fuera de Meteorología, y para procurar mejorar las cosas se trató de conformar una sola visión con el apoyo de la Universidad. Ya hemos trabajado en conjunto por un año y medio. Al disponer de un año ininterrumpido de pronósticos, recién ahora podremos hacer evaluación de los mismos que son de carácter «probabilístico». Y es un paso muy modesto porque la firma del convenio no tiene asociado ningún recurso», señala.

Consultado sobre las dificultades de la Dirección Nacional que han trascendido a la opinión pública a través de los medios, Terra expresa que «se ha producido la convergencia de varios males. En primer lugar, se estancó la inversión en recursos humanos y materiales al tiempo que «explotó» la disciplina en cuanto al

«La predicción estacional del clima es una disciplina relativamente novedosa en Meteorología hace veinte años no existía»

uso de recursos materiales, costos y nivel científico, a nivel mundial».

Al respecto, Terra cuenta que «hasta la segunda guerra mundial, la Meteorología no había terminado de adquirir el estatus de ciencia, tenía restos de magia. El pronóstico del tiempo en base a modelos numéricos de base física comienza a surgir alrededor de los años setenta. Los métodos manuales que se utilizan todavía en la DNM para el pronóstico del tiempo, en los cuales está entrenado su personal, han caído en desuso.».

Por otra parte, «hace muchos años que no ingresa personal y la mayoría, que tiene equiparación militar, se puede jubilar con 55 años. La Dirección no se levanta sola, es decir, si no es en el contexto de una política general a nivel del Estado y de los principales usuarios que justifican las inversiones necesarias. Nuestro rol primordial es formar gente, lo cual podremos hacer recién ahora, con la aprobación del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Atmósfera. Si no se empieza a formar gente, nada de lo que se debe hacer es posible. La tarea se desarrollará en conjunto por la Unidad de Meteorología de Facultad de Ciencias y el GDAO en el IMFIA», manifiesta.

El día después

Interrogado en relación al Proyecto CLARIS, concebido entre la Unión Europea y América Latina, Terra explica que «en ese marco se conformó una red con énfasis en el Cambio Climático y en el impacto de ese cambio en la sociedad. Hay cinco represen-

EI GDAO

El Grupo de Dinámica de la Atmósfera y el Océano, GDAO, del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental se conformó para trabajar en las áreas de Caracterización de la variabilidad climática; Predicción climática; Aplicaciones a la ingeniería y el agro y Modelación Atmosférica. El equipo está integrado por Gabriel Cazes, Alvaro Díaz, José Luis Genta, Mariana Mendina, Gabriel Pisciottano y Rafael Terra, con el asesoramiento académico de Carlos Roberto Mechoso.

taciones latinoamericanas y 8 europeas. Evaluamos el desempeño de los modelos numéricos y el impacto del Cambio Climático futuro a la vez que exploramos los registros históricos, sobre todo en el caso de eventos extremos. Eventos extremos que tienen una enorme importancia social y económica».

La curiosidad del interlocutor se dirige a obtener su avezada opinión sobre una película como «El día después», que plantea un cambio extremo del clima en una escala de tiempo inverosímil como una semana (además de derivar buena parte del metraje, muy a lo Hollywood, a las vicisitudes de un romance).

Terra confirma que «la escala de tiempo que maneja la película, desde luego, es demasiado fantástica. Efectivamente el nivel del mar ha subido, esa argumentación no es nueva. Encuentro, sin embargo, que focalizar la discusión del cambio climático en función de los metros que pueda subir el nivel del mar en centenares o miles de años no ayuda. Primero, porque polariza la discusión y en segundo lugar porque posterga y pospone la urgencia, por ejemplo, de controlar las emisiones. La mejor estrategia para adaptarse al cambio climático es adaptarse a la variabilidad climática actual. Es necesario diseñar y planificar los sistemas productivos tomando en cuenta la variabilidad climática observada, e incorporando la información de pronóstico» indica.

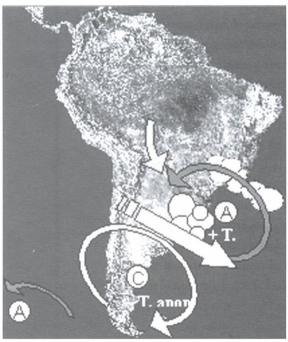
Le comento sobre su participación en el desarrollo de Pentaler (Frost Protection Corporation), la empresa que comercializa el SIS, Sumidero Invertido Selectivo de Rafael Guarga, una tecnología que ha dado la vuelta al mundo. «Estoy al tanto de ese problema desde que entré a la Facultad de Ingeniería», explica sonriendo «y tuve a Rafael Guarga como docente, después como Director del IMFIA y más tarde como Decano».

«Por otra parte, Pedro Mastrángelo (el actual gerente de Pentaler) es compañero de generación y amigo personal. Estando en Estados Unidos, cuando iba a las conferencias, siempre buscaba las presentaciones relacionadas con los flujos muy estratificados, que son los relevantes en el fenómeno de heladas. El grupo de trabajo es una combinación muy feliz, juntando

tres subdisciplinas, Guarga desde la Hidráulica y la experiencia de todos estos años con el SIS, Gabriel Usera en la Modelación de Flujos Confinados y yo, que venía «desde arriba», desde escalas mucho más grandes y tenía un lenguaje más atmosférico». Y el logro también le merece una reflexión: «Hoy mucho de lo que se está desarrollando implica juntar piezas, un puzzle que se arma tomando elementos prestados de otras disciplinas y adaptándolas a una aplicación diferente».

El relacionamiento con el medio

Terra realiza una afirmación de gran importancia: «A nivel internacional, se ha llegado a la conclusión que la aplicación del



El Grupo de Dinámica de la Atmósfera y el Océano es un fuerte respaldo académico para la producción pronóstico climático tiene que tener en cuenta el proceso de toma de decisiones y que por tanto el tomador de decisiones tiene que estar involucrado en el diseño del pronóstico desde el inicio. Esto implica un trabajo multidisciplinario que implica a su vez un conocimiento del proceso sobre el cual está la aplicación y del clima. Esto es así cada vez más en centros de pronóstico internacionales. Por ejemplo, el IRI (Instituto Internacional de Investigaciones para la Predicción del Clima), con sede en la Universidad de Columbia, en Nueva York, que es relativamente nuevo, existe desde

hace apenas 15 años, optó por cambiar su nombre a Instituto Internacional de Investigaciones en Clima y Sociedad, justamente para reflejar el énfasis en las aplicaciones.»

En cuanto al relacionamiento con el medio, explica que «la Universidad ha tenido instancias de participación con el resto del Estado. Se hicieron trabajos con UTE, que financió al grupo des-

de sus inicios, ellos han sido nuestros socios históricos. El ente estuvo en el origen de este grupo. El año pasado reiniciamos el acercamiento a través de un nuevo proceso en el cual estamos actualmente».

«También trabajamos con SAMAN, en el manejo del riego (tomar decisiones para el manejo del agua) y para ellos hemos producido decenas de informes. El nexo del procesamiento del pronóstico para la toma de decisiones era el Ingeniero Angel Cabral, quien había trabajado en el IMFIA. Hace un par de años se fue a AFE y falleció repentinamente, de un paro cardíaco, siendo un hombre joven. El dominaba ambas puntas, las bases del pronóstico y los detalles del sistema de riego, sintetizaba la información y tomaba las decisiones. De alguna manera se concentraba en una persona el difícil arte de incorporar pronósticos probabilísticos a una toma de decisión», cuenta.

«Hemos trabajado también con algunas cooperativas. Otro tipo de vinculación con el sector productivo se ha dado a través de los Seguros Agrarios, en el marco de la Mesa de Seguros que convoca OPYPA (del MGAP). Es un tema complejo. Hay un proyecto con el INIA que, si se aprueba, nos permitirá trabajar en esta área; el manejo de riesgos es la herramienta ideal para incorporar la predicción climática al quehacer agropecuario».

mejor estrategia es adaptarse ala Es necesario diseñar y planificar los sistemas tomando en cuenta la variabilidad climática observada. e incorporando la información de pronóstico»

Veinte whos aperiana al desarrollo nacional

Montevides Circary

- 137



Modelos numéricos para múltiples aplicaciones

El hall del tercer piso de la Facultad, donde está el salón 301,

punto de encuentro para la entrevista con Gabriel Usera, tiene una vista magnífica

sobre la rambla de Punta Carretas. En el aula, una treintena de estudiantes

interactúan con docentes. Usera sale prestamente del salón y nos sentamos a charlar

en uno de los bancos del hall, idéntico a los que se encuentran en parques

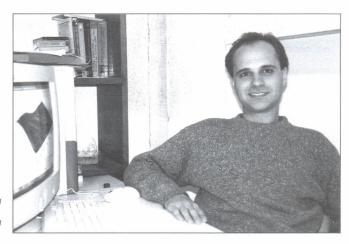
y plazas públicos. Este muchacho muy alto, con un aire que recuerda

a un Art Garfunquel juvenil, cursa un doctorado en la

Universidad catalana Rovira i Virgili, que seguramente finalizará para diciembre

del presente año y conforma parte de ese sólido capital humano

con que cuenta el Instituto para aportar al país.



Gabriel Usera, especialista en Metodología Numérica

Nacido en 1972, Usera obtuvo su título de grado como Ingeniero Industrial Mecánico en 1997, con una tesis sobre Disposición de los Residuos Sólidos Urbanos de Montevideo. Al respecto, comenta que «ya por entonces trabajaba en el IMFIA, como asistente docente (grado 2) e hicimos un proyecto en torno a ese tema, junto a cuatro compañeros de generación. Uno de ellos trabajaba también en el Instituto, los otros dos no».

En 2002 realizó su Maestría orientándose hacia modelos numéricos, con una tesis sobre Simulación numérica de grandes vórtices, aplicación al flujo en torno a un cilindro cuadrado, bajo la dirección del Dr. José Cataldo. Ahora está culminando su doctorado en Ingeniería Química y de Procesos, con especialización en Mecánica de los Fluídos.

Explica que el tema de Simulación Numérica lo atrajo y se propuso desarrollarlo en el Instituto y que también ha colaborado en el trabajo conjunto de Pentaler, para el SIS de Guarga, con Mastrángelo y Terra. «Se ha utilizado para estudiar los movimientos de aire en la atmósfera, a tres o cuatro metros del piso, pero nunca se había aplicado en forma específica, por ejemplo, a las heladas. Por eso son importantes los resultados que se puedan cosechar».

Cataluña y Montevideo

Su experiencia catalana implica que iniciara estadías más o menos prolongadas «en una coyuntura bastante difícil, dado que se dio también en el 2002, en el apogeo de la crisis. Era una

Trayectoria

Gabriel Usera Velasco egresó como Ingeniero Industrial Mecánico de Facultad de Ingeniería en 1997 e hizo su Maestría en 2002. Seguramente para fines de este año culminará su Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos, especialización Mecánica de los Fluídos, en la Universidad Rovira i Virgili de España. Actualmente es Profesor Adjunto grado 3 del IMFIA. Ha publicado varios trabajos académicos y contribuciones a congresos y conferencias, además de dirigir o participar en proyectos de investigación.

salida adecuada para mi en ese momento, además de permitirme continuar vinculado al IMFIA en un momento difícil».

En cuanto a la Rovira i Virgili, comenta que se trata de «gente muy abierta, que además tiene muy buen nivel en Mecánica de los Fluídos, un nivel semejante al nuestro y busqué aprovechar esa experiencia. Pasé dos años yendo y viniendo y cada tres o cuatro semanas vuelvo. Obtuve una beca de esta Universidad y un complemento del Programa de Desarrollo Tecnológico, PDT».

Analizando semejanzas y diferencias, expresa que «hay tres cosas. Por un lado los posgrados son más estructurados. Comienzan y terminan en cuatro años. Los dos primeros son de formación y en ellos ingresan estudiantes recien recibidos, luego preparan a lo largo de dos años su tesis, con el apoyo de un docente. Un

segundo aspecto es que la Universidad cuenta con un personal estable y una legión de estudiantes de doctorado, que una vez que finalizan, se van (lo normal es que no se queden, aunque puede haber excepciones)».

Usera continúa manifestando que «un tercer as-

pecto es la disposición de medios económicos que facilitan esa dinámica, ya que la Universidad tiene financiamiento del gobierno español. Por lo demás, los recursos también se notan en el equipamiento, lo que hace una diferencia importante cuando se trata de adquirir instrumental de laboratorio».

«Se firmó recientemente un convenio con esta Universidad que posibilitará aumentar este intercambio. Yo empecé a tramitar la venida de mis directores de tesis, para fortalecer un vínculo que también apunta a proponer un proyecto de investigación conjunta», comenta.

Interrogado sobre si disponen de un túnel de viento como el del IMFIA, Usera comenta que «instalaron un túnel que adqui-



El Sumidero
Invertido Selectivo,
SIS, innovación
reiteradamente
laureada a nivel
internacional

rieron. Se trata de una experiencia distinta a la que vivimos aquí. Quizás así lo tienen más rápido, es una respuesta a las necesidades. Creo que el diseñarlo uno mismo, como ocurrió aquí, brinda garantías y es un proceso más fermental, más rico».

Modelo versátil

Usera ha dirigido proyectos de investigación o participado en ellos como especialista en metodología numérica. Lo consulto respecto a un proyecto que dirige, aún en ejecución, sobre utili-

Frost Protection Corporation es la empresa especializada en brindar soluciones tecnológicas de avanzada en control de heladas para la producción vitivinícola y frutícola en todo el mundo. Hoy día hay más de un millar de equipos SIS protegiendo estos cultivos en Europa, Estados Unidos y la región. En 2004 la empresa fue galardonada con el Tech Museum Award, auspiciado por la Universidad de las Naciones Unidas, el PNUD y empresas líderes del mítico Silicon Valley. Su gerente, el Ing. Pedro Mastrángelo, es compañero de generación de Rafael Terra y Gabriel Usera y actualmente la empresa ejecuta un proyecto de desarrollo de una herramienta de Modelización Numérica para la mejora del proceso de diseño de instalaciones del sistema SIS.

Un caso singular

Al respecto, Mastrángelo explica que «hoy por hoy no existe la posibilidad de resolver las ecuaciones que definen los flujos de aire frío de forma analítica. A priori se plantean dos alternativas. Una es la modelación física, a escala pequeña, reproduciendo los fenómenos que interesan, con los cuales se pueden definir algunos parámetros que permitan un diseño seguro del prototipo. Ello implica costos muy elevados y montar un laboratorio especial. La otra, mucho más flexible y adecuada para el caso, es la Modelación Numérica (en dos dimensiones), tomando una grilla de puntos espaciales y calculando punto por punto el resultado de la ecuación, mediante algoritmos de cálculo especialmente diseñados y con la ayuda de computadoras».

El planteo no es nada corriente y requiere expertos en modelos numéricos de alto nivel, como los doctores Rafael Terra y Gabriel Usera.

zación del recurso eólico en topografías complejas. «Es necesario introducir esta herramienta de la Simulación numérica como pieza clave para posibilitar aplicaciones en distintos ámbitos. En este proyecto procuramos estudiar distintos modelos topográficos en el túnel de viento y la simulación numérica puede complementar y agilizar esta tarea. También hemos trabajado en dispersión de contaminantes con Simulación numérica, para estudiar como se dispersan en la ciudad. Como parte de mi trabajo en la tesis de doctorado, desarrollé un modelo de Simulación numérica tridimensional (antes utilizábamos modelos de otros)».

Otro aspecto en que ha trabajado es en la aplicación de fitosanitarios en invernáculos de tomates. «Se hizo en conjunto con la gente de Facultad de Agronomía. Se trataba de evaluar el funcionamiento de maquinaria nueva para inyectar fitosanitarios. También se buscaba reproducir eso con Simulación numérica, por entonces adaptando otro modelo».

Usera explica que existen «amplias posibilidades futuras para la aplicación de estos conocimientos. Se trata de un modelo muy versátil, capaz de estudiar los movimientos del aire a través de la vegetación o en el contacto entre agua/aire, por ejemplo».

Asume, sin embargo, que «desde mi óptica personal, todo mi interés está volcado más a la herramienta que a las aplicaciones, pero esa es mi opción». Opción más que válida y necesaria, ya que sin la investigación que genere conocimiento, las aplicaciones no son posibles.

«Existen posibilidades **futuras** para la de estos conocimientos. Se trata de un modelo muy versátil. capaz de estudiar los movimientos del aire a través de la vegetación o en el contacto entre aqua/aire. por ejemplo».

Yante años aparameir al desarrollo neccional

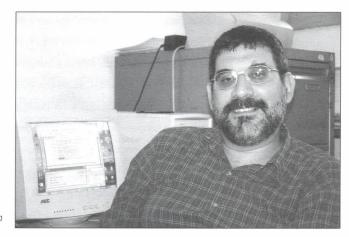
Montevideo Uniquely



Alvaro Díaz

La Matemática y las aplicaciones productivas

En la oficina del tercer subsuelo del Instituto se desarrolla la charla con Alvaro Diaz. Grande y corpulento, con afable familiaridad, conduce a su interlocutor al despacho y se mesa reflexivamente por un instante la barba entrecana, sugiriendo que probablemente esté en vísperas de un resfrío o gripe. Bromeamos sobre el hecho de que algunos consideran mejor pasar por esa instancia (si es que hay que pasar) en el cambio de estación, en momentos en que el otoño empieza a asomarse, pero nadie asegura ni garantiza que el resfrío no sobrevenga en el transcurso del invierno. Este hombre que confiesa su gusto por la Matemática y la docencia, asegura que prefiere las aplicaciones, pero reconociendo su gusto por «la Matemática pura abstracta» así como rescata, en perspectiva, la dinámica y el accionar de la Facultad post dictadura, «me di cuenta en carne propia de todo lo que me perdí por haber estudiado en plena dictadura».



El Ing. Alvaro Díaz en su oficina

Alvaro Díaz es uno de los integrantes del Grupo de Dinámica de la Atmósfera y el Océano. Se muestra sumamente satisfecho con el accionar que ha tenido el grupo y la interrelación de sus actividades con distintos actores sociales. Hablamos sobre estas actividades.

«Hay varias cosas en marcha», comenta. «En particular estoy trabajando en el momento actual, en un proyecto con colegas de Chile. Se trata de una colaboración regional muy importante en Clima».

La información que brinda le da pie para reflexionar en que «el clima no conoce de fronteras políticas, si bien en el caso específico de Chile, desde luego, tenemos la cordillera como barrera. Mi director de tesis de Maestría es chileno y es un experto reconocido mundialmente en el clima de América del Sur», comenta. Igualmente añade que «el estudio que realizamos en colaboración sobre la relación de regímenes de lluvia en Uruguay y en el sureste de Brasil, generó un artículo publicado en una revista internacional arbitrada».

Sobre las actividades del grupo, explica que se ha desarrollado a lo largo de los años, desde su conformación, importantes vínculos con sectores productivos. «La predicción climática de-

Docencia e investigación El Magister en Ingeniería, Mecánica de los Fluídos Aplicada, Alvaro Fidel Díaz Rosas, egresó como Ingeniero Industrial, opción Mecánica de la Facultad de Ingeniería, en 1991. Es Profesor Adjunto grado 3 en régimen de dedicación total del IMFIA e integrante del Grupo de Dinámica de la Atmósfera y el Océano. Cuenta con publicaciones académicas en revistas internacionales arbitradas y ha participado en numerosos congresos y conferencias científicas. Entre los proyectos de investigación que ha llevado adelante se encuentra Predicción climática a largo plazo, estimación de la disponibilidad de recursos hídricos y Desarrollo de un Sistema Nacional de Información y Aplicaciones de Pronósticos climáticos para el sector agropecuario.

pende mucho de la interacción con el usuario», indica y en ese sentido «se torna peculiarmente importante adaptarse a las necesidades de estos usuarios, para que se les puedan proporcionar, a través de la investigación, los elementos necesarios para la toma de decisiones». Menciona, particularmente, la vinculación del grupo con UTE y con la arrocera SAMAN, además de con la Central Cooperativa de Granos en otras épocas.

Las situaciones generadas por los pronósticos difundidos por la prensa en los últimos tiempos han dado pie a diferentes especulaciones. «Existe un interés creciente por este factor. Por ejemplo, hay mucho «ruido» mediático al respecto. Mucha gente se acerca y desde luego que no es un tema sencillo. En especial, esta región que habitamos, tiene una gran variabilidad climática, en particular porque recibe influencias tropicales y otras propias de latitudes medias. Nosotros tratamos de realizar predicciones a largo plazo, con meses de anticipación, para lo que es muy importante contar con largas series históricas de datos».

Díaz participó en un proyecto sobre Desarrollo de un Sistema Nacional de Información y Aplicaciones de pronósticos climáticos para el sector agropecuario, financiado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIA, entre 1999 y 2002. Al respecto, concluye que ese proyecto se desarrolló de acuerdo a lo previsto y que permitió, en particular, sistematizar y evaluar mucho trabajo realizado anteriormente.

Las características del tipo de trabajo académico que realiza el grupo, permiten dar soporte y base a lo puntual. «Las predicciones que podemos hacer no son válidas para regiones muy pequeñas. No son para el señor que tiene un predio de cinco hectáreas. Se trata de predecir para regiones que abarcan una superficie mayor, digamos del orden de varios departamentos. Por ejemplo, en el caso de SAMAN, la tarea de la empresa se desarrolla en cuencas relativamente grandes, con escalas espaciales adecuadas para el pronóstico climático «comenta, mencionando también los vínculos con la Dirección Nacional de Meteorología, que ahora comienzan a atravesar una nueva etapa.

«Como estudiante. la mayor parte de mi carrera en esta **Facultad** en plena dictadura. sobrevino la democracia v en perspectiva, me di cuenta en carne propia de todo lo que me perdí por haber estudiado en dictadura. La Facultad de Ingeniería desde 1985 en adelante es mucho mejor para los estudiantes. aun con los innegables problemas que tenemos».

El IMFIA

Díaz está desde hace una década y media en el Instituto. «Antes trabajaba en Matemática. Cuando entré aquí, en el '91, esto estaba en plena ebullición. Una diferencia importante es que el IMFIA es un instituto muy vinculado al sector productivo y como tal, desde luego, lo afectan los ascensos y descensos de la economía, para bien y para mal. El impulso que le dio Rafael Guarga a partir de 1986 lo tornó en un Instituto mucho más tecnológico pero además le brindó la posibilidad de sostener un diálogo más fluido con la sociedad y el medio, un diálogo que incluso tampoco existía entre la Universidad y el medio antes de la dictadura», sostiene.

Complementariamente, confiesa algo que entiende como «muy personal". "Como estudiante, la mayor parte de mi carrera transcurrió en esta Facultad en plena dictadura. Cuando sobrevino la democracia y en perspectiva, me di cuenta en carne propia de todo lo que me perdí por haber estudiado en dictadura. La Facultad de Ingeniería desde 1985 en adelante es mucho mejor para los estudiantes, aun con los innegables problemas que tenemos.»

Añade que «uno de los hechos más importantes fue la aprobación, en 1997, del nuevo plan de estudios, luego de un largo análisis. Esto posibilitó que se redujera la duración nominal de la carrera, pasando de seis a cinco años, con la idea de que en el mundo moderno hoy uno se recibe y tiene que seguir actualizándose en forma continua durante la vida profesional. Desde luego, quizás sean pocos los que logran terminarla en cinco años».

También en plan confesional, expresa que «a mi me gustaba mucho la Matemática y dar clases de Matemática y me sigue gustando, aunque ya no ejerzo la docencia de esta disciplina. Me fui dando cuenta que yo prefería la aplicación, las aplicaciones de otras áreas, más «concretas». La Matemática pura es muy abstracta, lo cual no quiere decir que no tenga, como abstracta, su belleza, pero es diferente. Ese es mi sesgo. Tengo un sesgo matemático en mi manera de ver las cosas, en mi visión de la realidad, sobre todo en temas asociados a Matemática Aplicada o Estadística».

Consultado en relación al desempeño profesional de otras tareas fuera de la Facultad, se sorprende un poco. «Solo trabajo aquí, en la investigación y como docente en Mecánica de los Fluidos; estoy en régimen de dedicación total y no me he planteado hacer otras cosas fuera de aquí».

Veinte vões aperimor al deservelle receienel

Montevideo Linguity

Brindando un asesoramiento calificado

No puede negarse que Gabriel Pisciottano es un hombre que tiene sentido del humor.

Un humor que chispea sin estridencias, insertándose con naturalidad en el intercambio.

Arriba a la entrevista pactada silbando por el pasillo del tercer subsuelo del IMFIA

y aprovecha la presencia de Eduardo Collins, el fotógrafo, para bromear

en torno al globo terráqueo con el que juguetea por unos instantes.

Este hombre, uno de los «históricos» del Instituto, involucrado desde sus comienzos

en sus instancias fundacionales, discurre con amabilidad

y minimiza su propia participación, pero no olvida su agradecimiento

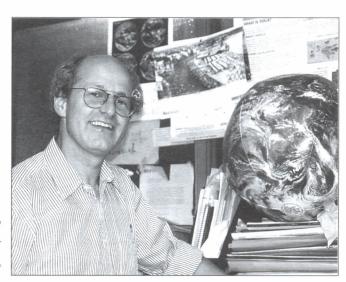
por varias figuras históricas íntimamente ligadas a la historia del IMFIA.

En la charla se torna preciso, entusiasta y hasta exhaustivo,

a la hora de explicar el trabajo del colectivo de Clima que integra.

Me habían advertido que conservaba la propuesta original de creación del GDAO

y antes que se lo recuerde me brinda con prolija amabilidad el documento.



Gabriel Pisciottano en su despacho del tercer subsuelo del Instituto

Empezamos hablando de sus comienzos en el Instituto. «Tuve dos inicios en realidad», especifica. «El primero en el '86, en el momento de formación del IMFIA. Empecé como delegado estudiantil en la Comisión de Puesta en Funcionamiento del Instituto. Para el caso había tres docentes, un estudiante y el Director. Ahí conocí por dentro la propuesta de Rafael Guarga y los planes que manejaba al respecto».

Luego de una pausa, añade que «un segundo inicio tuvo lugar tres años más tarde, en el '89, cuando ingresé como docente al IMFIA, aunque desde bastante antes yo trabajaba en Matemática ya como docente de la Universidad. En esa instancia ingresé, como Asistente grado 2, en el marco de la propuesta de Rafael Guarga y Roberto Mechoso. Ellos tuvieron la iniciativa de crear un grupo para estudiar los problemas vinculados al Clima, con base científica en la Mecánica de los Fluídos».

«Se trataba de una oportunidad peculiar», comenta, «porque Mechoso le hizo notar a Guarga que a nivel académico, se habían publicado algunos artículos, en el '87 y el '89 (de autoría de Ropelewski y Halpert) en los cuales se sugería que en este rincón del planeta se producían ciertas consecuencias de los fenómenos vinculados al fenómeno de El Niño».

«Por ese entonces», rememora, «Guarga se relaciona con UTE, un organismo expuesto violentamente a las variaciones climáticas,

Curriculum abreviado Gabriel Jorge Pisciottano Jalabert egresó como Ingeniero Industrial Mecánico de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR en 1991. Cuenta con un diploma en Economía, otorgado en 1996, de la Facultad de Ciencias Sociales. Es profesor Adjunto, grado 3, del IMFIA desde 1994 hasta el presente e integrante del Grupo de Dinámica de la Atmósfera y el Océano, así como docente en la UDELAR de Matemática y Mecánica de los Fluídos. Ha sido investigador asociado de la Universidad de California, Los Angeles, Departamento de Ciencias Atmósféricas entre 1992 y 1993. Cuenta con numerosas publicaciones académicas y ha actuado como investigador principal en varios proyectos sobre clima de la región sudeste de Sud América. Igualmente ha participado en convenios y asesoramientos especializados a empresas.

sometido, por sus características, a constantes restricciones en relación a la disponibilidad de agua, dada su producción hidroeléctrica. Se contactó con el Ingeniero Alvaro Cutinella, por entonces gerente de UTE. También intervino en el acuerdo el Ingeniero Topolanski, que hoy se desempeña en la delegación uruguaya a la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Ellos fueron muy receptivos a la iniciativa de formar en la UDELAR un grupo con base científica para prever variaciones climáticas que afectaran la producción hidroeléctrica de UTE».

Figuras históricas

Pisciottano manifiesta, con indisimulable orgullo, cómo «la Facultad de Ingeniería se brindó al estudio de los problemas del país. Particularmente, los primeros pasos se dieron durante el Decanato de Luis Abete, que continúa al Decanato de Don Julio Ricaldoni (quien, a pesar de su edad avanzada, se puso las pilas y fue de nuevo Decano, no para actuar de modo honorífico, sino trabajando con todo su empeño)».

Recuerda a quienes, en las dificultades de los comienzos, ofrecieron su apoyo. «Hay que ser agradecido con un conjunto de políticos del primer gobierno del partido Colorado (el de Julio María Sanguinetti, al retorno de la democracia), como el Ingeniero José Serrato, por entonces Presidente de UTE y el Ministro Jorge Sanguinetti, titular del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, MTOP. Dos personas que tuvieron una actitud con la Universidad en general y con la Facultad de Ingeniería, de poner al país a trabajar para estudiar sus problemas».

También narra que «por entonces teníamos dos baluartes en el Consejo de Facultad, como los Ingenieros José Luis Massera y Don Agustín Cisa. Se reorientó la actividad, con un mejor estándar científico y sobre los problemas de interés nacional. La creación del IMFIA fue un engranaje de todo ese momento».

En relación al intercambio con el sector productivo, Pisciottano explica que «la relación con la industria es variable, ya que está siempre sujeta a la situación económica del país. Pero además, también ha sido variable respecto a los gobiernos que Uruguay ha tenido. En nuestro caso específico, el del GDAO, los problemas del clima son de interés general, por lo cual su estudio cobra sentido y viabilidad económica únicamente con el apoyo del sector público».

«En nuestro grupo hay una dinámica doble, ya que existe el financiamiento de las agencias internacionales y nacionales (como el Conicyt o la CSIC) las cuales han permitido el desarrollo general de conocimiento y en función de esto se viabilizan estudios a medida de las empresas. UTE financió un modelo de creación del GDAO y ha solicitado muchas actividades a medida. También lo ha hecho el sector agropecuario, sobre todo el arrocero, con empresas como Saman o la Central Cooperativa de Granos», expresa.

Carlos Mechoso (o Roberto, como prefiere la mayoría de los que lo trata, utilizando su segundo nombre), fue y es, un constante apoyo desde la Universidad de California – Los Angeles, UCLA, y visita una o dos veces por año el Instituto. «Con él y con José Luis Genta iniciamos la formación del Grupo. Estas mismas

La propuesta fundacional El documento de 1990, impreso con impresora mecánica, comienza con una introducción donde se fundamenta la necesidad de crear el Grupo de Dinámica de la Atmósfera y el Océano, GDAO. En ella se indica que «el Uruguay es ocasionalmente víctima de anomalías climáticas extremas», que tienen «importantes efectos negativos en múltiples sectores de su economía. Naturalmente, estos efectos se reducirían sustancialmente si las anomalías climáticas pudieran pronosticarse con varios meses de anticipación».

Luego indica que «los progresos recientes en las ciencias de la atmósfera indican que es posible, basándose en argumentaciones rigurosas, pronosticar con altas probabilidades de éxito la ocurrencia de variaciones extremas en la precipitación con anticipación suficiente (varios meses) para poder planificar una respuesta a las mismas». Esto, expresa el documento, «solo puede llevarse a cabo por individuos con la más alta formación básica en dinámica del clima y de sus componentes atmosféricos y oceánicos».

Certifica entonces la propuesta de «un plan para la formación de un grupo de investigadores con capacidad para poner al servicio del país las posibilidades

cinco oficinas en que aquí estamos fueron construídas con los primeros fondos conseguidos para el Grupo a través de un Proyecto CSIC y fondos de UTE. Aquí había un viejo canal, un canal de olas, más pequeño que el actual, que utilizaba Ismael Piedra Cueva, el actual Decano, y tuvimos que romperlo para construir esta ala de oficinas, con divisorias de material y carpintería liviana. Cuando yo ingresé trabajábamos juntos con toda la gente de Hidrología en una única gran oficina allá en el fondo. Había algún PC, trabajabamos en DOS, digitamos muchos datos de pluviómetros, alcancé a ver alguna tarjeta perforada. Más tarde yo estuve una temporada en la UCLA, con la orientación del Profesor Mechoso, como parte del intercambio que mantenemos. Esa primera estadía larga, la financiamos con fondos del primer Convenio con UTE».

Consultado sobre el nivel académico que ostenta el Grupo en comparación con la región, Pisciottano no tiene dudas. «Por un lado, el estándar vinculado a la producción científica y el co-

de pronóstico a largo plazo brindadas por la ciencia y tecnología modernas».

Señalando que la labor de formación corresponde a la Universidad de la República, el texto dice que «los miembros del grupo contribuirán eficazmente a las tareas docentes pues estarán capacitados para dictar cursos avanzados en Meteorología, Oceanografía, Mecánica de los Fluídos y Métodos Numéricos».

Destaca que la formación científica se hará en dos etapas, la primera a través de una estadía de entre 15 a 18 meses en «una institución de primera línea en Ciencias de la Atmósfera y el Océano» y una segunda consistente «en la finalización y defensa final de la tesis doctoral».

Más adelante, el texto asevera que «el objetivo principal del grupo es el de producir, con la mayor precisión permitida por el desarrollo científico, pronósticos a largo plazo de anomalías climáticas que afecten al país».

Finalmente sigue una relación de proyectos inmediatos a llevar a cabo, un cronograma y un presupuesto tentativo detallado para los primeros cinco años.

La propuesta fundacional

de la Atmósfera v el Océano brinda III asesoramiento con actores e interactúa con la científica particularmente en relación a algunos fenómenos regionales para Uruguay»

nocimiento en sí mismo de los fenómenos del clima y de la atmósfera, en particular en su expresión local, es de los más altos. El grupo no le debe nada a nadie. Brinda un asesoramiento calificado, con actores calificados e interactúa con la comunidad científica internacional», asevera.

«Lo hace particularmente en relación a algunos fenómenos regionales de interés para Uruguay, ya que es un grupo peculiarmente calificado y pone a disposición conocimiento, disponible internacionalmente y relevante para problemas de interés local, o directamente se desarrollan los estudios necesarios aquí, en caso que no existan, en base a técnicas estadísticas o de simulación numérica computacional . Eso no lo hace nadie en el mundo. Lo hacemos nosotros con el objetivo de estudiar las anomalías climáticas que afectan al país», complementa.

Lo que no le impide ser crítico y analítico en otros aspectos. «Nosotros somos ingenieros trabajando en esta área en particular. Pero no hay una formación sistemática y esto es una carencia del país, la formación de recursos humanos especializados. Algunos, dentro del Grupo, han hecho posgrados en Mecánica de los Fluídos aplicada al Clima aquí. Otros han hecho posgrados en el exterior. Estamos reconsiderando, en conjunto con la Facultad de Ciencias, la formación a nivel de grado, ya que se trata de una carencia sostenida a lo largo del tiempo. Por otra parte con el Rector Guarga, la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Ciencias, signamos un convenio con el Ministerio de Defensa Nacional, destinado a la Dirección de Meteorología».

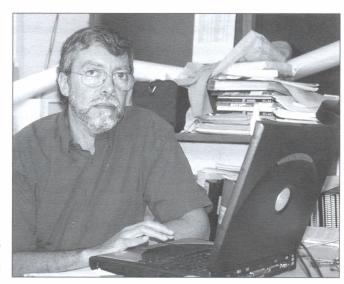
Observa que la «formación de técnicos ha sido problemática. Se ha planteado buscar corregir rumbos en este aspecto y hay disposición para hacerlo a nivel del Ministerio de Defensa Nacional para trabajar con la Universidad, propiciando la formación sistemática de grado de recursos humanos calificados. Formar recursos sistemáticos es una tarea que compete a la UDELAR». Finalmente, señala que ya existe «un plan de estudios aprobado para una Licenciatura, en conjunto entre las Facultades de Ciencias y de Ingeniería».



El manejo sustentable de los recursos hídricos

Regresó a casa, a su país, hace algunos años, por fortuna para nosotros, ya que hombres de su capacidad y trayectoria no sobran.

Es el jefe de la Sección Hidrología-Clima del IMFIA. En Suecia, su destino como exiliado, completó su Magister y Doctorado, dirigió el departamento de Proyectos y Diseños de una empresa privada y asesoró técnicamente a muchas otras del primer mundo. Curiosamente, a pesar de haber nacido en estos pagos hace 56 años, tiene un cierto aspecto nórdico, que se acompasa con el discurrir calmo, tranquilo, pero preciso de sus respuestas. En un momento de la charla desliza una sorprendente constatación sobre la dinámica del medio académico sueco, en su interrelación con el sector productivo, que bien puede significar una lección para un medio como el uruguayo.



Luis Silveira, un académico recuperado para el país

En relación a la experiencia sueca, comenta que «el doctorado lo completé en un régimen mixto, porque ya había regresado al paisito». Los que vivimos aquellos oscuros años (en lo que hoy suele llamarse «inxilio»), sabemos que Suecia fue un refugio por demás significativo para los uruguayos, un verdadero descubrimiento en materia de hospitalidad, generosidad y solidaridad, que propició por entonces el establecimiento de una red de compatriotas en el viejo mundo. El testimonio de Silveira reafirma esta opinión.

«La receptividad fue maravillosa», dice. «Me preguntaron si tenía interés en continuar mi formación académica y me abrieron las puertas para dedicarme totalmente a mis estudios».

Un largo recorrido, aquí y allá

Luis Eduardo Silveira Yuguero ha hecho un largo recorrido en Suecia y en Uruguay. Este Ingeniero Civil Hidráulico y Ambiental, con especialización en Hidrología Superficial y Subterránea, obtuvo su Magister en el Royal Institute of Technology de Estocolmo (KTH), Suecia, con una tesis sobre la Variación en intensidad y en el espacio de la precipitación en la región de Estocolmo en 1979 y en 1998 su Doctorado en Ingeniería Hidráulica, también en KTH. La tesis de doctorado fue Modelación hidrológica de praderas naturales con pendientes suaves en zonas templadas. Enseñó en el Departamento de Hidráulica del KTH y desde 1988 lo hace en el IMFIA, donde es Jefe de la Sección Hidrología-Clima y grado cinco con dedicación total desde hace cuatro años. Ha sido responsable científico de varios proyectos de investigación, entre ellos tres en ejecución con financiamiento de agencias nacionales (PDT, CSIC) y uno de cooperación bilateral entre la UDELAR y la Universidad Austral de Chile (también con financiamiento del PDT). Ha dirigido numerosos contratos de investigación y/o desarrollo con empresas públicas y privadas, es docente de cursos de posgrado, ha dirigido tesis y realizado actividades de formación de recursos humanos. Cuenta con numerosas publicaciones en libros y revistas académicas internacionales arbitradas y ha dictado conferencias y talleres. Fue jefe del Departamento de Proyectos y Diseños de la empresa sueca VYRMETODER AB durante ocho años y representante/consultor de VBB VIAK AB por diez años, asesorando técnicamente a numerosas empresas extranjeras.

Silveira trabajó en el Departamento de Hidráulica del Royal Institute of Technology (KTH), de Estocolmo, Suecia, luego de obtener su grado de Magister y propició el establecimiento de vínculos de cooperación académica. «Gracias a la Agencia de Cooperación Internacional Técnica y Económica de Suecia (BITS) se financiaron dos proyectos para formación de docentes del IMFIA». Proyectos que tenían un costo nada menor, ya que fueron por 340.000 dólares.

«En una primera etapa arribaron docentes de KTH a dictar cinco o seis cursos aquí. En la segunda etapa de formación, tres docentes nuestros cursaron la Maestría allá. Y en lo personal, ese financiamiento me permitió completar el tramo final de mi doctorado», comenta.

Lo consulto respecto a su actividad profesional en aquel medio. «Inmediatamente después de la Maestría, trabajé en KTH, en Hidrología Urbana. Luego en el sector privado, en una empresa con tecnología propia, patentada, para el tratamiento "in situ" de aguas subterráneas. Allí realizaba desde el estudio hidrogeológico, el proyecto de diseño y la dirección de obras, hasta la puesta en marcha de la planta, en lo que denominábamos proyectos «llave en mano», explica.

Y en relación al vínculo entre academia y sector productivo, muy aceitado en el primer mundo, comenta que «la relación entre las empresas y las universidades está muy desarrollada. Las empresas tienen representación en algunos de los niveles directrices de las universidades. En cierta medida dictan la política de investigación. El vínculo es mucho más fuerte que el que tenemos aquí».

Complementa este aspecto indicando que «allá los institutos elaboran un plan de investigación de mediano plazo, cinco o más años, que se presenta a las empresas públicas y privadas para solicitar su apoyo y financiamiento. Una mentalidad sumamente pragmática».

Con una anécdota muy significativa ilustra este particular. «Cuando me incorporé al sistema académico en la KTH, pude vivir uno de los primeros choques con este pragmatismo. Ocurría

que formulaba demasiadas preguntas y me daba cuenta que el teórico nuestro era mucho más fuerte que allí. En determinado momento me hicieron saber que la formación que se impartía era para formar un Ingeniero capaz de resolver problemas específicos de la sociedad y los sectores productivos. Para profundizar existían programas de posgrado, si eso quería, debía hacer el Doctorado».

Al interrogarlo sobre los porqué de su regreso, surgen claramente dos motivos. «En primer lugar, por razones políticas, el alejamiento del país fue involuntario. Por otra parte, si bien uno llega a integrarse a otra sociedad, con idioma y culturas diferentes, y hace muy buenos amigos, siempre se sigue sintiendo extranjero».

Explica la visita de Luis Abete, por entonces Decano de Facultad de Ingeniería a KTH. «En ocasión de su visita, se pudieron concretar varios proyectos. Uno de ellos posibilitó la creación del Centro de Cálculo de la Facultad, con Roberto Oliveira-Mattos al frente. Abete me abrió el contacto con Rafael Guarga. Cuando Oliveira-Mattos y yo regresamos a Uruguay se firmaron dos convenios con la Agencia de Cooperación Internacional sueca, para fortalecer la formación docente del Centro de Cálculo y el IMFIA».

Forestación y recursos hídricos

Lo consulto sobre su tarea de investigación actual, ya que Silveira dirige tres proyectos en relación a la forestación y los recursos hídricos. Se trata de «la línea de investigación que iniciamos en 1998. La Dirección General Forestal del MGAP nos planteó la necesidad de responder, con bases científicas, a diversos cuestionamientos en torno a las plantaciones forestales y los recursos naturales, así como establecer una vinculación con las empresas del sector. Los programas de monitoreo implementados por nuestro grupo, conjuntamente con la Facultad de Agronomía, permiten obtener indicadores hidroambientales que, de ser necesario, posibilitan la introducción de mejoras en las prácticas de manejo de las plantaciones, a corto y mediano plazo, de modo de procurar un desarrollo sustentable. Por otra parte, con estos

programas se obtiene la información necesaria para certificar este manejo».

Al respecto, manifiesta que «si bien existen indicios en cuanto a que la forestación afecta los recursos hídricos, el período de medidas es muy corto como para sacar conclusiones de largo plazo. Los programas de monitoreo en cuencas comenzaron en el año 2000. Luego, la crisis económica obligó a suspender las actividades a mediados de 2001, cuando el gobierno canceló el financiamiento de PRENADER. Recién el pasado año logramos retomar los programas de monitoreo sistemático».

Al igual que otros profesionales del IMFIA que asesoraron a las empresas que construyen las plantas de celulosa, reafirma su convicción de que las actividades de ésta índole siempre tienen cierto impacto sobre el medio ambiente, pero esto es manejable. «Se debe hacer un seguimiento muy riguroso y desarrollar indicadores para asegurar un manejo sustentable. Hemos realizado estudios a escala de microcuencas y luego a escala de macrocuencas, en base a datos proporcionados por UTE y la Dirección Nacional de Hidrografía. La forestación produce una reducción en los escurrimientos superficiales que llegan a la represa de Rincón del Bonete, en una magnitud que hoy no causa preocupación a UTE. No obstante, los resultados obtenidos justifican la profundización de estas investigaciones. Los estudios que hemos realizado han tenido lugar en el departamento de Tacuarembó, por lo que sus resultados no pueden trasladarse a otras regiones del país. Es necesario implementar una red de monitoreo a escala nacional y encarar otros estudios, hasta ahora no realizados en Uruguay, que nos permitan saber, por ejemplo, cómo se afectan los recursos suelos y aguas post cosecha».

Inevitablemente lo consulto sobre el Acuífero Guaraní, un tema recurrente pero que no parece tener una dirección precisa y su respuesta lo reafirma. «Esperábamos más de este proyecto», comenta, «porque surgió a iniciativa de las Universidades del Mercosur y la componente en cuanto a la profundización del conocimiento científico del acuífero la iban a aportar las Universidades. Sin embargo se optó por licitar a la consultoría internacio-

empresas vlas en algunos investigación. El vínculo es mucho más fuerte que el que tenemos nal. Se creó un fondo para proyectos universitarios muy magro (el IMFIA tuvo dos de esos proyectos). De todos modos, la Universidad ha tenido y sigue teniendo una participación integrando la Unidad Nacional de Ejecución del Proyecto, que efectúa el seguimiento de las consultorías contratadas por el proyecto».

En relación a la Red Temática de Ingeniería Agrícola, Silveira explica que «cuando se creó (la Red) por iniciativa del conjunto de colegas de la Sección Hidrología del IMFIA y del Departamento de Suelos y Aguas de la Facultad de Agronomía, vimos que existía una necesidad por parte de los egresados de ambas Facultades para enfrentar la tecnificación del agro. La Ingeniería Agrícola existe como orientación o disciplina en la región y en los países desarrollados. En principio creamos una Red Temática, que vincula a las dos Facultades, posibilitando el desarrollo de proyectos de investigación y asesoramiento técnico (convenios) conjuntos. Docentes de Ingeniería dictan cursos allá y los de Agronomía lo hacen acá en el IMFIA. Se apunta a crear un posgrado para egresados de ambas Facultades, con un primer semestre de nivelación de conocimientos. Incluso se creado el Núcleo Ingeniería Agrícola de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM), y se procura implementar un posgrado regional».

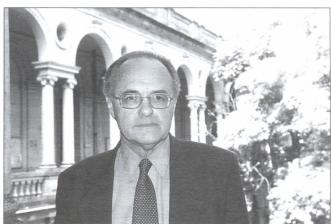
Finalmente, en cuanto a la vinculación del área de Hidrología-Clima, con el sector privado, el número de convenios es limitado. «El vínculo fuerte existió en los primeros años con U.T.E. Específicamente, en Hidrología-Clima, han predominado los proyectos de investigación financiados por agencias nacionales e internacionales. Se requiere un mayor vínculo con el sector público y privado, para darle mayor impulso. Por ejemplo, en Hidrología Urbana, con las Intendencias Municipales, para aportar soluciones y desarrollo al manejo de las aguas pluviales, que en no pocos casos afectan de forma severa a la población urbana. En cuanto a la línea de investigación en el sector forestal, las empresas son conscientes de que es necesaria, pero existe cierta reticencia, dado que la visión predominante es que no deben ser las únicas que aporten a su financiamiento, sino que esperan la co-participación del Estado».

Rafael Guarga

La persistencia de la visión

Muchos lo conocen únicamente en su rol de Rector de la Universidad de la República, cargo para el que fue elegido en 1998 y reelegido por un nuevo período en 2002. Otros saben que ha sido el hacedor del IMFIA, ese Instituto que se construyó a partir de casi nada y que a lo largo de dos décadas se fue constituyendo en uno de los puntales de la capacidad académica nacional, con significativos aportes al sector productivo del país, "el único Instituto fundado post dictadura", como asevera el propio Guarga. Otros más, dentro y fuera de fronteras, lo sindican como la relevante figura que es, vinculada a la investigación científica, a la innovación y el desarrollo. Pero por sobre todas las cosas, Rafael Guarga es un visionario, alguien que no solamente fue capaz de postular un futuro posible, sino de estimular, vincular, impulsar y lograr plasmar sus visiones, un verdadero referente en una concepción integral de la cultura nacional. Todos en este volumen hablan, de un modo u otro, de su obra, de lo que parecía una aventura o una utopía en 1986 y que se fue desarrollando poco a poco y sin alharacas, una obra que inevitablemente recuerda aquella sentencia de Brecht, que sindicaba como imprescindibles a los que luchan toda una vida.

Rafael Guarga, que culmina su segundo período consecutivo como Rector, fue hacedor del IMFIA, ex Decano de Ingeniería y es un investigador e innovador incansable



Conversamos en su despacho del rectorado, un ambiente luminoso, que la madera torna acogedor y que al interlocutor le trae recuerdos de otras entrevistas y otras épocas. A pesar de ejercer por largos años este cargo difícil y desgastante, que obliga a sostener no pocos y delicados equilibrios políticos, internos y externos y de intentar acompasarlo con el seguimiento de sus activi-

En este repaso retrospectivo de los primeros años de vida del IMFIA, Guarga hace referencia a tres personas que no eran docentes y que colaboraron decisivamente desde sus respectivas posiciones. Se trata de la ingeniera Isaura Posadas de Maggiolo y de los funcionarios no docentes del instituto, Ana Pallaix y Avelino Martinez.

Al respecto Guarga señala, que "en aquella etapa fundacional nos acompañó con sus consejos y su vitalidad y su cariño, la ingeniera Isaura Posadas, viuda de Maggiolo. Doña Isaura, quien había trabajado junto a Maggiolo en el antiguo Departamento de Mecánica de los fluidos y ya estaba jubilada en 1986, entraba a trabajar junto con nosotros en las mañanas y se retiraba cuando la jornada finalizaba. Para nosotros su presencia y colaboración nos alentaba en lo que estábamos construyendo y creo que para ella aquello constituía un acto de justicia en relación con la memoria de Maggiolo.

Esfuerzo y cariño

Debo decir que todos los viejos funcionarios de la Facultad, que habían sufrido los desmanes de la intervención de la Universidad, nos alentaban y ayudaban en la medida de sus posibilidades. Quiero, sin embargo, destacar a dos funcionarios no docentes que pusieron mucho esfuerzo y cariño en su trabajo junto a nosotros. Avelino Martinez, mecánico de gran calidad, que se jubilaría a los pocos años con más de 50 años de servicio en la Facultad y la entrañable Ana Pallaix que, además de cumplir con sus tareas, se ocupaba de hacer más grata nuestra convivencia en el novel Instituto, convivencia muchas veces signada por las urgencias, los plazos y las discusiones técnicas. Ana, que se jubiló recientemente, nos alentaba a los más viejos y facilitaba la incorporación de los más jóvenes al magnífico grupo humano que se fue construyendo.

A todos ellos les estamos muy agradecidos por el papel que jugaron en aquellos tiempos fundacionales del IMFIA."

dades de investigación ("el SIS ya es una familia", indica sonriendo), se lo ve igual que una década y media atrás. La misma energía, la misma certeza y determinación, el mismo discurrir sensato, racional y convincente, que en el momento más inesperado para su interlocutor despega para soltar una perspectiva nueva y fascinante.

Charlamos sobre los años previos al exilio. "La Facultad de Ingeniería fue intervenida por el Consejo Directivo Central de la Universidad en 1967, a causa de una situación interna que se había vuelto insostenible. Existía una dirección que antagonizaba con la mayoría de los docentes y estudiantes. La intervención cambió los planes de estudio y el clima en general, que pasó a acompasarse con la UDELAR en muchos aspectos", recuerda.

"La Ley Orgánica de 1958 estaba recién estrenada y la Facultad de Ingeniería era lo opuesto a eso. Tres grandes figuras académicas como Oscar Maggiolo, Rafael Laguardia y Julio Ricaldoni (hoy tres Institutos de la Facultad llevan sus nombres) eran acusados, objeto de sospechas y dudas. A docentes que eran excepcionales, medidos con cualquier patrón internacional, se les tenía en jaque permanentemente. En 1967 las cosas se encauzaron y la Facultad de Ingeniería comenzó a construir otra realidad, con Ricaldoni como primer Decano post-intervención", narra.

"Maggiolo era Rector y dirigía el Departamento de Mecánica de los Fluídos del Instituto de Máquinas como antes se denominaba el actual Instituto de Ingeniería Mecánica. Allí trabajábamos como colaboradores José Luis Genta, Roberto Mechoso, Julio Borghi y yo. El departamento que orientaba Maggiolo tenía un fuerte vínculo con la actividad productiva. Allí se realizó el primer modelo del Río Uruguay, orientado a estudiar el desplazamiento de las ondas del río y se realizaban ensayos y trabajos diversos para la industria. Maggiolo había tenido una intensa actividad profesional como ingeniero y una empresa de ingeniería con el Ingeniero Agustín Cisa, quien posteriormente dirigió el Instituto de Ingeniería Eléctrica. Me atraía el departamento de Mecánica de los Fluídos por su nivel científico y voluntad de involucrarse con la actividad productiva en la resolución de pro-

blemas de ingeniería que tradicionalmente se le encomendaban a consultores o empresas extranjeras para su resolución", comenta.

Cuando sobreviene el golpe de Estado le prohíben la entrada a Facultad. "Con Borghi y Mechoso habíamos concursado juntos en el '72, continúa recordando. En ese año ingresamos los tres en el grado 2 y la intervención se produce en octubre de 1973. Me echaron en julio del '74, cuando vino la confirmación de mi efectividad en el cargo. Esperaron esa confirmación y ahí fui para afuera", remata.

Una obra significativa y un congreso memorable

El momento más difícil todavía estaba por venir. "En los primeros días de enero de 1974 conseguí trabajo en una cooperativa, CODARVI, pero poco después, en julio de 1976, tenía las fuerzas conjuntas atrás mío".

Logros y distinciones a granel Rafael Guarga Ferro se graduó como Ingeniero Mecánico Electricista en la Facultad de Ingeniería y fue Profesor Asistente entre 1969 y 1974. Entre 1979 y 1986 se desempeño como Profesor Asociado de la Universidad Autónoma de México, UNAM, donde realizó su Maestría y Doctorado. Desde esa fecha, cuando regresó al país, dirigió el Instituto de Mecánica de los Fluídos e Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería hasta 1992, cuando es elegido Decano de la Facultad, cargo que ejerció hasta 1998. A partir de esa fecha es electo como Rector de la Universidad de la República y reelecto en 2002.

Obtuvo el Premio Nacional de Ciencia y Tecnología del Banco Nacional de México en 1982 y desde esa fecha hasta 1987 ejerció la presidencia del Grupo Internacional de Trabajo sobre Oscilaciones en Máquinas Hidráulicas de la Asociación Internacional de Investigaciones Hidráulicas, AIIH. También presidió la Regional Latinoamericana de la AIIH en el bienio 1990-92.

En 1995 obtiene el Premio "Génesis" a la mejor Patente de Invención por el SIS, Sumidero Invertido Selectivo, otorgado por el Ministerio de Industria,

Allí se da su pasaje a la clandestinidad, que lo obliga, dos meses más tarde, a buscar refugio en la Embajada de México. Ya se había producido el trágico incidente de la Maestra Tota Quinteros en la Embajada de Venezuela, un incidente que cobraría toda la significación y el simbolismo que conserva hasta nuestros días.

"Estuve tres meses en la embajada mexicana y en diciembre llegué a México. Era el peor momento, porque cambiaba el Presidente de la República aunque no el partido en el poder y en México cuando eso ocurría cambiaban hasta los porteros", señala. "Nadie tomaba decisiones. Sin embargo logré un trabajo de ingeniero en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y comencé a desempeñarme en el área del principal laboratorio de Hidráulica de México. De modo que pude insertarme en la profesión y en la especialidad que cultivaba en la UDELAR", expresa.

El medio mejicano era de una escala muy superior a la del pequeño país que había dejado atrás. Sin embargo, "Maggiolo era conocido por las personalidades de la especialidad en México".

Energía y Minería y tres años más tarde, en 1998, recibe el Premio "Rolex" a la Innovación en Suiza. El Ministerio de Educación Nacional de la República Francesa le concede, en 2002, el título de Commandeur dans l'Ordre des Palmes Académiques. En 2004 recibe el Premio de la Universidad de Naciones Unidas y la Universidad de Santa Clara, California, al Logro Tecnológico en la Categoría Medio Ambiente y en 2005 es nombrado Académico correspondiente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la República Argentina.

Cuenta con 60 publicaciones académicas en revistas arbitradas y congresos sobre mecánica de los fluídos aplicada y ha dictado conferencias invitado por universidades e instituciones de Estados Unidos, Chile, España, Italia, Cuba, Argentina y México. Es Secretario General de la Asociación de Universidades "Grupo Montevideo" hasta 2009 y Miembro del Comité de Administración del Instituto para Educación Superior de América Latina y el Caribe, IESALC de UNESCO hasta 2008.

Logros y distinciones a granel Por aquel entonces, Maggiolo ya había recalado en Venezuela y se mantenían en contacto epistolar. "Tenía esperanzas de que el exilio fuera corto, pero a poco se vio que eso era imposible. En sus cartas, Maggiolo era enfático en cuanto a sugerirme que hiciera los posgrados en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Entonces me inscribí en la UNAM y me aceptaron. Todo se regularizó sin necesidad de presentar los papeles que aquí los interventores negaban a nuestra familia y allí hice la Maestría y el Doctorado".

"En 1979 pasé a trabajar en el Instituto de Ingeniería de la UNAM", manifiesta, "un Centro muy destacado de la Universidad, que está organizada en Facultades e Institutos. Allí trabajé con científicos de significación regional e internacional, vinculados a distintas áreas y dirigí, desde su creación, el Departamento de Hidromecánica, orientado a trabajar en los problemas vinculados a grandes instalaciones hidráulicas con bombas y turbinas. Allí trabajé en problemas de enorme interés técnico e intelectual hasta comienzos de 1986".

Su tarea en México pronto se volvió relevante y cobró significación por propios méritos. "El proyecto más trascendente que encabecé y que me valió el Premio Nacional de Ciencia y Tecnología, fue el diagnóstico y solución del problema de oscilaciones estacionarias en una gran planta hidroeléctrica localizada sobre el río Grijalva, denominada "Belisario Dominguez" y conocida por "La Angostura".

En su situación, profesionalmente inserto en el medio, con el reconocimiento y el prestigio del que gozaba, cabe preguntarse por las motivaciones de su regreso. Guarga no duda al respecto.

"Siempre tuve la intención de regresar una vez que se abrieran las posibilidades", asevera y recuerda que "teníamos programado un congreso de un grupo internacional de trabajo, que yo presidía, para el estudio de oscilaciones estacionarias en maquinaria hidráulica. Esta reunión estaba organizada para realizarse en México. Vino gente de Japón, Italia, Estados Unidos, Inglaterra, Francia, España y algunos pocos de América Latina. El congreso estaba fijado para los días 18, 19 y 20 de setiembre de 1985. Pero

el 19 se produce aquel famoso temblor de México. Todavía encuentro a los asistentes de entonces, ya viejos, que se acuerdan de la calidad del congreso y del susto que pasaron con el temblor que afortunadamente no afectó el sur de la ciudad adonde tuvo lugar el Congreso. Sin duda que fue un congreso inolvidable", señala, con humor. "El 5 de enero de 1986 regresamos con mi señora y mi hija. En el aeropuerto nos esperaban muchas decenas de amigos", remata.

El regreso

"En el retorno a Uruguay y a la Facultad, asumí mi viejo cargo grado dos. En agosto me otorgaron el grado 5. Maggiolo había fallecido en 1980 en Caracas. En el '86 había mucha esperanza en la Facultad de Ingeniería. Desde México habíamos tenido contacto epistolar con ese gran Decano de la Facultad que fue el ingeniero Luis Abete, con los estudiantes, y con la asociación de docentes. De Abete recibimos un gran apoyo todos los que habíamos trabajado con Maggiolo y en abril del '86 se fundó el IMFIA, con muy poca gente y recursos". El IMFIA fue el único Instituto que se fundó en la Facultad de Ingeniería, despues de la dictadura.

Inmediatamente destaca a su amigo y colega docente, Julio Borghi. "Buena parte de la carrera la hicimos con él. Como a mi me gusta madrugar y él es noctámbulo, nos complementábamos a la perfección" (risas).

También señala a José Luis Genta y a Roberto Mechoso. José Luis integraba aquel pequeño grupo de fundadores. Mechoso nos alentaba desde California, donde reside. Luego de la intervención Mechoso parte para los EEUU donde se doctora y finalmente realiza una muy destacada carrera docente en la Universidad de California, sede Los Angeles (UCLA). "Con Mechoso se creó toda el área de Clima, el GDAO. La dictadura había eliminado el Departamento de Mecánica de los Fluidos que creara Maggiolo y promovió un denominado Instituto de Hidráulica. Abete esperó que los discípulos de Maggiolo nos juntásemos en Montevideo . Genta había estado preso, Borghi en el "inxilio" y yo llegaba de México. Acordamos no confinar el desarrollo de las disciplinas

asociadas a los fluídos, a la Hidráulica. La idea de Maggiolo era aglutinar diferentes áreas en un mismo Instituto. Le incorporamos el aire, la atmósfera, los océanos y la Ingeniería Sanitaria y le dimos el nombre de Instituto de Mecánica de los Fluídos e Ingeniería Ambiental", explica.

"Fundado institucionalmente el IMFIA, comenzamos a dar los primeros pasos para transformar la desolación que nos había dejado como herencia la dictadura. Los locales del instituto estaban arruinados por falta de mantenimiento, los instrumentos habían desaparecido. A ello se le agregaba la situación presupuestal.

La historia empezó hace once años, en 1995, cuando Rafael Guarga, por entonces Decano de Facultad de Ingeniería, recibió el premio Génesis del Ministerio de Industria, Energía y Minería, a la mejor patente del año por su invención del Sumidero Invertido Selectivo o SIS, para combatir las heladas de radiación que provocaban serios daños en los cultivos. El hallazgo se caracterizaba tanto por la originalidad del enfoque como por la sólida sencillez de su solución. Guarga comentaba por entonces que "identificar el problema supone estar cerca de la solución".

Una historia modélica

Las heladas de radiación son un fenómeno que se caracteriza por producirse en las noches más frías del año, con cielo despejado y sin brisa. Cuando se producen estas condiciones, las capas más frías de la atmósfera se estacionan en los primeros metros sobre el suelo, la atmósfera se estratifica, y el frío destroza el tejido vegetal de los cultivos. Muchos tipos de valiosos cultivos son afectados, como vid, manzanos, durazneros, arándanos, cerezos, olivos, cítricos, entre otros y las pérdidas son cuantiosas por partida doble, no solamente en las cosechas sino en las tierras que podrían dedicarse a estos cultivos y son desechadas a priori.

Si bien existían tecnologías desarrolladas en el hemisferio norte con la misma finalidad, las mismas eran (y son) de alto costo por hectárea y afectan muy negativamente el medio ambiente. El SIS es una innovación radical muy eficiente, posee costos de inversión y operación sustancialmente menores y tiene cero impacto ambiental. El SIS es capaz de realizar el drenaje forzado del aire frío acumulado en las plantaciones, causante del daño por helada, apli-

Era imposible pensar en reconstruirlo si no entraba una invección fuerte de dinero. Teníamos que actuar en relación a problemas de importancia nacional, como nos mandata la Ley Orgánica y utilizar esas acciones para reconstruir el instituto y ponerlo en condiciones técnicas de actuar en todas las áreas de su competencia. Pretendíamos cobrar por el trabajo lo que valía y por cierto, armar un instituto moderno", manifiesta.

"Teníamos un buen diálogo con el ingeniero Edi Juri, que estaba a cargo de la Dirección Nacional de Hidrografía del Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Y a través de Juri, con Jorge

cando un mecanismo de extracción selectiva del fluído estratificado. El equipo impulsa hacia arriba el aire frío, fuera de la plantación, logrando sustantivos incrementos de temperatura en el área a proteger.

El Dr. Rafael Guarga fue llamado una y otra vez a dictar conferencias sobre su invención y diseminar la información en universidades, organizaciones qubernamentales y de productores en el Mercosur y fuera de él. El proceso de patentamiento mundial llevó unos años y miles de dólares. La tecnología dio la vuelta al mundo y ese mismo año, 1998, el SIS recibió el Premio Rolex, otorgado por la compañía suiza de ese nombre a la mejor innovación tecnológica, un premio para el que compiten miles de proyectos de todo el planeta. Guarga creó entonces Frost Protection Corporation, FPC, empresa exclusivamente destinada a la comercialización y el desarrollo del sistema.

En Montevideo, Frost Protection Corporation fue perfeccionando su know how, centralizando la producción de los estudios técnicos para cada finca en modélica el mundo donde se instala el sistema. El PDT apoyó el desarrollo de una herramienta de modelación numérica que permite dinamizar y mejorar cualitativamente las actividades de producción de estudios técnicos.

En 2004, la empresa fue galardonada nuevamente con una distinción internacional de alto nivel, el Tech Museum Award. FPC fue una de las 25 elegidas entre 580 propuestas provenientes de 80 países. Para tener una medida de la relevancia mundial de este premio, cabe consignar que los Tech Museum Awards están auspiciados por la Universidad de las Naciones Unidas, el PNUD y empresas e instituciones líderes del mítico Silicon Valley.

historia

Sanguinetti, que era el Ministro de Transporte y Obras Públicas y tenía como Subsecretario a Alejandro Atchugarry. El Ministro quería construir un puerto en La Paloma, para lo cual trató con organismos internacionales y decidió hacer los estudios en el país. Ello significaba hacer la modelación física del puerto en la UDELAR", señala.

"Fue una sorpresa para la época, que para una actividad de esa importancia, el Ministro recurriera a la UDELAR, era muy sorprendente. Abete lo estimó mucho. La primera reunión se hizo en un laboratorio que era algo así como una cueva, con techos destrozados, vidrios rotos, lámparas inexistentes y las que había, colgaban de un hilo. Fueron invitados el Ministro y Juri para exponerles cómo se iba a hacer el modelo. Vino con ellos el senador Jorge Batlle y el ingeniero José Serrato, por entonces Presidente de la Administración Nacional de Puertos. Tanto Abete como yo estábamos muy sorprendidos. Se les expuso sobre el trabajo", rememora.

"Todo inducía a no creer en lo que podía hacerse en aquel recinto de lamentable apariencia. Realmente no teníamos nada. Ni local, ni equipo ni gente. La cotización internacional del trabajo era de 600.000 dólares y cobramos la mitad. El trabajo había que hacerlo en un tiempo breve y aún en esas condiciones creyeron en la Facultad de Ingeniería y en la Universidad de la República. Me acuerdo que se contrataron ocho personas, ingenieros jóvenes"

Recuerda, entre ellos, a algunos de los que están en el IMFIA, en la Facultad o en cargos de responsabilidad en la administración, como Ismael Piedra Cueva (hoy decano de la Facultad), José Cataldo (exdirector del IMFIA), Fernando Puntigliano (actual presidente de ANP), Carlos Lopez (exdirector del Centro de Cálculo de la Facultad) y Luis Teixeira (hoy director del IMFIA).

Contra viento y marea

A pesar del evidente éxito que significaba esta colaboración, no era fácil convencer al entorno, como no lo fue la política de convenios que impulsó, primero en el IMFIA y en la Facultad de Ingeniería, luego a nivel de la UDELAR.

"Con esa suerte de provincianismo que teníamos, quizás producto de los años de la dictadura, lo que era corriente en el mundo aquí era la "intromisión" del gobierno en la UDELAR. Afortunadamente tuvimos un gran apoyo de Samuel Lichtenstejn para generar una modalidad interna que no existía en la Universidad, como eran los convenios, que permitían transferir recursos de un comitente a la institución, dentro de normas específicas de la administración y con ello comprar equipos, pagar a los docentes, etcétera. El rector tenía un contador, Simón Beer, que era director del departamento de Suministros de la UDELAR. Fue con la invalorable colaboración del contador Beer, que me ayudó a actuar en materia financiero-contable, de modo de hacer compatible la ejecución de los fondos con con las necesidades de actuación ejecutiva que teníamos", comenta.

"Se hizo el trabajo y pasamos de modo altamente satisfactorio las inspecciones de los organismos internacionales. El Ministerio nos encargó luego la ampliación y remodelación del puerto de Piriápolis. A lo largo de ese proceso, en el Instituto se iba manteniendo el cuerpo docente, sobre la base de ese dinero. Como la actividad fue muy notoria, eso hizo que dentro de la propia Facultad de Ingeniería tuviéramos un apoyo mayor, que permitió al IMFIA crecer. La recaudación iba a pagar los trabajos y a pesar de cobrar la mitad de lo que se cobraba internacionalmente, nos permitió arreglar más de 700 metros cuadrados de techo del laboratorio, comprar equipos mínimos y diversificar".

Guarga siempre fue muy claro en defender la capacidad de la consultoría nacional para los problemas nacionales, en torno a una argumentación contundente, que lamentablemente le ha costado comprender (y a algunos todavía les cuesta) a la clase política, esto es, que la consultoría nacional conoce y toma en cuenta las peculiaridades locales (en todos los sentidos), aspecto esencial para el éxito.

También señala que "Maggiolo era muy claro sobre la imposibilidad de tener, en un país pequeño, un instituto muy especializado. Pretender especializarse en puertos es muy dificil, ya que Uruguay no es Estados Unidos ni Francia", señala.

"Invertimos una parte de lo que se recaudó en el viejo túnel de viento. Cuando el ingeniero José Serrato estuvo en UTE como Director, impulsó un estudio sobre el potencial eólico del país.. Se realizó un convenio con UTE, se construyó el nuevo túnel y el proyecto de Cerro de los Caracoles, en Maldonado, además de un estudio de mini y microcentrales hidráulicas para UTE", cuenta.

Luego señala como se fueron incorporando las áreas "El Instituto entonces iba incorporando la Hidráulica, Mecánica de los Fluídos, algunos aspectos de Ingeniería Ambiental y se fundó el GDAO, una unidad importante en la propia UDELAR, ya que permitiría años más tarde, ofrecer una licenciatura en Meteorología en conjunto con la Facultad de Ciencias".

"Ya con Jorge Brovetto como Rector, se impulsaron tres medidas. En primer lugar, una ordenanza específica para el manejo de los recursos extrapresupuestales, en consonancia con el Tocaf, que habilitaba el pago de sobresueldos, que se reglamentó. Luego se armó otra para el manejo de la propiedad intelectual, que permitía a los docentes patentar a su nombre pero compartir beneficios, si los hubiera, con la Universidad. Y la tercera refiere al desempeño del régimen de Dedicación Total. Se modificó dicho régimen permitiendo a los docentes disponer hasta el 20% de su tiempo en tareas de alta especialización afuera y cobrar por ello. La Facultad de Ingeniería jugó un papel importante en la gestación y aprobación de estas tres ordenanzas" dice.

Reflexiones

Interrogado sobre su actividad de investigación y los acontecimientos que lo condujeron a la invención del SIS, comenta que "mantenía la actividad profesional en los temas que me interesaban y a partir de la solicitud de una empresa citrícola, que estaba preocupada por las heladas, me interesé por esa cuestión en particular. Yo no sabía nada de eso, pero me parecía que no era en sí mismo un problema agronómico, sino de termodinámica y fluídos. Por la experiencia que tenía en el laboratorio y también cierta vaquía en el trabajo fabril, industrial, se fue trazando un camino,

primero con modelaciones físicas a escala pequeña, luego con pruebas de campo a escala experimental, hasta que en 1995 se hizo un experimento a gran escala en un el valle de 54 hectáreas, cercano a la ciudad de Young".

Hoy en día el SIS ha dado la vuelta al mundo. "Tiene mucho éxito en California, en el valle de Napa, la meca del vino norteamericano, en Nueva Zelanda, Australia, Argentina, Chile, España".

Lo consulto sobre las sucesivas etapas que han conducido a la empresa que comercializa la tecnología, FPC, a incluir en su oferta cada vez mayor capacidad tecnológica. "Trabajamos a través de contratos personales. Como Rector no puedo hacer contratos institucionales con la universidad. Vendemos tecnología, conocimientos, estudios caso por caso. Es una vía de empleo muy estimulante para profesionales que se interesan por ello".

Por último, respecto a su actual actividad en este orden, brinda una primicia. "Estamos trabajando en Nueva Zelanda, en el control de nieblas localizadas en aeropuerto y en el control de la contaminación atmosférica en una ciudad neozelandesa. Son las primeras experiencias de lo que se puede llamar la "familia SIS". Ha surgido otra patente y pretendemos incursionar en dos asuntos que, de tener éxito, abrirían muchas puertas. El impacto en los aeropuertos está vinculado a la seguridad y lograr resolver alguno de estos problemas es factible".

Y desliza una reflexión significativa. "En definitiva, estamos comprobando que, mirando hacia atrás, todo parece como si hubiera estado preparado desde el '86. Por entonces no estaba claro si iba a haber recepción en el país a lo que se hacía. Ahora, en una visión de país productivo, el número de interesados en trabajar con el IMFIA, de proyectos, de asesoramientos, se ha incrementado de modo notable".

Suena su celular y la charla, ya en el final, se interrumpe por unos minutos. El episodio lo lleva a otra reflexión, que expresa mientras chequea el móvil. "Nokia, el gigante finlandés, empezó a trabajar en conexión de móviles a raíz de los autos que se perdían en la nieve. Eso implicaba una ventaja comparativa respecto a sus competidores para el avance de los sistemas celulares".

O esta otra: "Cuando en 1903 Orville Wright realizó el primer vuelo con motor en la historia de la humanidad, le preguntaron para qué servía su invento. "Para la guerra", contestó. Su idea era que con el avión se podría subir a una altura suficiente para ver las tropas enemigas. Hay una dinámica asociada al objeto tecnológico y su vinculación con la naturaleza y la sociedad. El objeto tecnológico nuevo interroga de un modo particular a la sociedad y a la naturaleza y demanda respuestas innovadoras".

Afortunadamente para todos, Guarga piensa continuar con su vieja costumbre de abrir horizontes.

Anexos

1 . CONVENIOS DESARROLLADOS POR EL IMFIA EN EL PERIODO 1986 – 2006

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
1986	"Estudios Hidráulicos para la Construcción de una Nueva Escollera en el Puerto de la Paloma (Rocha)"	Ministerio de Transporte y Obras Públicas - M.T.O.P. (Dirección Nacional de Hidrografía - D.N.H.) del Estado (O.S.E.)	Modelo físico de agitación en la rada portuaria. Modelos físicos bidimensionales de las escolleras. Modelos físicos tridimensionales de los morros de las escolleras. Modelo físico de la acción de la agitación sobre un modelo de barco amarrado. Modelo matemático de refracción de olas.	N\$ 45:000.000
1987	"Seguimiento de Estudios Hidráulicos en el Puerto de Montevideo"	Administración Nacional de Puertos (A.N.P.)	Realizar los trabajos de seguimiento y control de los estudios hidráulicos referidos al Puerto de Montevideo, contratados por la A.N.P. con la empresa Consultora Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos (INTECSA)	N\$ 3.680.000
1987	"Estudio sobre Fenómenos Hidráulicos, Transitorios en la 4ta. Línea de Bombeo"	Administración de las Obras Sanitarias	Diseño hidráulico de la 4a. línea de aducción en flujo transitorio en distintas configuraciones y casos. El estudio del comportamiento transitorio se realiza mediante el uso del modelo matemático TRANS II del IMFIA.	N\$ 2:200.000
1987	"Estudio de Efluentes de Lavaderos de Lana"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Realizar los estudios de ingeniería ambiental sobre la tratabilidad de efluentes de lavaderos de lana	U\$S 8.000
1987	"Estudios Hidráulicos para la Ampliación del Puerto de Pirlápolis"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Modelo físico de agitación en la rada portuaria. Modelos físicos bidimensionales de las escolleras. Modelos físicos tridimensionales de los morros de las escolleras. Modelo físico de la acción de la agitación sobre un modelo de barco amarrado.	N\$ 20:000.000

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
1988	"Ampliación del Convenio del Estudio Hidráulico del Puerto de Pirlápolis"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Realización de estudios de las posibles modificaciones que se producirán en la playa de Piriápolis como consecuencia de la construcción de las obras de ampliación del puerto	N\$ 2.800.000
1988	"Evaluación del Potencial Eólico Nacional" (IIE e IMFIA)	Administración de Usinas y Transmisiones Eléctricas. (U.T.E.)	Estudios de cuantificación del potencial eólico aplicable a la generación de energía eléctrica con incorporación al sistema eléctrico nacional.	N\$ 12.500.000
1988	"Modelo Matemático Hidrológico de la Cuenca del Río Negro"	U.T.E.	Previsión de caudales en la cuenca del Río Negro para operación de los embalses en tiempo real	N\$ 54.000.000
1988	"Construcción de un Canal Hidrométrico"	0.S.E. U.T.E. M.T.O.P. (D.N.H.)	Realizar un proyecto constructivo y construir una instalación de acuerdo a la norma ISO 3455.	N\$ 16.800.000
1988	"Estudio Hidráulico del Río Cebollatí"	Delegación Uruguaya de la Comisión de la Laguna Merín	Estudios hidráulicos relacionados con el funcionamiento del Río Cebollatí entre Paso Averias y su desembocadura	UR 25.000
1988	"Estudio Hidráulico de la Represa de Laguna del Sauce"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Realizar estudios hidráulicos relacionados con el funcionamiento del vertedero y los problemas de socavación existente aguas abajo de la represa de Laguna del Sauce	N\$ 3:895.000
1988	"Estudios de Saneamiento Ambiental en el Departamento de Maldonado"	M.T.O.P. I. M. de Maldonado	Aplicación de tecnologías de saneamiento de bajo costo en un área experimental piloto. Análisis del funcionamiento de las Plantas Depuradoras de líquidos residuales domésticos	N\$ 5.780.000
1989	"Ensayo Sobre el Efluente de Lavaderos de Lana"	Paysandú Industrial Lanera S.A.	Realizar ensayos de tratabilidad electrolítica del efluente de lavaderos de lana	U\$S 800
1989	"Estudio Hidráulico de Bocas de Tormenta"	I. M. Montevideo	Estudiar mediante el empleo de un modelo físico las características hidráulicas de un tipo de boca de tormenta con la finalidad de establecer criterios que permitan determinar su longitud en función del caudal a evacuar y las características del lugar de emplazamiento.	UR 2.000
1989	"Ampliación del Convenio de Estudio Hidráulico del Puerto de Piriápolis"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Realizar estudio de un diseño alternativo para el cierre norte del Puerto de Piriápolis mediante una escollera de materiales sueltos.	UR 660

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
1989	"Estudios de Grupos Generadores en la Central Hidroeléctrica de Salto Grande" (Univ. de La Plata e IMFIA)	Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (C.T.M.)	Estudio de la operación en regímenes a bajas y altas cargas de los grupos generadores de la central hidroeléctrica de Salto Grande tomando en cuenta fenómenos hidráulicos y mecánicos	U\$S 15.000
1989	"Modelo Numérico de Corrientes del Río de la Plata"	Comisión Administradora del Río de la Plata (C.A.R.P.)	Calibración de un modelo numérico de corrientes para el Río de la Plata, de tipo bidimensional integrado en vertical, necesario para estudios cuantitativos de transporte de sedimentos. Formulación de un análisis preliminar de la sedimentología del Río de la Plata en base a datos existentes	U\$S 40.000
1990	"Investigación Sobre los Datos Obtenidos en los Muestreos de Aguas en la Costa"	I. M. Montevideo	Evaluar técnicamente las variables involucradas en el problema. Examinar cualitativamente los efectos que pueden haberse producido por la operación del emisario. Investigar sobre modalidades de evaluación de datos. Evaluar, preliminarmente, la modalidad de toma de muestras y técnicas analíticas empleadas	U\$S 3.500
1990	"Ataguía Punta Carretas"	I. M. Montevideo	Estudio preliminar para determinar las obras necesarias para la protección de la ataguía construida en Punta Carretas y análisis de los efectos a producirse sobre la playa Pocitos en caso de que la ataguía no fuera protegida.	U\$S 2.300
1990	"Predicción de las Curvas de Isoconcentración de Contaminante, Planta de la Compañía Uruguaya de Cemento Portland"	I. M. Montevideo	Se desarrolla un modelo numérico, del tipo de penacho gaussiano, para emisor puntual elevado, para obtener las curvas de isoconcentración media anual, para la situación de emisión presente, u otras	U\$S 6.000
1990	"Formación de un Grupo Especializado en Dinámica de la Atmósfera y el Océano en la U. de la R."	U.T.E.	Formación de un grupo científico de Dinámica de la Atmósfera y del Océano (GDA y 0) cuyo objetivo principal será el de producir con la mayor precisión permitida por el desarrollo científico, pronósticos a largo plazo de anomalías climáticas que afecten al país,	U\$S 18.000 (Por un año)
1990	"Ampliación del Convenio para la Cuantificación del	U.T.E.	Realizar los estudios complementarios necesarios para la cuantificación del potencial eólico aplicable a la generación	UR 4.000

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
	Potencial Eólico del Uruguay Aplicable a la Generación Eléctrica" (IIE e IMFIA)		de energía eléctrica	
1990	"Evaluación de Puentes Ferroviarios" (IET e IMFIA)	Administración de Ferrocarriles del Estado. (A.F.E.)	Evaluar el comportamiento de los puentes y accesos correspondientes desde el punto de vista de las fundaciones y capacidad resistente de sus pilas y estribos, así como de la capacidad de drenaje respectiva	UR 4.235
1990	"Estudios del Puerto de Montevideo"	A.N.P.	Estudios de la sedimentación de barros en la zona del espigón «F» del Puerto de Montevideo con el propósito de efectuar un diagnóstico en relación a los mecanismos de sedimentación de mayor significación en dicha zona.	U\$S 25.000
1991	"Estudio para la Instalación de Microturbinas en Zonas Alejadas de la Red Eléctrica Nacional" (IIE e IMFIA)	U.T.E.	Realizar los estudios para la estimación del potencial hidroeléctrico a la escala de microaprovechamientos (potencias menores que 5.000 kW) en zonas alejadas de la red y con topografía favorable así como para la caracterización de los tipos de máquinas y de presas más apropiadas.	U\$S 45.000
1991	"Estudio de Mejoras en Cargas de Turbinas" (Univ. de La Plata (UNLP e IMFIA)	Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (C.T.M.)	Estudiar las mejoras en la operación en bajas cargas de las turbinas, mediante inyección de aire y variaciones en la conjugación rodete/distribuidor. Estudio de funcionamiento de las unidades como motor sincrónico en el eventual relleno de aire de la cámara del rodete. Estudio de un sistema de evaluación acústica para ser usado, en la operación normal, como indicador de la magnitud del fenómeno cavitario.	U\$S 42.500
1991	"Estudios de la Cámara Torsional"	JULIO BERKES S.A.	Estudiar la operación del dispositivo denominado "Cámara torsional" patentado por la empresa	U\$S 4.100
1991	"Investigación sobre Aspectos del Funcionamiento del Emisario Subacuático de Montevideo".	I. M. Montevideo.	Diseño de monitores en las zonas a convenir usando indicadores sociales existentes en las aguas residuales. Realización de campañas de monitoreo Interpretación de los resultados obtenido. Ensayos con otros trazadores que pueden ser agregados a las aguas residuales.	U\$S 13.860

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
1991	"Influencia de la Operación de la Central de Salto Grande sobre las Márgenes del Río Uruguay" (UNLP, INCYTH, e IMFIA)	Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (C.T.M.)	Evaluar la influencia de la operación de la Central sobre la evolución de las márgenes en el Río Uruguay aguas abajo de la Represa de Salto Grande.	U\$S 180.000
1992	"Diseño de Ventiladores Centrífugos"	Ingeniería Schellemberg S.R.L.	Asesoramiento en el desarrollo del diseño de ventiladores centrífugos	U\$S 1.800
1992	"Cuantificación del Potencial Eólico del Uruguay Aplicable a la Generación de Energía Eléctrica en Gran Escala" (IIE e IMFIA)	U.T.E.	Realizar los estudios complementarios necesarios para la cuantificación del potencial eólico aplicable a la generación de energía eléctrica en gran escala	U\$S 78.000
1992	"Cuantificación del Potencial Eólico del Uruguay Aplicable a la Generación de Energía Eléctrica en forma Autónoma" (IIE e IMFIA)	U.T.E.	Realizar los estudios complementarios necesarios para la cuantificación del potencial eólico a la generación de energía eléctrica en forma autónoma	U\$S 58.000
1992	"Estudio de la Aplicación del Recurso Solar en la Implementación de Alternativas para la Electrificación Rural" (IIE e IMFIA)	U.T.E.	Realizar estudios orientados a evaluar la incidencia del aporte solar en la implementación de alternativas para la electrificación rural	U\$S 70.000
1992	"Convenio para el Uso del Canal Hidrométrico"	0.S.E.	Realizar asesoramiento especializado en materia de medición del caudal fluido y la calibración de dispositivos de medida de velocidad en fluidos	A fijar en cada caso.
1993		I. M. Montevideo (Comisión Financiera de la Rambla Sur)	Clima de olas de los tramos de la Rambla Sur entre la Escollera Sarandi y la Playa Ramírez y entre la Playa Ramírez y Pta. Carretas, y diseño de obras de protección en la zona de Carrasco en la Rambla República de México y Av. Bolivia	U\$S 64.000
1993	"Cooperación de la Definición del Plan de Gestión Ambiental de U.T.E."	U.T.E.	Identificar fuentes de contaminación. Realizar campañas de medición primarias Formular evaluación de la situación actual Estudiar medidas concretas dirigidas a mejorar la gestión ambiental de UTE.	U\$S 70.000

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
1993	"Asesoramiento en la Licitación de las Obras de la Ampliación del Puerto de Piriápolis"	M.T.O.P (D.N.H.)	Asesoramiento al Sr. Ministro, sobre aspectos técnicos relacionados a las diferentes ofertas presentadas en la licitación de las obras de ampliación del Puerto de Piriápolis	U\$S 7.500
1993	"Convenio para el Uso del Canal Hidrométrico"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Realizar asesoramiento especializado en materia de medición del caudal fluido y la calibración de dispositivos de medida de velocidad en fluidos	A fijar en cada caso.
1993	"Convenio para el Uso del Canal Hidrométrico"	U.T.E.	Realizar asesoramiento especializado en materia de medición del caudal fluido y la calibración de dispositivos de medida de velocidad en fluidos	A fijar en cada caso.
1993	"Estudio de las Protecciones Contra Fenómenos Transitorios en el Sistema de Aducción de Agua Potable a Montevideo"	O.S.E.	Diseño de la protección contra los transitorios hidráulicos para las cuatro líneas de bombeo y la tubería de emergencia de acuerdo a la manera de operación habitual mediante modelación numérica	U\$S 105.000
1993	"Electrificación de Escuelas, Puestos Policiales y Policiínicas del MSP Alejados de la Red Nacional Utilizando Fuentes de Energía Renovables Autónomas". (IIE, IF e IMFIA)	U.T.E.	Realizar asesoramiento para el estudio de la demanda. Justificación de la selección de tecnología a emplear en el proyecto. Ensayos de recepción. Capacitación de usuarios contemplando operación y mantenimiento de la instalación	U\$S 55.000
1993	"Estudio Hidrosedimentológico de la Desembocadura del Arroyo Cufré"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Estudios hidráulicos y sedimentológicos de la desembocadura del arroyo Cufré, en particular el transporte de sedimentos paralelos a la costa, que se produce por la acción del oleaje	U\$S 21.000
1993	"Estudio de los Procesos Litorales y su Interacción con las Obras Costeras"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Estudio en modelo físico del efecto de la reflexión en el muro ribera sobre la playa de Piriápolis. Estudio del emplazamiento del muellaje de Atlántida y de su impacto sobre la zona costera.	U\$S 18.000
1993	"Estudio de la Ampliación del Puerto de Colonia y su Impacto sobre la Zona Costera"	M.T.O.P. (D.N.H.) I. M. Colonia	Estudios hidráulicos y sedimentológicos del puerto de Colonia y zonas próximas hasta el Real de San Carlos.	U\$S 18.000
1994	"Estudio de los Lagos de los Parques Rodó y Rivera"	I. M. Montevideo	Evaluar comportamiento hidrológico, hidráulico y de sedimentación de los lagos de los Parques Rodó y Rivera	UR 2.780

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
1995	"Estudios de Sedimentación e Impacto Ambiental, Nueva Palmira"	Ing. José Zorrilla	Estudios de Sedimentación e Impacto Ambiental en el Río Uruguay-Nueva Palmira correspondientes a la construcción de un muelle	U\$S 41.000
1995	"Estudio de Oscilaciones y Perdidas en Compresores de la Refinería de La Teja Tablada"	Administración Nacional de Combustible Alcohol y Pórtland (A.N.C.A.P)	Verificar el correcto funcionamiento de los compresores Mitsubishi modelo MT-35-11VP y A-C modelo VS-307 Determinar las curvas limites de funcionamiento Estudio de las posibilidades de ampliación de la zona de funcionamiento de dichas máquinas.	U\$S 70.500
1995	"Cursos de Capacitación Destinados al Personal Vinculado a la Operación de Plantas de Tratamiento"	0.S.E.	Preparar material bibliográficos de base y dictar cursos de capacitación destinados al personal vinculado a la operación de plantas de tratamiento de líquidos residuales y plantas de potabilización	U\$S 5.000
1995	"Estudio del Río Uruguay en la Zona de Almirón-Casa Blanca"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Investigación acerca del impacto del dragado del canal Casa Blanca en la zona del Banco Pelay. (República Argentina)	U\$S 5.000
1995	"Estudio del Funcionamiento de las Lagunas de Estabilización de OSE"	0.S.E.	Estudiar el funcionamiento de las lagunas de estabilización de OSE seleccionadas de común acuerdo entre las firmantes del convenio	U\$S 45.000
1995	"5ta. Línea de Bombeo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable a Montevideo"	SEINCO S.R.L.	Realizar el diseño preliminar de la protección antiariete de la 5ta. Línea de bombeo del sistema de abastecimiento de agua potable a Montevideo	U\$S 13.500
1995	"Estudios de Protección contra Fenómenos Transitorios Hidráulicos"	0.S.E.	Sistema San Ramón. Sistema "Recalque de Camino Maldonado"-Ruta 8 Sistema Montevideo	U\$S 45.000
1995	"Electrificación del Predio el Potrerillo Situado Sobre la Laguna Negra-Rocha, Utilizando Fuentes de Energías Renovables Autónomas" (IIE e IMFIA)	Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este (PROBIDES)	Realizar tareas de medida de velocidad del viento y su procesamiento. Diseño de las instalaciones. Término de referencia. Estudio de oferta. Ensayos de recepción.	U\$S 5.000
1996	"Estudios Hidráulicos para el Sistema de Agua Potable de la Ciudad de Salto"	SACEEM S.A.	Toma de agua del Sistema. Estimación de problemas de oscilación de masa en la tubería de succión. Diseño de la protección antiariete de las tuberías de baja y de alta presión.	U\$S 3.300

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
1996	"5ta. Línea de Bombeo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable a Montevideo"	SEINCO S.R.L.	Estudiar las conexiones a la 5ta. Iínea de bombeo de sus tanques unidireccionales en el marco del estudio de la protección antiariete	U\$S 11.000
1996	"Estudio en Modelo Físico de la Estabilidad de los Bloques de Coronamiento de la Escollera del SW del Puerto de Piriápolis"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Estudio en modelo físico de la estabilidad de los bloqueos de coronamiento de la escollera del SW del Puerto de Pirlápolis según el proyecto de la DNH.	U\$S 20.000
1996	"Estudio Aerodinámico y Aeroelástico de la Torre de las Telecomunicaciones de ANTEL"	Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL)	Determinar las presiones medias debidas a la acción del viento sobre un modelo a escala 1/400 Determinar las deformaciones y frecuencias características de las oscilaciones a que es sometido un modelo aeroelástico a escala 1/400 de el edificio debido a la acción del viento. Extrapolación de los resultados obtenidos en modelo a prototipo, considerando tiempo de retorno de las solicitaciones inferidas. Evaluación del efecto del edificio sobre el viento en el entorno del mismo.	U\$S 46.500
1996	"Estudio de la Factibilidad del Suministro de Energía de Origen Eólico al Sistema Eléctrico Nacional: Implementación de una Planta Piloto" (IIE e IMFIA)	U.T.E. Consejo Nacional de Innovación Ciencia y Tecnología (CONICYT)	Realizar los estudios específicos del proyecto y seguimiento necesarios	Aporte CONICYT U\$S 373.000 Aporte UTE U\$S 120.000
1996	"Análisis Aplicado de la Relación Precipitación- Caudal en Pequeñas Cuencas Representativas"		Estudios hidrológicos-hidráulicos en relación al diseño de alcantarillas y pequeñas represas de tierra para riego. Producto final: elaboración de dos manuales de diseño dirigidos a los profesionales	U\$S 50.000
1997	"Estudio de las Instalaciones Eléctricas e Hidráulico-Sanitarias del Teatro Solís" (IIE e IMFIA)	I. M. Montevideo	Prestar asesoramiento a la IMM con las instalaciones eléctricas e hidráulicosanitarias del Teatro Solís y los distintos locales situados en la misma manzana excluyendo el Restaurant del Aguila y el Museo de Historia Natural	UR 4.850

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
1997	"Estudio de Obras de Navegación en el Arroyo Cufré y sus Impactos en la Zona Costera"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Estudio hidro-sedimentológico de detalle de la zona de la desembocadura del Arroyo Cufré	U\$S 40.000
1997	"Vulnerabilidad del Acuífero Guaraní"	Ministerio de Vivienda Ordenación Territorial y Medio Ambiente (M.V.O.T.M.A.)	Carta de vulnerabilidad del acuífero, teniendo en cuenta los diversos factores en juego y analizándolos con las más modernas herramientas computacionales, es de interés prioritario para un desarrollo sostenible de la región	U\$S 57.600
1997	"Disposición Final de Residuos Sólidos en la Ciudad de Treinta y Tres" (IIQ e IMFIA)	I. M. Treinta y Tres	Encontrar una solución ambientalmente adecuada a la problemática de disposición final de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Treinta y Tres.	U\$S 30.000
1997	"Modelación Hidrosedimentológica del Río Uruguay"	M.T.O.P (D.N.H.)	Modelo matemático hidrosedimentológico del río Uruguay, orientado a dotar a la DNH de una herramienta para la toma de decisiones sobre las condiciones de navegabilidad del río.	U\$S 128.530
1997	"Evaluación, Adaptación y Mejora de Sistemas de Curado y Almacenamiento de Boniato, Ajo y Cebolla".	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (I.N.I.A.)	Proyecto conjunto de investigación en el área de tratamiento poscosecha de hortalizas. Mejora de sistema de curado y almacenamiento de: boniato, ajo y cebolla	U\$S 5.700
1997	"Estudio de la Disposición Final de la Cáscara de Arroz y la Viruta de Madera"	Cámara de Representantes	Avances en tecnología de la combustión en cámaras torsionales para su aplicación a la quema de cáscara de arroz	U\$S 20.000
1998	"Implementación y Desarrollo de Estudios de Proyectos de Calidad de Aire"	M.V.O.T.M.A.	Sistema de control de monitoreo de la calidad de aire que permita en etapas siguientes obtención de mapas de vulnerabilidad	U\$S 180.000
1998	"Ampliación del Estudio de las Instalaciones Eléctricas e Hidráulico- Sanitarias del Teatro Solís" (IIE e IMFIA)	I. M. Montevideo	Prestar asesoramiento a la IMM en los mismos temas sobre los locales del restaurante El Águila y el Museo de Historia Natural.	U\$S 24.100
1998	"Uso de Energía Eléctrica de Origen Eólico en las Plantas Asociadas al Saneamiento" (IIE e IMFIA)	I.M. Montevideo	Realizar un estudio sobre la factibilidad de uso de energía eléctrica de origen eólico en las plantas asociadas al saneamiento en régimen de cogeneración con UTE.	U\$S 25.000

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
1998	"Estudio de la Playa "La Balconada" Dpto. de Rocha"	M.V.O.T.M.ADirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA)	Evaluar los potenciales efectos sobre el comportamiento y evolución de la playa, generados por construcciones que en dicha zona se autorizan	U\$S 22.000
1998	"Proyecto de Instalación de Microcuencas Experimentales para el Estudio del Impacto Ambiental y Monitoreo de Programas de Forestación con Eucaliptus en el Uruguay"	M.G.A.P Dirección General Forestal PRENADER	Convenio con Facultades de Ingeniería (IMFIA) y Agronomía (Dpto. Suelos y Aguas). Selección de cuencas, adquisición e instalación del equipo de monitoreo, diseño e implementación de estructuras de cierre, monitoreo de datos, procesamiento de la información y elaboración de informes.	U\$S 164.656
1999	"Análisis de la Combustión del Tereftalato de Polietileno"	BERKES S.A.	Análisis de la combustión del Tereftalato de Polietileno tal como es lograda en la instalación experimental ya realizada por la firma Julio Berkes S.A., en sus aspectos fluídicos y termodinámicos.	U\$S 19.000
1999	"Información y Aplicaciones de Pronósticos Climáticos para el Sector Agropecuario"	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (I.N.I.A.) y International Fertilizer Development Center	Desarrollo de un Sistema Nacional de Información y aplicaciones de Pronósticos Climáticos para el sector Agropecuario	U\$S 182.222
	"Análisis de Plantas Potabilizadoras UPA"	O.S.E.	Analizar el funcionamiento de las plantas potabilizadoras UPA diseñadas por OSE. Evaluar cada uno de los procesos unitarios, en forma independiente y en su conjunto, en relación con los distintos parámetros que afectan directamente su funcionamiento.	U\$S 104.200
1999	"Estudio del Grado de Confort Asociado a la Acción del Viento en la Plaza Comercial del World Trade Center Montevideo"	World Trade Center	Diagnóstico de los grados de confort de peatones por efecto del viento en la zona comercial del World Trade Center Montevideo Evaluación de sistemas de protección tanto en la situación actual del complejo edilicio como de su configuración final.	U.R.992
1999	"Velocidad Angular de Molinetes en Función del Angulo de Incidencia"	U.T.E.	Estudio de la evolución de la velocidad angular de molinetes usados en la represa de Baygorria en función del ángulo de incidencia	U\$S 4500
2000	"Diagnóstico y Evaluación del Recurso Agua Subterránea en el Departamento de San José"	M.V.O.T.M.A.	Estudiar la existencia de agua subterránea en la totalidad del Departamento de San José y las condiciones de recarga y descarga	U\$S 120.000

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
2000	"Asesoramiento en Licitación de Estudios para Manejo de Crecidas en Tres Arroyos"	I. M. Canelones	Estudios y proyectos de obras para el mejoramiento de las condiciones de funcionamiento de los arroyos Las Piedras, Canelón Chico y Toledo	U\$S 4.800
2001	"Estudio de soluciones a los efectos de mitigar situaciones de no confort e inseguridad, debido a la acción del viento, en las inmediaciones de la Torre de las Telecomunicaciones de ANTEL"	ANTEL	Estudiar soluciones para mitigar las situaciones de disconfort o riesgo asociadas a elevadas velocidades del viento en la plaza que circunda la Torres de las Telecomunicaciones de ANTEL.	U\$S 19.000
2001	"Emisario Subacuático de Punta Lobos"	I. M. Montevideo	Realizar el estudio técnico de la alternativa de descarga en Punta Lobos de las Unidades Pantanoso, Miguelete y Cerro-Casabó del saneamiento de Montevideo	U\$S 92.000
2001	Estudio del Sistema de Bombeo de la Estación "Nueva Chacarita"	I. M. Montevideo	Examinar las condiciones de diseño y funcionamiento del sistema de bombeo de la Est. Nueva Chacarita, estimar las causas del deterioro de las bombas	US\$ 17.700
2001	"Contaminación con Plomo en la Zona de la Teja" (Facultades de Agronomía, Química e Ingeniería)	M.V.O.T.M.A. (DINAMA)	Proponer opciones de uso y alternativas de remediación en el área contaminada de La Teja, a partir de estudios de la distribución de algunos metales pesados en el suelo y subsuelo	U\$S 72.000
2001	"Capacitación de Profesionales en Transporte, Distribución y Uso del Gas Natural"	Ministerio de Industrias, Energía y Minería (M.I.E.M.)	Capacitar a profesionales en el manejo, uso, diseño y proyecto de instalaciones vinculadas al transporte, distribución y uso del gas natural.	U\$S 20.000
2001	"Modelación Hidrodinámica del Río Tacuarembó Chico"	I. M. Tacuarembó	Desarrollar un modelo hidrodinámico del río Tacuarembó Chico, cuya finalidad es orientar a la IMT sobre el diagnóstico y toma de decisiones para el control de crecientes que afectan a la ciudad de Tacuarembó.	U\$S 16.000
2002	"Evaluación del impacto de las actividades de desarrollo del riego" (Facultades de Agronomía e Ingeniería)	M.G.A.P (PRENADER)	Evaluación del impacto que han tenido las actividades de desarrollo del riego realizadas con financiamiento del PRENADER. En particular, evaluación de las obras civiles.	U\$S 24.000

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
2002	"Estudios de Sedimentación en el Embalse de Salto Grande" (Univ. del Litoral e IMFIA)	Comisión Técnico Mixta de Salto Grande (C.T.M.)	Realizar los estudios necesarios para la cuantificación, caracterización y seguimiento del funcionamiento hidrosedimentológico y de la sedimentación dentro del embalse de Salto Grande	U\$S 23.500
2002	"Tensiones en Embarcaciones Amarradas en el Río Uruguay, Planta Paysandú"	A.N.C.A.P	Medición experimental en modelo y extrapolación a prototipo de las fuerzas que hacen los buques petroleros de ANCAP sobre el amarre en Paysandú	U\$S 5000
2002	Prospectiva Tecnológica en el Área Energía	Presidencia de la República	Realizar estudios prospectivos sobre fuentes y usos energéticos para todo el Uruguay hasta el año 2015	U\$S 6000
2003	"Análisis de las Cargas Debidas al Viento de una Vivienda Industrializada"	SUDEVI LTDA	Evaluar el campo de presiones medias y fluctuantes que induce el viento sobre una vivienda industrializada en dos condiciones de viento diferentes, una correspondiente a un terreno tipo rural y otra a un terreno tipo suburbano	\$ 382.060
2003	"Balances Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Cuareim con fines de Gestión del Recurso Agua y el Impacto en las Crecientes"	M.T.O.P. (D.N.H.) y Comisión Mixta Uruguayo-Brasileña para el Desarrollo de la Cuenca del Río Cuareim, Ministerio de Relaciones Exteriores.	Realización del "Balance Hídrico de la Cuenca del Río Cuareim" y de las subcuencas más representativas de la misma. El objeto del estudio es avanzar en la comprensión del balance hídrico, del impacto de la demanda y de las obras de regulación de forma de incorporar criterios para la gestión del recurso hídrico y el impacto en las crecidas	U\$S 4.000
2004	"Programa de Seguridad de Presas para el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande" (IET e IMFIA)	Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (C.T.M.)	Grupo de Trabajo Binacional que estudiará la seguridad y elaborará un Programa de Seguridad de Presas "PSP", para el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande .	U\$S 72.000
2004	"Integración de Comisión de Seguimiento en la Licitación para el Plan de Acción durante Emergencias" (IET e IMFIA)	Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (C.T.M.)	Grupo de Trabajo Binacional que elaborará los Términos de Referencia y realizará el seguimiento de la licitación del Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) que implementará la C.T.M.	U\$S 36.000
2004	"Estudio de un Emisario Subfluvial en Punta Lobos"	I. M. Montevideo.	Continuación de los estudios efectuados por el IMFIA sobre la alternativa de descarga en Punta Lobos (o sus penínsulas adyacentes al oeste) de las Unidades Funcionales Pantanoso, Miguelete y Cerro — Casabó del sistema de Saneamiento de Montevideo	\$ 4.150.000

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
2002	"Estudio de la Factibilidad del Uso de la Energía Eólica para la Producción de Energía Eléctrica en Paraje Las Rosas" (IIE e IMFIA)	I. M. Maldonado	Realizar un estudio sobre la factibilidad de instalación de aerogeneradores en el futuro Centro de Energías Renovables en el paraje Las Rosas	U\$S 14.000
2004	"Estudio Aerodinámico, Aeroelástico y Ambiental para Edificio a ser Construido por la Empresa Clardimar"	Clardimar	Mediante la técnica de la simulación física en túnel de viento: Determinar las presiones medias y extremas debidas a la acción del viento utilizando un modelo aerodinámico Determinar las deformaciones y frecuencias características de las oscilaciones del edificio debido a la acción del viento utilizando un modelo aeroelástico. Extrapolación de los resultados obtenidos en modelo a prototipo, considerando tiempo de retorno de las solicitaciones inferidas. Evaluación del efecto del edificio sobre el viento en el entorno del mismo, y análisis de soluciones para mitigar las situaciones de disconfort o riesgo	U\$S 24.000
	"Colaboración para la Elaboración del Proyecto Uruguay Wind Energy Programme" (IIE e IMFIA)	Ministerio de Industrias, Energía y Minería (M.I.E.M.)	Participación en las tareas correspondientes a la ejecución del proyecto y en la planificación y ejecución de actividades orientadas a la remoción de barreras a la incorporación de la energía eólica en la matriz energética nacional	U\$S 20.000
2005	"Integración de un Grupo de Trabajo Técnico sobre Aplicaciones Meteorológicas y Climáticas en Uruguay"	Ministerio de Defensa Nacional (M.D.N.) - Dirección Nacional de Meteorología (D.N.M.)	Colaboración interinstitucional con el fin de mejorar las condiciones en que se crea y elabora información climática, de base científica, a través de la integración conjunta de un Grupo de Trabajo Técnico	U\$S 39.650
2005	"Estudio de las Actuaciones de Ingeniería Necesarias para el Desvío del Arroyo Corrales"	LORYSER S.A.	Brindar asesoramiento a la Empresa a los efectos de estudiar la viabilidad, desde el punto de vista de la ingeniería hidráulica, respecto del proyecto de desvío del arroyo Corrales, en las proximidades de la mina "El Arenal"	U\$S 39.650

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
2005	"Asesoramiento a la Intendencia Municipal de Montevideo sobre la Situación del Emisario Subacuático Ubicado en la Punta Brava"	I. M. Montevideo.	Brindar asesoramiento a la Intendencia Municipal de Montevideo a los efectos de realizar un diagnóstico sobre la situación del emisario subacuático del sistema de saneamiento de la ciudad de Montevideo, ubicado en la Punta Brava	U\$S 70.000
2006	"Estudio de Problemas Costeros"	I. M. Maldonado	Dotar a la I. M. de Maldonado de las bases para la gestión integrada de la costa del departamento y estudiar los problemas de mayor relevancia dentro de esa gestión. Los estudios a realizar se centrarán en los aspectos de hidrodinámica y sedimentología, incorporando también otros componentes necesarios.	U\$S 103.000
2006	"Estudio Sedimentológico del Río San Salvador"	M.T.O.P (D.N.H.).	Modelar y evaluar el transporte de sedimentos en el río San Salvador con la finalidad de establecer criterios que permitan a la DNH fijar una política de otorgamiento de permisos de extracción de áridos sosténible y compatible con la no degradación del lecho y de las costas del río en la zona de la ciudad de Dolores	\$1.110.000
2006	"Estudio de una Obra de Bajo Costo para Reducir la Sedimentación del Puerto de La Paloma"	M.T.O.P. (D.N.H.)	Proponer las principales características de una obra de bajo costo destinada a controlar el ingreso de arena a la rada portuaria del puerto de La Paloma, en el Depto. de Rocha	U.I. 468.000
2006	"Estudio de la Readecuación de la Escollera de Cierre del Puerto de Punta Carretas"	M.T.O.P (D.N.H.).	Diagnosticar las condiciones actuales de seguridad y operatividad de la escollera y proponer las principales características de su readecuación para servir como obra de abrigo de un futuro puerto deportivo, procurando reducir a un mínimo la inversión necesaria para ello.	U.I. 470.000
2006	"Estudio Aerodinámico y Ambiental de Edificio a ser Construido por la Empresa Marciry"	Marciry	Mediante la técnica de la simulación física en túnel de viento: Determinar las presiones medias y extremas debidas a la acción del viento utilizando un modelo aerodinámico Extrapolación de los resultados obtenidos en modelo a prototipo, considerando tiempo de retorno de las solicitaciones inferidas. Evaluación del efecto del edificio sobre el viento en el entorno del mismo, y análisis de soluciones para mitigar las situaciones de disconfort o riesgo	U\$S 8.980

AÑO	NOMBRE	COMITENTE	OBJETIVO	MONTO
2006	"Estudio Aerodinámico y Ambiental de Edificio a ser Construido por la Empresa Caephus S.A."	Caephus S.A.	Mediante la técnica de la simulación física en túnel de viento: Determinar las presiones medias y extremas debidas a la acción del viento utilizando un modelo aerodinámico Extrapolación de los resultados obtenidos en modelo a prototipo, considerando tiempo de retorno de las solicitaciones inferidas. Evaluación del efecto del edificio sobre el viento en el entorno del mismo, y análisis de soluciones para mitigar las situaciones de disconfort o riesgo	U\$S 9.870
2006	"Evaluación de la Escuela de Meteorología del Uruguay"	M.D.N. (D.N.M.)	Realizar una evaluación de la Escuela de Meteorología del Uruguay en referencia a los estándares internacionales estipulados por la OMM y a los manejados en la formación de tecnólogo que se brinda en conjunto entre ANEP y la UdelaR en otras disciplinas	\$U 145.000
2006	"Asesoramiento en la Temática de Saneamiento y Drenaje Pluvial de la Ciudad de la Costa"	I. M. Canelones	Seguimiento del proyecto ejecutivo y asesoramiento técnico incorporando tecnología moderna.	U\$S 30.000

Acrónimos empleados en la tabla precedente:

A.F.E. - Administración Nacional de Ferrocarriles del Estado

A.N.C.A.P. - Administración Nacional de Combustible Alcohol y Pórtland

A.N.P. - Administración Nacional de Puertos

ANTEL - Administración Nacional de Telecomunicaciones

C.A.R.P. – Comisión Administradora del Río de la Plata

C.T.M. - Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

DINAMA - Dirección Nacional de Medio Ambiente

D.N.H. - Dirección Nacional de Hidrografía

D.N.M. - Dirección Nacional de Meteorología

IET- Instituto de Estructuras y Transporte (Facultad de Ingeniería)

IF- Instituto de Física (Facultad de Ingeniería)

IIE - Instituto de Ingeniería Eléctrica (Facultad de Ingeniería)

IIQ - Instituto de Ingeniería Química (Facultad de Ingeniería)

INCYTH - Instituto Nacional de ciencias y Técnicas Hídricas (Argentina)

IMFIA

I.N.I.A. - Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

I. M. Canelones - Intendencia Municipal de Canelones

I. M. Colonia - Intendencia Municipal de Colonia

I. M. Maldonado - Intendencia Municipal de Maldonado

I. M. Montevideo - Intendencia Municipal de Montevideo

I. M. Tacuarembó - Intendencia Municipal de Tacuarembó

I. M. Treinta y Tres - Intendencia Municipal de Treinta y Tres

IMFIA - Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (Facultad de Ingeniería)

M.D.N. - Ministerio de Defensa Nacional

M.G.A.P. - Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

M.T.O.P. - Ministerio de Transporte y Obras Públicas

M.V.O.T.M.A. - Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

M.I.E.M. - Ministerio de Industria, Energía y Minería

O.S.E. - Administración de las Obras Sanitarias del Estado

PRENADER - Programa de Manejo de Recursos Naturales y Desarrollo del Riego

PROVIDES - Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este

Univ. del Litoral - Universidad Nacional del Litoral (Argentina)

Univ Nal. de La Plata - Universidad Nacional de La Plata (Argentina)

U.T.E. - Administración de Usinas y Transmisiones Eléctricas.

2. PROYECTOS DE INVESTIGACION CON FINANCIACIÓN EXTERNA DESARROLLADOS POR EL IMFIA, PERÍODO 1986-2006

- "Estudio de flujos helicoidales aplicados a separadores ciclónicos y cámaras torsionales". Proyecto Central de la Comisión de Investigación Científica (CSIC). 1991.
- "Características de construcciones marítimas en la Antártida". Proyecto de investigación CSIC. 1992-1993.
- "Desarrollo de técnicas de modelación en el Canal de la Facultad de Ingeniería".

 Proyecto de investigación CONICYT/BID. 1992-1995.
- "El flujo no saturado y los procesos químicos en un relleno sanitario". Proyecto de investigación CSIC. 1993-1994.
- "Grupo de Dinámica de la Atmósfera y el Océano". Proyecto de investigación CSIC. 1993-1995.
- "Modelación física de redes de pesca". Proyecto de investigación CONICYT/BID N°184. 1993-1996.
- "Banco de Ensayo de bombas y calibración de caudalímetros". Proyecto de investigación CONICYT/BID N°116. 1994.
- "Construcción de un túnel de viento abierto tipo capa límite". Proyecto de investigación CONICYT/BID N°113/94. 1994-1996.
- "Criterios para la determinación de coeficientes de escurrimiento y su aplicación al diseño de desagües viales". Proyecto de investigación CONICYT/BID N°110. 1994-1997.
- "Desarrollo de técnicas de modelación de artes de pesca en el Canal de la Facultad de Ingeniería". Proyecto de investigación CONICYT/BID N°184. 1994-1997.

- "Predicción climática a largo plazo, evaluación de disponibilidad de recursos hídricos". Proyecto de investigación CONICYT/BID N°117/92. 1994-1997.
- "Modelación del transporte y producción de contaminantes en un relleno sanitario". Proyecto de investigación CSIC. 1995-1996.
- "Modelación numérica del acuífero Raigón. Sector sudeste". Proyecto de investigación CONICYT/BID N°71/94. 1995-1998.
- "Procesos de relleno sanitario y modelación de transporte en la zona no saturada". Proyecto de investigación CONICYT/BID N°81/94. 1995-1997.
- "Sedimentología en Cursos Fluviales". Proyecto de investigación CONICYT/BID. 1995-1994.
- "Climate variability in Southeastern South America and applications". Proyecto IAI. 1996-1997.
- "Desarrollo de herramientas de visualización de flujos helicoidales». Proyecto de investigación CSIC. 1996-1998.
- "Estudio comparativo de la predictabilidad estacional de la precipitación en el sector subtropical de América del Sur". Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). 1996.
- "Evaluación del origen de la contaminación por nitratos en el acuífero de Dolores". ACDE. 1996.
- "Precipitation in Southeastern South America: influence of sea surface temperature, predictability and variability". Inter-American Institute for Global Warming and Climate Changes (IAI) Initial Science Program. 1996.
- "Contaminación sonora en ambiente urbano (Caso Montevideo)". Proyecto de investigación Clemente Estable. 1997-1998.
- "Modelación matemática del río Uruguay". Proyecto de investigación CSIC (cofinanciado por el Ministerio de Obras Públicas). 1997-1999.
- "Análisis aplicado de la relación precipitación-caudal en pequeñas cuencas representativas". Proyecto CSIC Sector productivo (cofinanciado por MTOP-DNH-DNV). 1998-2000.
- "Evaluación del sistema de curado en macrotúnel". Proyecto INIA/UdelaR FPTA/72. 1998-1999.
- "Modelación numérica de flujos entorno a cuerpos no aerodinámicos, con aplicación a problemas ambientales". Proyecto de investigación CONICYT/BID N°4040.
 1998.

- "Asociación estratégica comercial de complementación de procesos productivos de CALCAR, CLALDY Y CAPROLET". Proyecto Asociativo de Empresas presentado al CONICYT. 1999.
- "Desarrollo de un sistema nacional de información y aplicaciones de pronósticos climáticos para el sector agropecuario". Proyecto INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) FPTA N°81. 1999-2001.
- "Evaluation of the MTL wind-tunnel of the Department of Mechanics at KTH, Stockholm". Investigación financiada por Beca del Swedish Institute y CSIC. 1999.
- "Uso racional de energía". Centro de gestión tecnológica, Camara de Industrias del Uruguay, CEGETEC. 1999.
- "Utilización del Tereftalato de Polietileno (PET) y otros residuos plásticos como combustible para generar energía". Centro de gestión tecnológica, Camara de Industrias del Uruguay, CEGETEC. 1999.
- "Guía para la Educación Básica sobre protección de las Aguas Subterráneas".
 Proyecto UNESCO. Con la Universidad Nacional de La Pampa (Argentina). 1999-2000.
- "Relationships Between the Antartic Vortex Dynamics, Chemistry, Ozone Depletion and Southern Midlatitudes Stratosphere and Upper Trposphere". Inter-American Institute for Global Warming and Climate Changes (IAI). 1999-2000.
- "Estudio de la factibilidad del suministro de energía de origen eólico al sistema eléctrico nacional: implementación de una planta piloto". Proyecto de investigación CONICYT/BID N°116. 2000.
- "Evaluación primaria de fenómenos locales que afectan las medidas históricas del parámetro viento en estaciones meteorológicas con vistas al ajuste de estudios de recurso eólico". Proyecto de Investigación Clemente Estable N° 5087. 2000-2001.
- "Montevideo en Red". Proyecto financiado por la CSE en un Programa de Fortalecimiento de la Enseñanza por Áreas Académicas, UdelaR. Facultad de Arquitectura. 2000-2002.
- "Recuperación de una laguna somera para el suministro de agua potable". Proyecto CSIC Sector Productivo (cofinanciado por Aguas de la Costa). Con Facultad de Ciencias. 2000-2002.
- "Rediseño y validación del sistema de curado en macrotúnel". Proyecto INIA/UdelaR FPTA/86, 2000-2001.

- "Simulación numérica del flujo tridimensional en el interior de una cámara de combustión torsional". Proyecto de investigación Clemente Estable N° 5086. 2000.
- "Ruido Urbano y Confort Acústico en Interiores". Proyecto de iniciación a la investigación CSIC. 2001-2002.
- "Simulación numérica de la dispersión de contaminantes emitidos por vehículos en vías urbanas; diagnóstico preliminar para la ciudad de Montevideo".

 Proyecto de iniciación a la investigación CSIC. 2001.
- "Estructuras y materiales de construcción para cultivos protegidos". Proyecto INIA/
 UdelaR LIA 023. 2002-2004.
- "Impacto de las plantaciones forestales sobre los recursos hídricos. ¿Cómo extender la información de microcuencas experimentales a grandes cuencas?".

 Proyecto de investigación CSIC. 2002-2004.
- "Modelación numérica del Río de la Plata y plataforma oceánica". Proyecto financiado por el proyecto FREPLATA: Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo. 2002-2003.
- "Modelo hidrodinámico del río Tacuarembó Chico". Proyecto CSIC Sector Productivo. 2002-2003.
- "Análisis del ciclo diario en simulaciones numéricas del clima monzónico en Sud América". Proyecto de iniciación a la investigación CSIC. 2003
- "Estudio de la correlación existente entre las características de los vórtices cónicos que se desarrollan sobre techos de edificios bajos y los picos de presión e intensidad de turbulencia lateral del flujo". Proyecto de Iniciación a la Investigación CSIC. 2003.
- "Proyecto regional de intercomparación de túneles de viento". Proyecto PROSUL, con el Instituto de Pesquisas Tecnológicas, San Pablo, Brasil, y Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina. Desde 2003.
- "Sensibilidad de la precipitación convectiva a la humedad del suelo: Rol de la capa límite planetaria; y aplicaciones al clima de verano en Sudamérica".

 Proyecto Clemente Estable para Jóvenes Investigadores. 2003-2004.
- "A Europe-South America Network for Climate Change Assessment and Impact Studies", Proyecto CLARIS dentro del Programa Marco N°6 de la Unión Europea (Specific Support Action). 2004-2007.
- "Caracterización de eventos extremos de corta duración y su aplicación al estudio de la acción del viento sobre vegetación y estructuras". Investigación finan-

- ciada por Beca de Postgrado del PDT y CSIC, en la Universidad de Birmingham, Reino Unido. Desde 2004.
- "Energización Sustentable en Comunidades Rurales Aisladas con Fines Productivos".
 Financiado por OEA con participación de: Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional de Argentina, Instituto Nacional de Tecnología y Normalización de Paraguay, Departamento de Ingeniería Mecánica Universidad de Chile, Universidad Nacional de Ingeniería Lima Perú y Universidad de la República de Uruguay. 2004-2007.
- "Estudio de la variabilidad temporal del dipolo de nubosidad convectiva en el borde oriental de América del Sur". Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). 2004-2006.
- "Investigación geofísica de la estructura geológica de la cuenca Chaco-Paranense, en un área centrada en las ciudades Salto (Uruguay) y Concordia (Argentina)". Fondo de las Universidades, en el marco del proyecto GEF-OEA "Sistema Acuífero Guaraní". 2004-2005.
- "Modelación hidrosedimentológica del Río de la Plata". Proyecto del Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT), Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología (DINACYT). 2004-2005.
- "Recurso eólico en topografía compleja: Integración de metodologías heterogéneas para la prospección y el diseño de explotaciones". Proyecto de investigación CSIC. 2004-2006
- "Análisis de las dimensiones del bulbo húmedo bajo riego localizado en los suelos del Uruguay y ajuste de un modelo matemático". Proyecto de investigación Clemente Estable. 2005-2007.
- "Diseño de Estrategias para recuperar Laguna del Diario de acuerdo a sus usos actuales". Proyecto del Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT), Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología (DINACYT). 2005-2006.
- "Indicadores hidroambientales de manejo forestal sustentable de las plantaciones de eucaliptos en el Uruguay". Proyecto del Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT), Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología (DINACYT). 2005-2007.
- "Laboratorio de Simulación Numérica de Flujos a Superficie Libre". Proyecto S/C/ OP/48/01 del Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT), Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología (DINACYT). 2005-2007.
- "Mejora del desempeño de modelos numéricos del Río de la Plata". Proyecto de investigación CSIC. IMFIA-INCO. 2005.

IMFIA

- "Monitoreo y modelación hidrológica de la redistribución de la precipitación en plantaciones forestales". Proyecto de investigación CSIC. 2005-2007.
- «Desarrollo de redes adecuadas para el escape de juveniles». Proyecto 36/05 del Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT), Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología (DINACYT). 2006.

3. PUBLICACIONES DESTACADAS DE LAS DISTINTAS ÁREAS DEL IMFIA EN EL PERÍODO 1986-2006.

ÁREA DE EOLODINÁMICA E HIDROMECÁNICA

- "Diagnosis of the cause of Mechanical Vibration in 135 MW Kaplan Turbines at Partial Load Operation". Guarga, R., Zárate, F., Algorta D., Cataldo, J., Luccino, C., Liscia, S., Schenzer, D. XXIV Congress of the International Association for Hydraulics Research IAHR. Madrid, España. 9-13 setiembre, 1991.
- "Axial symmetry loss of the flow in the Kaplan turbines cone region and its mechanical consequences". Guarga, R., Cataldo, J., 16th. Symposium of the IAHR, Section on Hydraulic Machinery and Cavitation. San Pablo, Brasil. 14-18 de setiembre, 1992.
- "A theoretical Analysis of symmetry loss in high Reynolds swirling flows". Guarga, R., Cataldo. J. Journal of Hydraulic Research de la IAHR, vol. 31, N°1. 1993.
- "Determination of the hourly wind speed field over complex terrain in Southern Uruguay". López, C. y Cataldo, J. 1993 ECWEC, Lübeck Tranemünden, Alemania. 8-12 de marzo de 1993.
- "Dynamic compression of entrapped air pockets by elastic water columns". R. Guarga, A. Acosta, E. Lorenzo. Proceedings of the XVIII IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Cavitation, Volume II, pp. 710-719. ISBN 0-7923-4210-0. 1996.
- "2D LES of boundary layer separation and near wake of a square cylinder". Cataldo J., and Usera, G. Computation Wind Engineering 2000. Reino Unido. Setiembre, 2000.
- "Aplicación de la simulación numérica de flujos turbulentos al estudio de técnicas de aplicación de fitosanitarios en invernaderos". G. Usera, R. Jacques, D.

- Schenzer, J. Olivet. Anales del V Congreso Latinoamericano de Ingeniería Agrícola CLIA 2002. La Habana, Cuba. Julio, 2002.
- «Validación de resultados numéricos en la predicción de comportamiento en la mar de buques pesqueros". F. Pérez-Arribas; R. Zamora; L. Pérez-Rojas; J. Freiría. XIX Congreso Panamericano de Ingeniería Naval, Transporte Marítimo e Ingeniería Portuaria COPINAVAL 2005. Guayaquil, Ecuador. 2005.
- "An análisis of extreme non-synoptic winds". Durañona, "V.; Baker, C.J., Sterling, M.; Proceedings of the 4th European and African Conference on Wind Engineering, Julio 2005, República Checa; aceptado para el Journal of Wind Eng. And Industrial Aerodynamics.
- "A conditional sampling method based on fuzzy clustering for the analysis of largescale dynamics in turbulent flows". Usera G., Vernet A., Pallares J., Ferre JA. European Journal of Mechanics B/Fluids 25 (2): 172-191, 2006.
- "Use of time resolved PIV for validating LES/DNS of the turbulent flow within a PCB enclosure model". Usera G., Vernet A., Ferre J.A. Flow Turbulence and Combustion Journal, accepted for publication, 2006.

ÁREA DE HIDRÁULICA FLUVIAL Y MARÍTIMA

- "Mud shear Wave Model". Ismael Piedra-Cueva. XXIV Congress of the International Association for Hydraulics Research IAHR, pp. 1421-1433. Madrid, España. 9-13 setiembre, 1991.
- "On the response of a muddy bottom to surface water waves". Piedra-Cueva, Ismael.

 Journal of Hydraulics Research, Vol.5. 1993.
- "Drift velocity of spatially decaying waves in a two-layer viscous system". Ismael Piedra-Cueva. Journal of Fluid Mechanics, vol. 299, pp. 217-239. 1995.
- "Application of a simple wave model to Montevideo's coast". L. Teixeira, E. Lorenzo.

 Memorias de Second International Conference on Computer Modeling of Seas and
 Coastal Regions (COASTAL'95). 1995.
- "A race-track recirculating flume for cohesive sediment research". I. Piedra-Cueva,
 M. Mory and A. Temperville. Journal of Hydraulics Research, vol 35 (3). 1997.
- "Littoral Processes in a Prograding Coast". L Teixeira, J. Montaña and M. Losada. International Conference on Coastal Engineering (ICCE´98). Copenhagen, Denmark. 1998.

- "Erosion of a deposited layer of cohesive sediments". I. Piedra-Cueva and M. Mory.
 Capítulo del libro: Cohesive Sediment. Coastal and Estuarine Fine Sediment
 Transport: Processes and Applications. Elsevier. 2001.
- "Observations of momentary liquefaction and scour caused by breaking waves around a coastal structure". M.Mory, H.Michallet, S.Abadie, I.Piedra-Cueva, D.Bonjean, P.Foray, P.Breul, M.Cassen. International Conference on Coastal Engineering. Lisboa, Portugal. Setiembre, 2004.
- "Camps and Stein's Velocity Gradient Formalization". F. Pedocchi and I. Piedra-Cueva. J. of Environmental Engineering, ASCE, pp. 1369-1376. October, 2005.
- "Discussion of Further Results to Time-Dependent Local Scour at Bridge Elements. Giuseppe Oliveto and Willi H. Hager". Guillermo López, Luis Teixeira, Miguel Ortega-Sánchez and Gonzalo Simarro. Journal of Hydraulics Engineering. ASCE. Aceptado para publicación. 2005.
- "Residual currents and corridor of flow in the Rio de la Plata". Piedra-Cueva, I. and Fossati, Mónica. Journal Applied Mathematical Modelling. Elsevier. 2006.

ÁREA DE HIDROLOGÍA Y CLIMA

- **"El Niño-Southern Oscillation Impact on Rainfall in Uruguay".** Pisciottano G. J., A. F. Díaz, G. Cazes y C. R. Mechoso. Journal of Climate, Vol. 7, No. 8, pp. 1286-1302. 1994.
- "Multivariate analysis in hydrology". Silveira, L. The factor correspondence analysis method applied to annual rainfall data. Hydrological Sciences Journal. Vol. 42(2), 215-224. 1997.
- "Relationships between precipitation anomalies in Uruguay and southern Brazil and sea surface temperature in the Pacific and Atlantic Oceans". Díaz, A. F., C. D. Studzinski y C. R. Mechoso. Journal of Climate, Vol. 11, No. 2, pp. 251-271.
- "The antecedent soil moisture condition of curve number procedure". Silveira, L., Charbonnier, F., Genta, J.L. Hydrological Sciences Journal, Vol. 45(1), pp. 3-12. 2000.
- "Large scale basins with small to negligible slopes". Part I: Generation of runoff.

 Silveira, L. Nordic Hydrology An International Journal, Vol. 31(1), 15-26. 2000.
- "Large scale basins with small to negligible slopes". Part II: Hydrological Modelling. Silveira, L. Nordic Hydrology An International Journal, Vol. 31(1), 27-40. 2000.

- "Seasonal diagnostic and predictability of rainfall in subtropical South America based on tropical Pacific SST". Montecinos, A., A. F. Díaz, P. Aceituno. Journal of Climate, Vol. 13, No. 2, pp. 746-758. 2000.
- "Seasonal Dependence of ENSO Teleconnections over South America and relationship with precipitation in Uruguay". Cazes Boezio G., A. W. Robertson y C. R. Mechoso. Journal of Climate, Vol. 16, No. 8, pp. 1159-1176. 2003.
- "Atmospheric circulation anomalies during episodes of enhanced and reduced convective cloudiness over Uruguay". Díaz, A. F., P. Aceituno. Journal of Climate, Vol. 16, No. 19, pp. 3171-3185. 2003.
- "The impact of orographically induced spatial variablity in PBL stratiform clouds on climate simulations". Terra, R., C. R. Mechoso y A. Arakawa, Journal of Climate, Vol. 17, No. 2, pp. 276-293. 2004.
- "PBL Stratiform Cloud Inhomogeneities Thermally Induced by the Orography: A Parameterization for Climate Models". Terra, R., Journal of Atmospheric Sciences, Vol. 61, No. 6, pp. 644-663, 2004.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

- "Ruido Urbano: la opinión y el estado de salud auditiva de la población montevideana". González, Alice Elizabeth. Memorias de las II Jornadas sobre Violencia Acústica. Rosario, Argentina. Setiembre, 2000.
- "Ruido Urbano: Optimización del tiempo de muestreo en la ciudad de Montevideo". González, A.E., Gaja Díaz, E., Jorysz, A., Torres, G. II Congreso de la Federación Iberoamericana de Acústica. Madrid, España. 2000.
- "Desarrollo de un modelo predictivo de niveles de ruido urbanos en un entorno atípico". González, A.E., Gaja Díaz, E., Jorysz, A., Torres, G. II Congreso de la Federación Iberoamericana de Acústica. Madrid, España. 2000.
- "Una propuesta para la modelación numérica de los procesos de floculación en potabilización de aguas". López, Julieta; Ríos, D., Broggi, G.; Gómez, C., González, E., Lanfranconi, A.; Plottier, D. XXVII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Porto Alegre, Brasil. Diciembre, 2000.
- "Visión Epidemiológica de la Pérdida Auditiva: Aplicaciones de la Norma ISO 1999-90 con objetivos varios". González, A.E., Perona, D.H. Memorias de las Terceras Jornadas Regionales sobre Violencia Acústica. Rosario, Argentina, 2001.

- "Optimización del Consumo de Agua en Cisternas de Uso Doméstico". Rezzano, M., González, A.E. III Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruguay. 2001.
- "Contaminación atmosférica por plomo: Un ejercicio de cálculo". González, A.E, Jorysz, A. III Congreso de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruquay. 2001.
- "Optimización del proceso de floculación en plantas que operan con gradientes de velocidad escalonados". López, Julieta; Broggi, Giuliana; Gómez, Cecilia; Lanfranconi, Armando; Plottier, Daniela; Ríos, Danilo. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). México. 2002.
- "Statistical Techniques Applied to Optimization of Sampling Campaigns in a Reservoir". González, Alice Elizabeth. Third International Workshop on Regional Approaches to Reservoir Development and Management in the La Plata Basin United Nations Environmental Programme International Environmental Technology Centre. IETC Report 14. 2002.
- "Una herramienta predictiva de calidad de aire aplicable a la gestión de tránsito urbano". Gavirondo, Martín; Pérez Rocamora, Esteban; Cataldo, José; González, Elizabeth. 4º Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Punta del Este, Uruguay. 2003.
- "Urban noise: measurement time and modeling of noise levels in three different cities". González, Elizabeth; Gavirondo, Martín; Pérez Rocamora, Esteban; Bracho, Alberto. Congreso Mundial Internoise 2005. Río de Janeiro, Brasil. Agosto, 2005.

4. OTRAS PUBLICACIONES DEL IMFIA EN EL PERÍODO 1986-2006

- "Método de estimación preliminar de los parámetros de diseño de cámaras de aire para el control del golpe de ariete". R. Guarga, L. Teixeira. Memorias del XII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). San Pablo, Brasil. 1986.
- "Estudio cualitativo de la estabilidad de la coraza de morros de rompeolas". L. Teixeira, J. Cataldo. Memorias del XIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). La Habana, Cuba. 1988.
- "Influencia del ángulo de incidencia del oleaje sobre la estabilidad de la coraza de rompeolas". L. Teixeira, J. Molinolo. Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR), Vol. 3. pp. 1433-1442. Editado por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 6-10 de noviembre. 1990.
- "Protección no uniforme de taludes de presas. (Caso de India Muerta)". L. Teixeira, L. Yelpo. IAHR. Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR), Vol. 1. pp. 539-550. Editado por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 6-10 de noviembre. 1990.
- "Modelación matemática del flujo y mecanismos de transporte en el subsuelo, en plantas de denitrificación in situ". Silveira, L. Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 6-10 de noviembre, 1990.
- "Simulación de un flujo tipo capa límite atmosférica". Cataldo, J. Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 6-10 de noviembre, 1990.

- "Determinación del campo de velocidades medias en el sur del Uruguay". López, C., Cataldo, J. Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 6-10 de noviembre, 1990.
- "Aproximación teórica al fenómeno de la pérdida de la simetría del flujo helicoidal con alto número de Reynolds". R. Guarga. Memorias del XIV Congreso Latino-americano de Hidráulica (IAHR). Editado por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 6-10 de noviembre, 1990.
- "Diagnóstico sobre el funcionamiento a bajas cargas de las turbinas de la Central Hidroeléctrica de Salto Grande". Guarga, R., Zárate, F., Algorta, D., Cataldo, J., Schenzer, D., Luccino, C., Liscia, S. Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 6-10 de noviembre, 1990.
- "Extensión de los límites de Potencia en la turbinas Kaplan de la Central Salto Grande". Zárate, F., Luccino, C., Liscia, S., Algorta, D., Tachella, H., Guarga, R., Cataldo, J., Schenzer, D. Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 6-10 de noviembre, 1990.
- "Consideraciones sobre el Transporte de Sedimentos en la Bahía de Montevideo".

 Ismael Piedra-Cueva, Hugo Rodríguez y Rafael Guarga. Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR), pp. 1421-1432. Editado por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay.

 6-10 de noviembre, 1990.
- "Diagnóstico de la causa de vibraciones mecánicas en turbinas Kaplan de 135 MW con carga parcial". R. Guarga, D. Schenzer, J. Cataldo. Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR), noviembre de 1990. También publicado en la revista de Ingeniería de la Asociación de Ingenieros del Uruguay, año 2, N° 6.
- "Tensiones en el interior de un cuerpo continuo". Borghi, Julio. Revista de Ingeniería de la Asociación de Ingenieros del Uruguay. 1990.
- "Hydrodynamical Characterization of Mechanical Vibration in a 135 MW Kaplan Turbine at Partial Load Operation". Guarga, R., Cataldo, J. Work Group on The Behaviour of Hydraulic Machinery Under Steady Oscillatory Conditions. 5th. International Meeting. 16-18 de setiembre, 1991.

- "Instalación para el estudio de flujo helicoidal: descripción y usos". García, A., Cataldo, J. 1ª Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica, División Latinoamericana de la IAHR. Salto Grande, Uruguay. 26-28 de marzo, 1992.
- "Diseño de un túnel de viento para la Facultad de Ingeniería". Acosta, A., Cataldo, J. 1a. Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica, División Latinoamericana de la IAHR. Salto Grande, Uruguay. 26-28 de marzo, 1992.
- "Pérdida de la simetría axial del flujo en la región del cono de las turbinas Kaplan y sus consecuencias mecánicas". Guarga, R., Cataldo, J. 1a. Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica, División Latinoamericana de la IAHR, Salto Grande, Uruguay, 26-28 de marzo, 1992 y XV Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Cartagena, Colombia, 8-12 de setiembre, 1992.
- "Comparación entre simulaciones de flujos tipo Capa Límite Atmosférica a Escalas 1/500 y 1/6250". Cataldo, José. 1a. Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica, División Latinoamericana de la IAHR, Salto Grande, Uruguay, 26-28 de marzo, 1992 y XV Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Cartagena, Colombia, 8-12 de setiembre, 1992.
- "Transporte de barro por acción del oleaje: Estudio experimental". Ismael Piedra-Cueva. Memorias del XV Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Cartagena, Colombia. 8-12 de setiembre, 1992.
- "Aplicación del Modelo HIDRO URFING a la Cuenca del Río Tacuarembó". Genta, J.L., Anido, C., Silveira, L. AIIH: Memorias del XV Congreso Latinoamericano de Hidráulica. Cartagena, Colombia. 8-12 de setiembre, 1992.
- "Aplicación de un modelo de corrientes en diferencias finitas al Río de la Plata".

 Rafael Guarga, Elías Kaplan, Ismael Piedra-Cueva, Hugo Rodríguez, Susana Vinzón.

 Revista Latinoamericana de Hidráulica, No 4, pp. 93-115. 1992.
- "A two layer numerical model of wave motion over soft mud". Ismael Piedra-Cueva. Hydraulic and Environmental Modelling of Coastal, Estuarine and River Waters, Bradford, England. 1992.
- "Causes of Siltation in the Port of Montevideo". I. Piedra-Cueva and H. Rodríguez Borelli. Hydraulic and Environmental Modelling of Coastal, Estuarine and River Waters, Bradford, England. 1992.
- "Determination of the hourly wind speed field over complex terrain in Southern Uruguay". López, C. y Cataldo, J. 1993 ECWEC, Lübeck Tranemünden, Alemania. 8-12 de marzo de 1993.

- "El Canal Hidrométrico y de Pruebas Navales y Pesqueras: Aporte al Sector Productivo". Badano, Pablo; Freiría, Jorge. Revista de Ingeniería, Montevideo, Uruguay. 1993.
- "El Canal Hidrométrico y de Pruebas Navales y Pesqueras: Aporte al Sector Productivo". Badano, Pablo; Freiría, Jorge. Revista Gaceta Universitaria, pp.50-52. Montevideo, Uruguay. Mayo, 1993.
- "Axial Symmetry Loss Control of High Reynolds Flows in Kaplan Turbines". Guarga, R. y Cataldo, J. 6th Work Group meeting on Behavior of Hydraulic Machinery under Steady Oscillatory Conditions, Lausanne, Suiza, 8-10 sept., 1993 y Segunda reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica, Ilha Solteira, Brasil, 15-18 de setiembre, 1993.
- "Avances en el uso de inyección de aire para el control de la pérdida de simetría axial en flujos helicoidales a alto número de Reynolds". Guarga, R; Cataldo, J.; García, A., Schenzer, D. Anales de la Segunda Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica de la División Latinoamericana de la Asociación Internacional de Investigaciones Hidráulicas (IAHR). Ilha Solteira, Brasil. 15-18 de setiembre, 1993.
- "Medida de la celeridad en tuberías, utilizando una interconexión entre ellas". A. Acosta, E. Lorenzo. Anales de la Segunda Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica de la División Latinoamericana de la Asociación Internacional de Investigaciones Hidráulicas (IAHR). Ilha Solteira, Brasil. 15-18 de setiembre, 1993.
- "Análisis de calidad de una base de datos pluviométricos por el método de componentes principales". López, C., Goyret, J., González, E. Tecnología del Agua N°110, España. 1993.
- "Saneamiento para viviendas de interés social". Crosignani, L. II Curso Iberoamericano de Técnicas Constructivas Industrializadas. Montevideo, Uruquay. 1993.
- "Corrientes y Sedimentos en el Río de la Plata". Guarga, R., Vinzón, S., Rodríguez, H., Piedra-Cueva, I., Kaplan, E. Publicado por la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP). 1993.
- "Determinación de la exposición al ruido en ámbitos laborales. Conceptos básicos".

 González, A.E., Perona, D.H. 3er Congreso Latinoamericano de Salud Ocupacional y

 1er Congreso Uruguayo de Medicina del Trabajo. Montevideo, Uruguay. 1993.
- "Estimación del deterioro auditivo inducido por el ruido. Metodología para la aplicación de la Norma ISO 1999-90". González, A.E., Perona, D.H. 3er Congreso

- Latinoamericano de Salud Ocupacional y 1er Congreso Uruguayo de Medicina del Trabajo. Montevideo, Uruguay. 1993.
- "Análisis de una base de datos audiométricos correspondiente a una población ocupacionalmente expuesta a ruido". Perona, D.H., González, A.E. 3er Congreso Latinoamericano de Salud Ocupacional y 1er Congreso Uruguayo de Medicina del Trabajo. Montevideo, Uruguay. 1993.
- "Colaboración en la Definición del Plan de Gestión Ambiental de U.T.E.". González, A.E., Díaz, V., Chao, R., Perona, D.H., Mujica, L., Kasek, M. I Congreso de la Federación Farmacéutica Sudamericana y II Congreso de Ciencias Farmacéuticas del Cono Sur. 1993.
- "Definición del Plan de Gestión Ambiental de U.T.E.". González, A.E., Díaz, V., Chao, R., Perona, D.H., Mujica, L., Kasek, M. III Encontro de Ecotoxicologia Ecotox '93. Tramandaí, Brasil. 1993.
- "Análisis por Componentes principales de datos Pluviométricos. a) Aplicación a la detección de datos anómalos". López, C., Goyret, J., González, E. Revista "Estadística" del Instituto Interamericano de Estadística, 46, 146, 147, pp. 25-54. 1994.
- "A two layer mathematical model of mass transport due to wave action". Ismael Piedra-Cueva. International Symposium Wave-Physical and Numerical Modelling. Vancouver, Canada. August 21-24, 1994.
- "Cooperación en la definición del plan de gestión ambiental de UTE". González, A.E., Díaz, V., Chao, R., Perona, D.H., Mujica, L., Kasek, M. XXIV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Buenos Aires, Argentina. 1994.
- "Estudio de una base de datos audiométricos de una población ocupacionalmente expuesta a ruido". González, A.E.; Perona, D.H. XXIV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Buenos Aires, Argentina. 1994.
- "Estudio experimental, mediante trazadores, de la dispersión de contaminantes vertidos en la bahía de Montevideo, en las playas del Este de la Ciudad".

 Crosignani, L; Suárez Antola, L. XXIV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Buenos Aires, Argentina. 1994.
- "Evaluación del modelo conceptual de un acuífero mediante simulación numérica (Sedimentos de Raigón_Uruguay)". De los Santos, J. Memorias del XV Congreso Nacional del Agua. La Plata, Argentina. 1994.
- "Rainfall forecast in Uruguay and southern Brazil using canonical correlation analysis". Díaz, A.F. and C.D. Studzinski. Actas del VIII Congresso Brasileiro de

- Meteorologia Il Congreso Latino-Americano e Ibérico de Meteorología, Vol. 1, pp. 498-501. Belo Horizonte, Brasil. 1994.
- "Relacao da Precipitacao no Uruguai-Sul do Brasil com a Temperatura da Superficie do Mar por Correlacoes Canonicas". Studzinski, C.D. and A.F. Díaz. Memorias del VIII Congresso Brasileiro de Meteorologia Il Congreso Latino-Americano e Ibérico de Meteorología, Vol. 2. Belo Horizonte, Brasil. 1994.
- "Flujo no saturado en un relleno sanitario". Anido, C., Borzacconi, L., Martínez, J., López, I., Díaz, C. Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile. Noviembre, 1994.
- "Estudios de erosión de márgenes por operación en punta de una central hidroeléctrica". Arduino, G., De los Santos, J., Sanguinetti, J., Pintos, M. Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile. Noviembre, 1994.
- "Simulación de eventos extremos en un modelo en tiempo real. Aplicación en cauces con pendientes muy suaves". Silveira, L. Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile. Noviembre, 1994.
- "Generación de información hidrológicamente relevante a partir de información y diagnóstico climático. Aplicación en Uruguay". Cazes, G., Genta, J.L., Pisciottano, G. Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile. Noviembre, 1994.
- "Regionalización del Uruguay según el ciclo anual de precipitaciones mediante Cluster Análisis". Terra, R., y G. J. Pisciottano. Memorias del XVI Congreso Latino-americano de Hidráulica. Vol. 4, pp. 227-236. Editado por: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile. Noviembre,1994.
- "Comparación de técnicas de evaluación de estabilidad de costas en el caso del balneario Atlántida". Teixeira L., Sanguinetti J. Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR), Vol. 2, pp. 479-490. Editado por: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile. Noviembre, 1994.
- "Caracterización de la costa uruguaya sobre el estuario del Río de la Plata". J.L. Genta, L. Teixeira. Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR), Vol. 2, pp. 205-216. Editado por: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile. Noviembre, 1994.

- "Emisión de vórtices en generadores de vorticidad de cuña elíptica". J. Cataldo. Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile. Noviembre,1994.
- "Influencia del Número de Reynolds en Aspectos Cualitativos del Flujo Helicoidal".

 Guarga, R., Cataldo J., García A. Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile. Noviembre, 1994.
- "Aire atrapado en una tubería. Análisis de dos modelos". R. Guarga, A. Acosta, E. Lorenzo. Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Santiago, Chile. Noviembre, 1994.
- "Protección antiariete en grandes tuberías interconectadas". A. Acosta, E. Lorenzo, R. Guarga. Memorias del XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Editado por: Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile. Noviembre, 1994.
- "Projects under the Bolivar Programme, Wind Power Assessment". Nunes V. and Cataldo, J. Caribbean high-level workshop on renewable energy technologies, Saint Lucia. 5-9 Diciembre, 1994.
- "Transitorios y oscilaciones en sistemas hidráulicos a presión". Coautoría del libro de J. Abreu, R. Guarga, J. Izquierdo (ed.). Universidades de Coimbra (Portugal), Politécnica de Valencia (España) y de la República (Uruguay). ISBN 84-600-9164-5.
 Por IMFIA: R. Guarga, J. Cataldo, A. Acosta, A. García. 1995.
- "Reconocimiento de un área contaminada por compuestos cromocuproarsenicales".

 González, A.E.; Perona, D.H. Anales del XI Congreso Latinoamericano de Toxicología.

 Montevideo, Uruguay. 1995.
- "Montevideo's Coastal Promenade. A Case of Study". E. Lorenzo, L. Teixeira, H. Eguía.
 Memorias del Fourth International Conference on Coastal and Port Engineering In
 Developing Countries (COPEDEC IV). 1995.
- "Proyecto de Banco de Ensayo de bombas y de Calibración de Caudalímetros". D. Schenzer, R. Guarga, A. García. Workshop sobre Turbinas Hidráulicas e Hidromecánica. Mendoza, Argentina. 1995.
- "Construcción de un túnel de viento abierto tipo capa límite". Cataldo, J., Durañona, V. Anales de la Tercera Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica de la División Latinoamericana de la Asociación Internacional de Investigaciones Hidráulicas (IAHR). Mendoza, Argentina. 23-26 octubre, 1995.

- "Aire atrapado en tuberías. Consideraciones sobre el volumen crítico". A. Acosta.

 Memorias de la Quinta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica de
 IAHR. Publicado en CD-ROM y en Internet: http://www.unesco.org.uy/phi/libros/hidromecanica/Trab%2021.doc . Montevideo, Uruguay. 1999.
- "Criterios de Calidad de Aguas Balnearias". Crosignani, L. Memorias de las Primeras
 Jornadas Científicas de Medio Ambiente de la Asociación de Universidades Grupo
 Montevideo (AUGM). Montevideo, Uruguay. Noviembre, 1995.
- "Rellenos Sanitarios, Procesos y Flujos". Anido, C., Borzacconi, L., López. I. Memorias de las Primeras Jornadas Científicas sobre Medio Ambiente de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM). Montevideo, Uruguay. Noviembre, 1995.
- "Estudio de una Base Audiométrica de una Población Trabajadora de una Fábrica de Vidrio". González, A.E.; Perona, D.H. Memorias de las Primeras Jornadas Científicas sobre Medio Ambiente de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM). Montevideo, Uruguay. Noviembre, 1995.
- "Microaprovechamientos hidroeléctricos en zonas de poca pendiente y gran variación de caudal". Genta, J.L., Acosta, A., Nunes, V., Chaer, R. Primera Reunión de Pequeños Aprovechamientos Hidroenergéticos. La Habana, Cuba. 1995.
- "Methodology developed for the wind power assessment in Uruguay". Cataldo, J. and López, C. III Congreso Internacional sobre Energía, Ambiente e Innovación Tecnológica. Caracas, Venezuela. 8 -11 de noviembre, 1995.
- "Renowable energy resource assessment in Uruguay". Nunes, V., Briozzo, C., Zeballos, R., Chaer, R., Cataldo, J., Genta, J.L. III Congreso Internacional de Energía, Ambiente e Innovación Tecnológica. Caracas, Venezuela. 8-11 de noviembre, 1995.
- "Calibración del Canal Hidrométrico de la Facultad de Ingeniería". P. Badano, J. Freiría. 2º Simpósio Brasileiro de Mediçao de vazao. San Pablo, Brasil. 1995.
- "Contaminación Ambiental por Cromo, Cobre, Arsénico". González, A.E.; Perona, D.H.

 Anales de la X Asamblea Latinoamericana de Seguridad e Higiene en el Trabajo
 (ALASEHT). Montevideo, Uruguay. 1995.
- "Uso de la Norma ISO 1999/90 en la Evaluación del Riesgo de Pérdida Auditiva".

 González, A.E.; Perona, D.H. Anales de la X Asamblea Latinoamericana de Seguridad e Higiene en el Trabajo (ALASEHT). Montevideo, Uruguay. 1995.
- "Spatial precipitation patterns and interannual variability in Southeastern South
 America as revealed by Cluster Analysis". Terra, R., L. Berger y G. J. Pisciottano.
 The International Congress on Environment/Climate. Roma, Italia. Marzo, 1996.

- "Climate variability in Southeastern South America and associated circulation anomalies. Observations and simulations through the use of a barotropic global model and an atmospheric general circulation model". Cazes, G., G. J. Pisciottano y R. Terra. The International Congress on Environment/Climate. Roma. Italia. Marzo, 1996.
- "Metodología para la estimación de la producción y concentración de lixiviado de relleno sanitario". Borzacconi, L., López, I., Anido, C. Memorias del XXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). México, D.F., México. 1996.
- "Diagnóstico y Protección Ambiental de los Recursos Hídricos del Departamento de Maldonado". Crosignani, Leonel. Memorias del XXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). México D.F., México. 1996.
- "Variabilidad espacio-temporal de la precipitación en la región sudeste de Sudamérica". Berger, L., G. J. Pisciottano y R. Terra. Memorias del VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología, pp. 337-338. Buenos Aires, Argentina. Setiembre, 1996.
- "Variabilidad climática en el sudeste de Sudamérica y patrones de circulación anómalos en noviembre. Simulación con un modelo de circulación general de la atmósfera". Cazes G., G. J. Pisciottano y R. Terra. Memorias del VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología, p. 335-336. Buenos Aires, Argentina. Setiembre, 1996.
- "Predictabilidad de la precipitación en la región subtropical de América del Sur, basada en la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico".

 Montecinos, A., A. F. Díaz y P. Aceituno. Actas del VII Congreso Argentino de Meteorología y VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología, pp. 331-332.

 Buenos Aires, Argentina. Setiembre, 1996.
- "Módulos computacionales de Hidrología Urbana. XVI Congreso Nacional del Agua".

 De los Santos, J., González, E., Díaz Goano, C. San Martín de los Andes, Neuquén,

 Argentina. 1996.
- "Características hidrodinámicas e hidrogeoquímicas de la intrusión marina en el Baix Emporda". De los Santos, J. et al. ETSECCPB, UPC. Barcelona, España. 1996.
- "Avances recientes en el tratamiento de la formación de conos salinos bajo las captaciones". De los Santos, J. et al. ETSECCPB, UPC. Barcelona, España. 1996.
- "Comportamiento del Canal Hidrométrico de la Facultad de Ingeniería en la Calibración de Molinetes". Freiría, J., Badano, P. Memorias del XVII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Guayaquil, Ecuador. Octubre, 1996.

- "Aire atrapado en tuberías. Sobrepresiones con columna elástica". R. Guarga, A. Acosta, E. Lorenzo. Memorias del XVII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR), Vol. 6, pp. 35-46. Guayaquil, Ecuador. Octubre, 1996.
- "Comparación de criterios de evaluación de pérdida auditiva". González, A.E.; Perona, D.H. XIII Congreso Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Montevideo, Uruguay. 1996.
- "Importancia del concepto epidemiológico en la valoración de la pérdida auditiva".

 González, A.E.; Perona, D.H. 2° Congreso Uruguayo de Medicina del Trabajo. Montevideo, Uruguay. 1996.
- "Avances metodológicos en la medición de ruido urbano". González, A.E.; Perona, D.H. Anales de las Segundas Jornadas Científicas sobre Medio Ambiente de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM). Curitiba, Brasil. 1996.
- "Aplicación de métodos estadísticos a la comparación de criterios de evaluación de pérdida auditiva ocupacional". González, A.E.; Perona, D.H. Anales de las Segundas Jornadas Científicas sobre Medio Ambiente de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM). Curitiba, Brasil. 1996.
- "Wind Power Assessment in Uruguay". Cataldo, J. and Nunes, V. Congress of WREN.

 Denver, USA. 1996.
- "Gestión del Recurso Agua en zonas urbanas, el caso Punta del Este". Crosignani,
 L. Congreso Internacional sobre Aguas. Buenos Aires, Argentina. 1997.
- "Evaluación de origen de la Contaminación en nitratos del acuífero de la Ciudad de Dolores". Anido, C. et al. Congreso Internacional sobre Aguas, Workshop sobre Química Ambiental y Salud. Buenos Aires, Argentina. 1997.
- "Resultados Preliminares del Mapeo de Ruido Urbano en la Ciudad de Montevideo". González, A.E.; Gerardo, R. III Jornadas Científicas sobre Medio Ambiente de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM). La Plata, Argentina. 1997.
- "Contaminación física en ambiente urbano: el ruido". González, A.E. Primer Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruguay. 1997.
- "Niveles de Contaminación Sonora en la ciudad de Montevideo". González, A.E.; Gaja, E.; Martínez Luaces, V.; Gerardo, R.; Reig Fabado, A. Congreso de la Asociación Española de Acústica, Tecniacústica '97. Oviedo, España. 1997.

- "Sensitivity of storm waves in Montevideo to a hypothetical climate change". E. Lorenzo, L. Teixeira. Climate Research. Volume 9. Numbers 1 and 2, 81-85. CR Special. Germany. 1997.
- "Pérdida de sustentación (stall) en un ventilador axial". Cataldo, J., Schenzer, D., Usera, G. Cuarta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica, División Latinoamericana de la IHAR. Itajubá, M.G., Brasil. Abril, 1997.
- "Estudio de oscilaciones en un compresor centrífugo". Schenzer, D., Cataldo, J., Usera, G. Cuarta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica, División Latinoamericana de la IHAR. Itajubá, M.G., Brasil. Abril, 1997.
- "Hydrolysis constant and volatile fatty acids inhibition in acidogenic phase of MSW anaerobic degradation". Borzacconi, L., López, I., Anido, C. 8° Conferencia Internacional sobre Digestores Anaeróbicos. Sendai, Japón. 25-29 de mayo, 1997.
- "Hydrolysis Constant and VFA inhibition in Acidogenic Phase of MSW Anaerobic Degradation". Borzacconi, L., López I., and Anido, C. Water Science and Technology, Vol 36, No 6-7, pp. 479-484, IAWQ. 1997.
- "Simulations of a remarkable Southern California heavy precipitation event in February 1990". Blier W. y R. Terra. Memorias del Séptimo Congreso de usuarios del modelo de mesoescala de PSU/NCAR. Boulder, Colorado, EEUU. Julio, 1997.
- "Manual para la interpretación de los ensayos de bombeo". Pérez Franco, D., De los Santos, J., Díaz Goano, C. Teoría de Flujo no lineal. Publicación y Programas. UNESCO (en Internet). 1997.
- "Desarrollo de técnicas de modelación de artes de pesca en el Canal de la Facultad de Ingeniería". Freiría, Jorge; Badano, Pablo. XV Congreso Panamericano de Ingeniería Naval, Transporte marítimo e Ingeniería Portuaria. Montevideo, Uruquay. 11-14 de noviembre, 1997.
- "A statistical-empirical forecast of November-December 1997 precipitation in Uruguay based on the ENSO state". Pisciottano, G., G. Cazes and A. Díaz. Experimental Long-Lead Forecast Bulletin, Vol. 6, No. 3, 49-51. Editado por: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de USA. 1997.
- "Water resources management in Uruguay". Silveira, L. Memorias del "Post-Seminar" Stockholm Water Symposium. Technical Report 3039, Royal Institute of Technology, Estocolmo, Suecia. 1997.

- "Modelación del relleno sanitario de la ciudad de Montevideo". Usunoff, E., Varni, M., Anido, C. III Seminario Hispano-Argentino sobre Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Bahía Blanca, Argentina. 1997.
- "Aplicación de Técnicas Estadísticas al análisis de datos de ruido urbano". González, A.E.; Gerardo, R.; Martínez Luaces, V. Primer Congreso de la Federación Iberoamericana de Acústica. Florianópolis, Brasil. Abril, 1998.
- "Evolución del nivel de Ruido Ambiental en la ciudad de Valencia. Acciones de control". Gaja Díaz, E., Reig, A. Sancho, M., González, E. Primer Congreso de la Federación Iberoamericana de Acústica. Florianópolis, Brasil. Abril, 1998.
- "Estudios para la Implantación de un Nuevo Relleno Sanitario en la ciudad de Treinta y Tres, Avance de trabajos en Carta Geológica de los alrededores, escala 1:40.000". Anido, C., De Souza, S. Il Congreso Uruguayo de Geología, Punta del Este, Uruguay. 13-18 de mayo, 1998.
- "Avances en la Evaluación del Origen de Contaminantes en el Acuífero de la Ciudad de Dolores". C. Anido, S. De Souza et al. II Congreso Uruguayo de Geología, Punta del Este, Uruguay. 13-18 de mayo, 1998.
- "Open Boundary-Layer Wind Tunnel Built in Uruguay". Cataldo, J., Durañona, V. Transaction of the Jubileum Conference on "Wind Effects on Buildings and Structures". Gramado, Brasil. 25-29 de mayo, 1998.
- "Curado y almacenamiento de cebolla en macrotúnel". D. Schenzer, J. Telesca, S. Carballo, M. Cabot. Reunión Técnica sobre Resultados experimentales en Cebolla. Serie Actividades de Difusión Nº 160, INIA. 1998.
- "Curado y almacenamiento de boniato en macrotúnel". D. Schenzer, J. Telesca, S. Carballo, M. Cabot. Reunión Técnica sobre Resultados experimentales en boniato. Serie Actividades de Difusión Nº 173, INIA. 1998.
- "Conclusiones del curso internacional sobre sedimentología en cursos fluviales". E. Lorenzo. Anales del Taller Regional Sobre Tópicos Básicos y Aplicados de la Hidráulica Fluvial. Santa Fe, Argentina. Julio, 1998.
- "Modelación Hidrosedimentológica del Río Uruguay". E. Lorenzo, L. Teixeira, M. Mena.

 Anales del Taller Regional Sobre Tópicos Básicos y Aplicados de la Hidráulica Fluvial. Santa Fe, Argentina. Julio, 1998.
- "Contaminación física en ambiente urbano: el Ruido". González, A.E. I Congreso Regional del Cono Sur de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Rosario, Argentina. 1998.

- "Lagunas de Estabilización para tratamiento de líquidos residuales de ciudades del interior del país en Uruguay y sus condiciones reales de operación".

 Crosignani, L.; Chao, R., Bergeret, A.; Díaz, V.; González, A.E. XXVI Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Lima, Perú. 1998.
- "Uso de Embalses como Sección de Aforo para Determinar Caudales Máximos".

 Genta, J.L., y F. Charbonnier. Il Simposio de Recursos Hídricos al Cono Sur. Santa
 Fe, Argentina. Agosto, 1998.
- "Análisis del Diseño de Drenajes Carreteros en el Uruguay". Genta, J.L. Proyecto CONICYT-BID N°110. Memorias del 2° Congreso Nacional de la Vialidad Uruguaya, pp. 311-320. Uruguay. 1998.
- "Precipitaciones Máximas en el Uruguay". Genta, J.L., F. Charbonnier y A. Rodríguez F. Memorias del 2° Congreso Nacional de la Vialidad Uruguaya, pp. 301-310. Uruguay. 1998.
- "Estudio de la entrada en pérdidas de un ventilador axial". Cataldo, J. Schenzer, D., Usera, G. Cuarta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica, División Latinoamericana de la IHAR, Itajuba, Brasil, setiembre 1997 y XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR), Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- -"Análisis del funcionamiento en condiciones de surge de un compresor centrífugo". Schenzer D., Cataldo, J., Usera, G. Cuarta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica, División Latinoamericana de la IHAR, Itajuba, Brasil, setiembre 1997 y XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR), Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Pérdida de sustentación (stall) en un ventilador axial". Cataldo, J., Schenzer, D. y Usera, G. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Desarrollo de técnicas de modelación de artes de pesca en el Canal Hidrométrico de la Facultad de Ingeniería". J. Freiría, P. Badano. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Estudio de oscilaciones en un compresor centrífugo". Schenzer, D., Cataldo, J. y Usera, G. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Modelación de Transporte, Generación y Degradación de un Lixiviado en un Medio Poroso Saturado-No saturado". Traversoni, Anido, C., Borzacconi, L., Failache, N., López, I. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.

- "Modelación numérica de un acuífero bicapa. Calibración en estado estacionario".

 de los Santos, J., Oleaga, A., Pacheco, F., Rodríguez, J. Memorias del XVIII Congreso
 Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Modelación numérica de un acuífero bicapa. Calibración en estado transitorio y simulación". de los Santos, J., Oleaga, A., Pacheco, F., Rodríguez, J. XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Análisis multivariado aplicado a la interpretación de sondeos eléctricos verticales". de los Santos, J. et al. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Análisis experimental de la hipótesis de equivalencia para la estimación del runup en un dique". L. Teixeira, M. González. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Predicción de olas en el Río de la Plata". I. Piedra-Cueva. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Sobre las Variaciones Interdecádicas de los Caudales de los Ríos del Sudeste de Sud América". Genta, J.L. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Canal de acceso al Puerto de Carmelo. Metodología de estudio y resultados obtenidos". E. Lorenzo, L. Teixeira. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR), Tomo 2, pp. 295-303. ISBN 968-7417-21-8. 6-10 de octubre, 1998.
- "Estudio de las obras de navegación en el Arroyo Cufré y sus Impactos sobre la zona Costera". I. Piedra-Cueva y M. Vidal. Memorias del XVIII Congreso Latino-americano de Hidráulica (IAHR). Oaxaca, México. 6-10 de octubre, 1998.
- "Curado de cebolla en macrotúnel". D. Schenzer, J. Telesca, S. Carballo, M. Cabot.
 Primera Conferencia Regional Latinoamericana de Técnicas y Equipamiento para
 Ensayos de Campo, IAMFE. Castelar, Buenos Aires, Argentina. Noviembre, 1998.
- "Avances en el conocimiento geohidrológico del Acuífero Raigón". De los Santos, J.

 IV Congreso Latinoamericano de Hidrogeología. Montevideo, Uruguay. 16-20 de noviembre, 1998.
- "Modelación Matemática del Flujo en Medios Porosos Saturados-No Saturados de un Relleno Sanitario". Anido, C., Traversoni, Usunoff, E. et al. 4to Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea. Montevideo, Uruguay. 1998.

- "Evaluación y gestión de los recursos hídricos subterráneos para abastecimiento de agua a la ciudad de General Acha, La Pampa, Argentina". Schulz, C., Oleaga, A., Dornes, P., Pacheco, F. 4° Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea. Montevideo, Uruguay. 1998.
- "Avances en la Instrumentación de pequeñas cuencas representativas con fines hidrológicos". Anido, C., Di Landro, E., et. al. Congreso de Ingeniería Rural Latinoamericana CLIR 98. La Plata, Argentina. 18-20 de noviembre, 1998.
- "Ajuste de una curva número empleando medidas en parcelas de escurrimiento".

 Anido, Carlos. Congreso de Ingeniería Rural Latinoamericana, CLIR 98. La Plata,
 Argentina. 18-20 de noviembre, 1998.
- "Erosion of a deposited layer of cohesive sediments". I. Piedra-Cueva and M. Mory.
 International Conference on Cohesive Sediment (INTERCOH). Korea. 1998.
- "A Recent Increasing Trend in the Streamflow of Rivers in Southeastern South America". Genta, J.L., G. Pérez and C.R. Mechoso, J. of Climate, 11, 2858-2862. 1998.
- "A statistical-empirical forecast of April-July 1998 precipitation in Uruguay based on the ENSO state". Pisciottano, G., G. Cazes and A. Díaz. Experimental Long-Lead Forecast Bulletin. Vol. 7, No. 1, marzo 1998. Editado por: Center for Ocean-Land-Atmosphere Studies, Maryland, USA. http://grads.iges.org/ellfb/Mar98/pis.html. 1998.
- "A statistical-empirical forecast of October-December 1998 precipitation in Uruguay based on the ENSO state". Pisciottano, G., G. Cazes, A. Díaz and J. L. Genta. Experimental Long-Lead Forecast Bulletin. Vol. 7, No.3, setiembre 1998. Editado por: Center for Ocean-Land-Atmosphere Studies, Maryland, USA. http://grads.iges.org/ellfb/Sep98/diaz.htm. 1998.
- "Generación de una Base de datos Tipo "B" ISO 1999-90 representativa de la población montevideana". González, A.E.; Perona, D.H.; Camarano, D; Maneiro, M. XIV Congreso Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Medio Ambiente y Comunidad. Montevideo, Uruguay. Noviembre, 1998.
- "Contaminación Sonora en la ciudad de Montevideo". González, A.E., Jorysz, A., Torres, G. XIV Congreso Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Medio Ambiente y Comunidad. Montevideo, Uruguay. Noviembre, 1998.
- "Elemento Finito en Hidrología Subterránea". L. Traversoni, C. Anido, G. Failache, Montevideo, Uruguay. Libro editado por la Comisión de Investigación Científica

- (CIC) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Uruguay.

 Diciembre, 1998.
- "Ruido: Monitoreo Ambiental y Personal". González, A.E. 3er Congreso Uruguayo de Medicina del Trabajo. Montevideo, Uruguay. Diciembre, 1998.
- "Medidas Hidrológicas con una Represa de Riego en una Pequeña Cuenca Representativa". Anido, C., DiLandro, E., Basan, A. XXVIII Congreso de Ingeniería Agrícola Brasileño. Pelotas, Brasil. 1999.
- "Carta preliminar de vulnerabilidad del acuífero Raigón". Bessouat, C., Castagnino, G., de los Santos, J., Oleaga, A., Pacheco, F. II Encuentro de las Aguas. Montevideo, Uruguay. 1999.
- "Monitoreo de Calidad y Cantidad de Aguas Subterráneas en Cuencas con Zonas Rurales y Urbanizaciones". Anido, Carlos. Il Encuentro de las Aguas, Foro Interamericano de Gestión de Recursos Hídricos. Montevideo, Uruquay. 1999.
- "Acuífero Raigón Parte 1: Caracterización geohidrológica". Bessouat, C., de Souza, S., Oleaga, A., Pacheco, F. 1er Congreso mundial integrado de aguas subterráneas. Fortaleza, Brasil. 1999.
- "Adaptive algorithms for PIV image analyzing". G. Usera. Anales del XX Congreso Latinoamericano de Mecánica Computacional, CILAMCE. 1999.
- "Corrección del empuje axial en una bomba centrífuga bi-etapa". D. Schenzer. Memorias de la Quinta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica de IAHR. Publicado en CD-ROM y en Internet: http://www.unesco.org.uy/phi/libros/hidromecanica/Res13.htm. Montevideo, Uruguay. 1999.
- "Aire atrapado en tuberías. Consideraciones sobre el volumen crítico". A. Acosta.

 Memorias de la Quinta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica de
 IAHR. Publicado en CD-ROM y en Internet: http://www.unesco.org.uy/phi/libros/hidromecanica/Res13.htm. Montevideo, Uruguay. 1999.
- "Flujo helicoidal en difusores tronco cónicos". J. Cataldo, R. Guarga. Memorias de la Quinta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica de IAHR. Publicado en CD-ROM y en Internet: http://www.unesco.org.uy/phi/libros/hidromecanica/Res23.htm Montevideo, Uruguay. 1999.
- "Evaluación del funcionamiento del nuevo túnel de viento de la Facultad de Ingeniería". V. Durañona, J. Cataldo. Memorias de la Quinta Reunión del Grupo de Trabajo sobre Hidromecánica de IAHR. Publicado en CD-ROM y en Internet: http://www.unesco.org.uy/phi/libros/hidromecanica/Res4.htm. Montevideo, Uruguay. 1999.

- "The uruguayan experience to manage the water resources in national and international basins". Silveira, L. En: "Ríos internacionales. Análisis y resolución de conflictos". Publicación de UNESCO. 1999.
- "A Statistical-Empirical Forecast of March-July 1999 Precipitation in Uruguay Based on the ENSO State". Pisciottano, G., G. Cazes, A. Díaz and J.L.Genta. Experimental Long-Lead Forecast Bulletin, COLA, V8, No.1. pp. 70-74. http://www.iges.org/ellfb. 1999.
- "Avances en el Desarrollo de la Ingeniería Agrícola en Uruguay". Anido, Carlos. III

 Congreso Chileno de Ingeniería Agrícola, I Congreso Americano de Educación en

 Ingeniería Agrícola. Universidad de Concepción, ASAE, CIGR. Chillán, Chile. 12-14

 de mayo, 1999.
- "Aerodynamic and aeroelastic study of the Telecommunications Tower of Uruguay".

 Cataldo, J., Durañona, V. Proceedings of the 10th International Conference on
 Wind Engineering. Copenhagen, Dinamarca. 21-24 de junio, 1999.
- "Normativa de ruido ambiental en Uruguay". González, Alice Elizabeth. Mesa sobre Enfoques y Problemática Ambientales en el Uruguay de la División Técnica de Legislación, Reglamentación y Normas. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS) Capítulo Uruguay. 1999.
- "Ruido Urbano: Optimización del tiempo de muestreo en la ciudad de Montevideo". González, A.E., Jorysz, A., Torres, G. II Congreso Uruguayo de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruguay. 1999.
- "Plan de gestión del Acuífero Termal Guaraní en Uruguay". De los Santos, J. et al. Parte I, Parte II en Congreso Internacional Uso Eficiente del Agua. Mendoza, Argentina. 26-28 de abril, 2000.
- "Carta de Vulnerabilidad del Acuífero Raigón". De los Santos, J. et al. Congreso Mundial Integrado de Aguas Subterráneas. Fortaleza, Brasil. 31 de julio-4 de agosto, 2000.
- "Towards a formulation of the impact of mesoscale orographic variability on a cloud-topped PBL for use in GCMs". Terra, R., A. Arakawa y C. R. Mechoso. Memorias de la novena conferencia de la AMS en Meteorología de Montaña. Aspen, Colorado, EEUU. Agosto, 2000.
- "Desarrollo de una metodología de muestreo de ruido urbano adaptada a la ciudad de Montevideo". González, Alice Elizabeth. Memorias de las II Jornadas sobre Violencia Acústica. Rosario, Argentina. Setiembre, 2000.

- "Feasibility of the use of wind energy generation at sewage plants in Montevideo City". V. Nunes, J. Cataldo, G. Casaravilla. WREN. Florencia, Italia. Setiembre, 2000.
- "Hidrología del Humedal de Carrasco en Montevideo". Anido, C. et al. Congreso Argentino de Ingeniería Rural, CADIR 2000. Buenos Aires, Argentina. Octubre, 2000.
- "Respuesta de la Playa La Balconada ante la acción de eventos extremos". E. Lorenzo, I. Piedra-Cueva, M. Vidal. XIX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Córdoba, Argentina. Octubre, 2000.
- "Modelo de calidad de aguas del Río Uruguay (Paysandú)". I. Piedra-Cueva, L. Crosignani. J. Alsina. XIX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Córdoba, Argentina. Octubre, 2000.
- "Estudio de la reflexión en diques rompeolas". L. Teixeira, M.A. Losada. XIX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Córdoba, Argentina. Octubre, 2000.
- "Experiencias en la Modelación de los Pasos de Navegación del Río Uruguay". E. Lorenzo, P. Fitermann, L. Teixeira. XIX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Córdoba, Argentina. Octubre, 2000.
- "Simulación numérica de grandes vórtices (LES) del desprendimiento de la capa límite en un cilindro cuadrado". Cataldo, J. y Usera, G. XIX Congreso Latino-americano de Hidráulica (IAHR). Córdoba, Argentina. Octubre, 2000.
- "Respuesta del Perfil de Playa ante la Acción de Eventos Extremos". E. Lorenzo, I. Piedra-Cueva, M. Vidal. XIX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). Córdoba, Argentina. Octubre, 2000.
- "Conversión de la flota vehicular montevideana a GNC. Escenarios de cálculo".

 González, Alice Elizabeth. Seminario: Montevideo al Ritmo del GNC. Montevideo,

 Uruguay. Noviembre, 2000.
- "El ruido: un contaminante industrial generalizado". González, Alice Elizabeth. Jornadas de la Universidad en la Industria. Montevideo, Uruguay. Noviembre 2000.
- "Elementos técnicos para la creación de las Áreas de Fumadores No Fumadores".

 González, Alice Elizabeth. Jornada Ambiental para empresarios de hotelería y gastronomía. Comisión Honoraria de Lucha Contra el Cáncer. Maldonado, Uruguay.

 Noviembre, 2000.
- "Curado de ajo, cebolla y boniato en macrotúnel". D. Schenzer, J. Telesca, S. Carballo, M. Cabot. (publicado en CD-ROM) IV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Ingeniería Agrícola. Guanajuato, México. Noviembre, 2000.

- "Aspectos Ambientales a considerar en la selección de sitios para tratamiento y disposición final de residuos sólidos". González, Alice Elizabeth. Jornadas sobre Manejo Ambiental de Residuos Sólidos Domésticos, Hospitalarios e Industriales. Montevideo, Uruguay. 2000.
- "Estudio de Optimización de Unidades Potabilizadoras UPA 200". López, Julieta; Ríos, D., Broggi, G.; Gómez, C., González, E., Lanfranconi, A.; Plottier, D. XXVII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Porto Alegre, Brasil. Diciembre, 2000.
- "Metodología para la localización de un Relleno Sanitario y su aplicación a una ciudad del Uruguay". López, I., Anido, C., Borzacconi, L. XVII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Porto Alegre, Brasil. Diciembre, 2000.
- "Simultaneous relationships between SST anomalies in the southwestern subtropical Atlantic Ocean and precipitation in a basin in Uruguay". Díaz, A. 6th International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography, 370-371. Santiago, Chile. 2000.
- "A revision and evaluation of the IMFIA-UR seasonal rainfall forecast method based on the ENSO state". Pisciottano, G., G. Cazes, A. F. Díaz y J. L. Genta. 6th International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography, 211-212. Santiago, Chile. 2000.
- "Climate Variability in Southeastern Southamerica Related to ENSO. A Numerical Study". G. Cazes, G. Pisciottano. 6th International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography, 211-212. Santiago, Chile. 2000.
- "Coastal Engineering within Integrated Coastal Zone Management in Uruguay". E. Lorenzo. Department of Civil and Environmental Engineering. Royal Institute of Technology. TRITA-AMI LIC 2060. ISSN 1400-1292. 2000.
- "Aplicación de herramientas estadísticas a la optimización de muestreos de calidad de aguas en un embalse". González, A.E. III Taller Internacional sobre Enfoques Regionales para el Desarrollo y la Gestión de Embalses en el Río de la Plata. Posadas, Argentina. Marzo, 2001.
- "Wind series correction due to sheltering effects caused by upwind obstacles near a meteorological station". Durañona, V. y Cataldo, J. CD Proceedings of the Americas Conference on Wind Engineering (ACWE). Clemson, EE.UU. 4-6 junio, 2001.

- "Wind comfort study and proposals of solutions for the Montevideo World Trade Center". Cataldo, J. y Durañona, V. CD Proceedings of the Americas Conference on Wind Engineering (ACWE). Clemson, EE.UU. 4-6 junio, 2001.
- "Vortex flow around a bluff body". José Cataldo and César Farell. CD Proceedings of the Americas Conference on Wind Engineering (ACWE). Clemson, EE.UU. 4-6 junio, 2001.
- "Herramientas para potenciar un mapa acústico". Jorysz, A., González, A.E. 4ª Jornada regional sobre Ruido Urbano. Montevideo, Uruguay. Julio, 2001.
- "Diseño de campañas de muestreo tendientes a obtener un mapa acústico para el caso de la ciudad de Montevideo". González, A.E., Jorysz, A. Congreso Mundial Internoise 2001. La Haya, Holanda. 2001.
- "Actualización de mapas de ruido urbano usando técnicas predictivas. Aplicación a la ciudad de Montevideo". González, A.E., Jorysz, A. International Conference on Acoustics ICA 2001. Roma, Italia. 2001.
- "Evaluación de diferentes sistemas de conservación de cebollas". F. Záccari, D. Schenzer, A. Gutiérrez. Seminario de Actualización en el Cultivo de Cebolla. Mesa Nacional de Ajo y Cebolla. Las Brujas, Canelones, Uruguay. Agosto, 2001.
- "Evaluación detallada de pronósticos climáticos (IMFIA) regionales de precipitación en Uruguay. Relación significancia/grado de "acierto" y variaciones espaciales". Mendina M., G. Pisciottano, A. Díaz, J. L. Genta y G. Cazes. Resúmenes de las IX Jornadas de Jóvenes Investigadores de la Asociación de Universidades grupo Montevideo (AUGM), 374 pp. Versión completa disponible en CD. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario. Rosario-Santa Fe, Argentina. Setiembre, 2001.
- "Corrección de series históricas de viento por presencia de obstáculos en el entorno cercano a una estación meteorológica". Durañona, V. y Cataldo, J. Resúmenes de las IX Jornadas de Jóvenes Investigadores de la Asociación de Universidades grupo Montevideo (AUGM), 374 pp. Versión completa disponible en CD. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario. Rosario-Santa Fe, Argentina. Setiembre, 2001.
- "Una forma de inferir la peligrosidad acústica de una industria a través de la salud auditiva de sus trabajadores". González, A.E., Perona, D.H. Congreso Hipoacusia 2001. Mar del Plata, Argentina, 2001.
- "Establecimiento de una red de monitoreo de cuencas hidrológicas nacional".

 Bentancor, L., Anido, C. Durán, P., Martínez, L., González, J.C., Di Landro, E. Semi-

- nario Internacional sobre Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas. Rosario, Argentina. 8-12 de octubre, 2001.
- "Áreas Rurales y Naturales y Recursos hídricos de Montevideo en la Agenda Ambiental 2000". C. Anido, A. Gómez. Seminario Internacional sobre Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas. Rosario, Argentina. 8-12 de octubre, 2001.
- "SST anomalies associated to seasonal wet and dry events in Uruguay during extreme phases of ENSO and associated changes in atmospheric circulation".

 Cazes, G., G. Pisciottano, A. Díaz. Conferencia: 2001: An Ocean Odyssey. Mar del Plata, Argentina. 22-28 de octubre, 2001.
- "El caso de estudio de la ciudad de Melo, Uruguay". Teixeira, L., Eguía, H., Silveira, L. I Seminario de Drenaje Urbano del MERCOSUR. V Seminario Nacional de Drenaje Urbano, Asociación Brasileña de Recursos Hídricos (ABRH). Porto Alegre, RS, Brasil. 2001.
- "Modelo regional de balance hídrico mensual para cuencas no aforadas en Uruguay". Genta, J.L., Charbonnier F. y Failache N. IV Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola. Universidad de Concepción, Chillán, Chile. 2001.
- "Impacto de las obras de drenaje realizadas sobre el régimen hídrico del sistema Bañados y Arroyo Carrasco". Anido C., Chreties C. Memorias del IV Congreso Argentino de Ingeniería Rural. Balcarce, Argentina. Octubre, 2001.
- "Modelación de una inundación". Failache N., Teixeira L. y Genta J.L. I Seminário de Drenagem Urbana do Mercosul, V Seminário Nacional de Drenagem Urbana, ABRH IPH-UFRGS. 2001.
- "On the relationship between skill (ex-post) and statistical significance (ex-ante) for an ensemble of regional-seasonal rainfall forecasts issued by IMFIA UR (Uruguay)". Pisciottano, G., A. Díaz, M. Mendina, J. L. Genta y G. Cazes. Publicado en el libro "Applications of climate forecasting for better decision-making processes in agriculture", pp. 133-147. Editado por: G. R. Cunha, J. C. Haas y M. A. Berlato. EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil, 2001.
- "Determinación del gradiente de velocidad en un floculador mecánico de flujo radial". López, Julieta; Ríos, Danilo; Lanfranconi, Armando; Plottier, Daniela; Gómez, Cecilia; Broggi, Giuliana. III Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruguay. 2001.
- "Evaluación del efecto amortiguador de un floculador hidráulico ubicado en serie con un floculador mecánico". López, Julieta; Ríos, Danilo; Lanfranconi, Arman-

- do; Plottier, Daniela; Gómez, Cecilia; Broggi, Giuliana. III Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruguay. 2001.
- "Formulación alternativa de las ecuaciones utilizadas para representar el proceso de floculación en potabilización de aguas". López, Julieta; Ríos, Danilo; Lanfranconi, Armando; Plottier, Daniela; Gómez, Cecilia; Broggi, Giuliana. III Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruguay. 2001.
- "Diseño de mapa acústicos por la modalidad de vías de tránsito: Selección de punto y tiempos de muestreo". González, A.E, Jorysz, A. III Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruguay. 2001.
- "Emisario Punta Lobos: Análisis del sistema de circulación". I. Piedra-Cueva, E. Lorenzo, M. Fossati, J. Alsina. III Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruguay. 2001.
- "Estudio de las estructuras de conservación de cebolla en el sur de Uruguay".

 F. Záccari, D. Schenzer, A. Gutiérrez. VIII Congreso Nacional de Horticultura,
 Salto, Uruguay. Resumen publicado en Internet en la dirección:
 www.lagranja.com.uy/horticultura/Estructura%20conservacion%20cebolla.htm 710 de noviembre, 2001.
- "Áreas rurales, naturales y recursos hídricos en la Agenda Ambiental de Montevideo". Carlos Anido. 2ª Reunión Internacional de Eutroficación de Lagos y Embalses, Il Taller de Ecología y Manejo de los Embalses de Uruguay. Montevideo,
 Uruguay. 24-26 de abril, 2002.
- "Un aporte a la modelación matemática del proceso de floculación en potabilización de aguas". López, Julieta; Lanfranconi, Armando; Plottier, Daniela; Gómez, Cecilia; Broggi, Giuliana. I Jornada del Medio Ambiente. Red Temática de Medio Ambiente RETEMA UdelaR. Montevideo, Uruguay. Junio, 2002.
- "The impact of orographic variance on boundary layer clouds and its parameterization for climate models". Rafael Terra. Tesis doctoral, UCLA, 187 pp. 2002.
- "Evaluación de las unidades UPAs". López, Julieta; Lanfranconi, Armando; Plottier, Daniela; Gómez, Cecilia; Broggi, Giuliana. Exposición E(ur)EKA, Palacio Legislativo. Montevideo, Uruguay. 2002.
- "Incidencia del Ruido de Tránsito en el Interior de Viviendas (Resultados Preliminares)". Jorysz, Andrés; González, Alice Elizabeth. Primeras Jornadas CADAE sobre Acústica. Buenos Aires, Argentina. 2002.

- "Macrotúnel para curado de productos hortícolas". D. Schenzer, J. Telesca. Anales del V Congreso de la Asociación Latinoamericana de Ingeniería Agrícola CLIA 2002. La Habana, Cuba. Julio, 2002.
- "Curado forzado de algunos productos hortícolas". D. Schenzer, J. Telesca. Anales del V Congreso de la Asociación Latinoamericana de Ingeniería Agrícola CLIA 2002. La Habana, Cuba. Julio, 2002.
- "Montevideo Outfall, 14 Years of a Waste Water Discharge in a Large And Shallow Estuary". L. Crosignani, J. Alsina, R. Piaggio. 2nd International Conference on Marine Waste Water Discharge, MECC - Marine and Land Engineering. Turquía. Setiembre, 2002.
- "Forecast of the October-December Atmospheric Circulation, using the UCLA AGCM and the NCEP forecasted Tropical Pacific SST, Combined with a Statistical Downscaling to estimate Oc.-Dec. 2002 precipitation in Uruguay and Rio Grande do Sul". Cazes Boezio G., G. J. Pisciottano. Experimental Long-Lead Forecast Bulletin. Vol. 11, No.3, setiembre 2002. Editado por: Center for Ocean-Land-Atmosphere Studies, Maryland, USA. (http://grads.iges.org/ellfb/Sep98/diaz.htm). 2002.
- "Autoevaluación durante la realización de un trabajo monográfico". González, Alice Elizabeth. Primer Congreso de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería. Montevideo, Uruguay. Setiembre, 2002.
- "Buscando el aprendizaje consciente de los estudiantes: Seguimiento de un trabajo monográfico propio". González, Alice Elizabeth; Miguez, Marina. Foro de Masificación en la Enseñanza (Universidad de la República). Montevideo, Uruguay. 2002.
- "Balances Hídricos en Cuencas del Uruguay". J. Alonso. Libro de Resúmenes de las X Jornadas de Jovens Pesquisadores da AUGM. Florianópolis, Brasil. Noviembre, 2002.
- "Modelación del Régimen Hídrico de los Bañados de Carrasco". C. Chreties. Libro de Resúmenes de las X Jornadas de Jovens Pesquisadores da AUGM. Florianópolis, Brasil. Noviembre, 2002.
- "Metodología para el Estudio de Municipios Costeros Latinoamericanos". J. Dadon, S. Matteucci, M. Polette, E. Lorenzo, C. Baxendale, G. Buzai, J. Morello. Proyecto Municipios Costeros Latinoamericanos - UNESCO. GEPAMA, CEA - Universidad de Buenos Aires. Argentina. 2002.
- "Aspectos Ambientales del Gas Natural". González, A.E. Congreso de Seguridad, Salud y Medio Ambiente y Congreso de Medicina del Trabajo. Montevideo, Uruguay. Noviembre, 2002.

- "El plomo como contaminante ambiental". González, A.E. Congreso de Seguridad, Salud y Medio Ambiente y Congreso de Medicina del Trabajo. Montevideo, Uruguay. Noviembre, 2002.
- "Evaluación de las ecuaciones utilizadas para determinar el gradiente medio de velocidad en floculadores mecánicos". López, Julieta; Broggi, Giuliana; Gómez, Cecilia; Lanfranconi, Armando; Plottier, Daniela; Ríos, Danilo. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). México. 2002.
- "Aplicación de las ecuaciones alternativas utilizadas para representar el proceso de floculación como herramienta de apoyo en la operación de plantas potabilizadoras". López, Julieta; Broggi, Giuliana; Gómez, Cecilia; Lanfranconi, Armando; Plottier, Daniela; Ríos, Danilo. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). México. 2002.
- "Progress in Pan American CLIVAR Research: Understanding the South American monsoon. Meteorológica". Nogues-Paegle, J. and coauthors (Por IMFIA: Álvaro Díaz), Vol. 27, Nos. 1 y 2, 3-33. 2002.
- "Programa de monitoreo y evaluación del impacto de las plantaciones de eucaliptos sobre los recursos hídricos en el Uruguay". Silveira, L., Anido, C., Martínez, L. Memorias del XX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). La Habana, Cuba. 2002.
- "Modelación numérica del futuro emisario Punta Lobos (Montevideo)". I Piedra-Cueva, E. Lorenzo, M. Fossati. Memorias del XX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). La Habana, Cuba. 2002.
- "Influencia del tiempo en la socavación local de estribos de puente (Estudio de un caso)". L. Teixeira, G. López. Memorias del XX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). La Habana, Cuba. 2002.
- "El método de Lagrange en Mecánica de los Fluidos". Borghi, Julio. Memorias del XX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). La Habana, Cuba. 2002.
- "El péndulo isócrono de fluido". Borghi, Julio. Memorias del XX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). La Habana, Cuba. 2002.
- "Un enfoque de la termodinámica de fluidos destinado a su enseñanza". Borghi, Julio. Memorias del XX Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). La Habana, Cuba. 2002.
- "Biodiesel en Uruguay: ¿una alternativa posible?". R. Jacques, V. Lobato, C. Anido.

 Jornadas Iberoamericanas sobre Biocombustibles. Cartagena, Colombia. 2-6 de diciembre, 2002.

- "A statistical Empirical Forecast of October Dicember 2002 precipitation in Uruguay - Rio Grande do sul (Brazil) based on the ENSO state". Pisciottano, G. y M. Mendina. Experimental Long - Lead Forecast Bulletin, Vol 11, N° 3. 2002.
- "In situ removal of iron and manganese from groundwater". Silveira, L. GEOFLUID.
 Piacenza, Italia. 2002.
- "Impacto de las obras de drenaje realizadas, sobre el régimen hídrico del sistema bañados y Arroyo Carrasco". Anido, Carlos, y Chreties, C. Congreso Argentino de Ingeniería Rural CADIR 2003. Balcarce, Argentina. 7-9 de mayo, 2003.
- "Pedestrian non-comfort and risk study for the Telecommunications Tower of ANTEL and proposals of remedial solutions". Cataldo, J. y Durañona, V. 11th Conference on Wind Engineering, Volume 1, pp.461-468, Lubbock, Texas, USA. 2-5 junio, 2003.
- "Extreme wind speed distribution of WSW direction for Montevideo, Uruguay".

 Durañona, V. y Perera, G. Conference Preprints of the 11th International Conference on Wind Engineering, Volume 1, pp. 229-236, Lubbock, Texas, USA. 2-5 junio, 2003.
- "Efecto de la sustitución de campo natural por plantaciones forestales, sobre los recursos hídricos en el Uruguay". Silveira, L., Martínez, L., Alonso, J. Memorias del Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Arequipa, Perú. 9-13 de junio, 2003.
- "Implementación de una herramienta para la Gestión de los Recursos Hídricos en Uruguay". Failache N., F. Charbonnier, J. Alonso y J.L. Genta. Memorias del Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Arequipa, Perú. 9-13 de junio, 2003.
- "Determinación de solicitaciones en amarras para Tren de Barcazas y Empujador".

 Freiría, Jorge. 3° Seminario de Transporte Hidroviario Interior. Corumbá (Campo Grande), Mato Grosso do Sul, Brasil. Setiembre, 2003.
- "Atmospheric Boundary Layer-like flows". Cataldo, J. y Durañona, V. Proceedings of the International Workshop on Physical Modelling of Flow and Dispersion Phenomena, pp.136-142. Prato, Italy. Setiembre, 2003.
- "Wind comfort technique study". Cataldo, J. y Durañona, V. Proceedings of the International Workshop on Physical Modelling of Flow and Dispersion Phenomena, pp.120-125. Prato, Italy. Setiembre, 2003.
- "Empleo de un modelo desarrollado localmente, en el Análisis de soluciones al Impacto de vertidos contaminantes asociados a bajos caudales en el Baña-

- do de Carrasco". C. Anido, C. Chreties, J. González. Seminario Internacional sobre Manejo Sustentable de Humedales en América Latina. Paraná, Argentina. 25-27 de setiembre, 2003.
- "Predicción de niveles sonoros aplicada a la gestión de tránsito urbano".

 González, A.E.; Gavirondo, M.; Pérez Rocamora, E. Segundo Congreso Argentino de Acústica del Nuevo Milenio y Congreso de la CADAE. Buenos Aires, Argentina. 2003.
- "De cómo diferentes criterios de pérdida auditiva avalados por la Norma ISO 1999-90 conducen a valoraciones diferentes de una misma población". González, A.E.; Perona, D.H., Gavirondo, M.; Pérez Rocamora, E. Segundo Congreso Argentino de Acústica del Nuevo Milenio y Congreso de la CADAE. Buenos Aires, Argentina. 2003.
- "Inundações Urbanas na América do Sul". Genta, J.L., Teixeira, L. Chapter: Inundaciones y Drenaje Urbano en Uruguay. WMO, WGWP, ABRH, 2003. ISBN: 85-88686-07-04. 2003.
- "Special Issues in Groundwater". Silveira, L. in Theme Groundwater, edited by the Honorary Theme Editor Luis Silveira, in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)" Eolss Publishers, Oxford, UK, [http://www.eolss.net] 2003.
- "In situ" Groundwater Treatment". Silveira, L. in Theme Groundwater, edited by the Honorary Theme Editor Luis Silveira, in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Eolss Publishers, Oxford, UK, [http://www.eolss.net]. 2003.
- "Efecto de la sustitución de campo natural por plantaciones forestales sobre el escurrimiento ocasionado por tormentas en Uruguay". Silveira, L., Martínez, L. Alonso, J. En: "Evaluación de parámetros y procesos hidrológicos en el suelo". Editado por: D. Lobo Luján, D. Gabriels y G. Soto. UNESCO-PHI-VI Documentos Técnicos en Hidrología, No. 71, pp. 107-113. 2003.
- "La Rimozione 'in situ' del Ferro e Manganese da le Acque Sotterranee". L. Silveira. Il Geólogo, No. 51(1), 13-17. Italia. 2003.
- "Nuevo análisis para determinación de parámetros hidráulicos en pozos del Acuífero Guaraní (Uruguay). Discusión comparativa". Oleaga, A., de los Santos, J. III Congreso Argentino de Hidrogeología. Rosario (Santa Fe), Argentina. 2003.
- "Orographic influences on the Southamerican climate". VII Conferencia internacional en Meteorología y Oceanografía del Hemisferio Sur. Terra, R., y C. R. Mechoso. Nueva Zelandia. 2003.

- "Aplicación de la lógica difusa al análisis de estructuras en el flujo transversal de un canal". Usera G., Vernet A., Pallarés J., Ferre J.A. VI Congreso Ibero-Americano de Engenharia Mecánica CIBEM 6, Volumen I, pp. 693-698. Dias A.M. (editor) ISBN 972-98871-4-4. Coimbra, Portugal. Octubre, 2003.
- "On the organization of the cross-stream flow field in a square duct". G. Usera, A. Vernet, J. Pallares, J.A. Ferré. 5th Euromech Fluid Mechanics Conference. Toulouse, France. 2003.
- "Finite Element Modeling of the Rio de la Plata". I. Piedra-Cueva and H. Rodríguez. International Conference on Estuaries and Coasts. Hangzhou, China. November, 2003.
- "Salinity simulation of the Rio de la Plata". M. Fossati and I. Piedra-Cueva. International Conference on Estuaries and Coasts. Hangzhou, China. November, 2003.
- "Control de Inundaciones en la Ciudad de Tacuarermbó Uruguay". A. Capeluto, L. Teixeira, G. López. Memorias del Primer Simposio Regional sobre Hidráulica de Ríos. CD ISBN 987-20109-2-7, Resúmenes ISBN 987-20109-1-9. Buenos Aires Argentina. 12-14 de diciembre, 2003.
- "Enseñanza para la Comprensión: De la práctica intuitiva a la adopción formal de este enfoque en el curso de Instalaciones Sanitarias Internas".

 Rezzano, M.; González, A.E.; Gavirondo, M. Primer Seminario de Enseñanza para la Comprensión. Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República. 2003.
- "El tópico generativo propuesto por los estudiantes: una herramienta para fomentar desempeños flexibles". González, E., Míguez, M., Otegui, X. Primer Seminario de Enseñanza para la Comprensión. Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República. 2003.
- "Teaching for understanding: follow-up of an own monographic work". González, Alice Elizabeth; Miguez, Marina; Otegui, Ximena, Loureiro, Silvia. 17th International Congress of Mechanical Engineering COBEM Brasil. 2003.
- "El ciclo hidrológico y su relación con el agua subterránea". Oleaga, A. Revista Ambiente, Año 1, Número 2. Dirección Nacional de Medio Ambiente, Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Uruguay. 2003.
- "Hidrogeología, y Acuíferos en Uruguay". Oleaga, A. Revista Ambiente, Año 1, Número 3. Dirección Nacional de Medio Ambiente, Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Uruguay. 2003.

- "Modelo precipitación caudal: una herramienta para la gestión de los recursos hídricos en Uruguay". Failache N., Charbonnier F. y Genta J.L. 4° Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Punta del Este, Uruguay. 2003.
- "Formación Ambiental Básica en Ingeniería Civil". González, Alice Elizabeth. 4° Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Punta del Este, Uruguay. 2003.
- "Optimización del consumo del agua en cisternas de uso doméstico". Broggi, G., Rezzano, M., González, E., Lanfranconi, A., Gavirondo, M., Pérez Rocamora, E. 4° Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Punta del Este, Uruguay. 2003.
- "¿Es Óptima la Dosis Óptima?". López Díaz, J., Ríos, D., Broggi, G., Lanfranconi, A., Gavirondo, M., Pérez Rocamora, E., González, E. 4º Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Punta del Este, Uruguay. 2003.
- "Incremento de la eficiencia de interceptores de grasa de uso doméstico con la colocación de tabiques intermedios". Lanfranconi, A., Rezzano, M., López Díaz, J., Broggi, G., Gavirondo, M., Pérez Rocamora, E., González, E. 4° Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Punta del Este, Uruquay. 2003
- "Gestión Integral de Residuos Sólidos en Pequeñas Localidades". Rezzano Aguirre, Magdalena y González, Elizabeth. 4º Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Punta del Este, Uruguay. 2003.
- "Programa de Evaluación de Calidad del Aire para Uruguay". Cataldo, José y González, Elizabeth. 4º Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Punta del Este, Uruguay. 2003.
- "Uso de Herramientas Estadísticas para la optimización del monitoreo de calidad del agua del Embalse Los Molinos (Córdoba, Argentina)". Cossavella, Ana; González, Elizabeth, et al. 4º Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Punta del Este, Uruguay. 2003.
- "Enseñanza para la Comprensión: De la práctica intuitiva a la adopción formal de este enfoque en el curso de Instalaciones Sanitarias Internas". Rezzano, Magdalena; González, Alice Elizabeth; Gavirondo, Martín. Revista Alternativas. Universidad de San Luis (Argentina). 2004.
- "Impacto de la Variabilidad Climática en la Gestión del Riego. Caso de Estudio:

 Cuenca del Río Cuareim". Christian Chreties. XII Jornadas de Jóvenes

 Pesquisadores. Curitiba, Brasil. 2004

- "Efectos sobre el suelo del tránsito de maquinaria de cosecha forestal". Jacques, R., Lobato, V., Anido, C. XXIV Congreso Brasileño de Ingeniería Agrícola CONBEA. Campinas, Brasil. 2004.
- "Daily precipitation monitoring over South America". Experience during SALLJEX.

 Penalba, O and coauthors. 1st International CLIVAR Science Conference. (CLIVAR:

 Climate Variability and Predictability Program; SALLJEX: South American Low Level

 Jet Experiment). Por IMFIA: Álvaro Díaz. Baltimore, USA. Junio, 2004.
- "Biodiesel, A renewable alternative to improve the energy matrix in Uruguay". C. Anido, V. Lobato, R. Jacques. World Renewable Energies Congress WREC VIII. Colorado, USA. Julio, 2004.
- "Considerations and improvements on analysing algorithms for time resolved PIV of turbulent wall bounded flows". G. Usera , A. Vernet, J. Pallares, J. A. Ferré. 12th International Symposium. Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics, LXLaser 2004. Lisboa, Portugal. July, 2004.
- "Riesgos de la Exposición a Ruido en Infancia y Adolescencia". González, Alice Elizabeth. Segundo Congreso de Pediatría Ambulatoria y Social. Montevideo, Uruguay. Setiembre, 2004.
- "Análisis de clases prácticas con la ayuda del concepto de ZDP". Anido, Carlos. Il Congreso de Enseñanza en Facultad de Ingeniería. Montevideo, Uruguay. 6-8 octubre, 2004.
- "Modificación de los coeficientes de escorrentía producto del desarrollo forestal en una macrocuenca del Uruguay". Silveira, L., Alonso, J. XXI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). São Pedro, Estado de São Paulo, Brasil. Octubre, 2004.
- "Efecto de las plantaciones forestales sobre los recursos hídricos. Comparación de estudios en microcuencas y macrocuencas del Uruguay". Silveira, L., Alonso, J. Martínez, L. XXI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). São Pedro, Estado de São Paulo, Brasil. Octubre, 2004.
- "Modelación de influencia de la marea durante estiaje del Río Santa Lucía en los humedales de la desembocadura". Anido, C., Chreties, C., González, J. XXI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). São Pedro, Estado de São Paulo, Brasil. Octubre, 2004.
- "Variabilidad Climática y Gestión de Recursos Hídricos". José Luis Genta, Christian Chreties. XXI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). São Pedro, Estado de São Paulo, Brasil. Octubre, 2004.

- "Aplicações e perspectivas do modelo de grandes bacias (mgb) na bacia do Alto Paraguai". Allasia D.G., Collischonn W., Tucci C. E. M., Germano A., Collischonn B. y Failache N. XXI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). São Pedro, Estado de São Paulo, Brasil. Octubre, 2004.
- "Avaliação do Método de Muskingum Cunge não linear com conservação de volume para propagação de cheias em rios". Failache N., Allasia D.G., Colliscchonn W., Tucci C. E. M. XXI Congreso Latinoamericano de Hidráulica (IAHR). São Pedro, Estado de São Paulo, Brasil. Octubre, 2004.
- "La Agenda XXI en Montevideo". Carlos Anido. "Ecología Urbana", XXI Reunión Argentina de Ecología, XI Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile, II Reunión Binacional de Ecología. Mendoza, Argentina. 31 de octubre-5 de noviembre, 2004.
- "Opportunities and Barriers for Wind Power in Uruguay". Cataldo, J. and Nunes, V. The 3rd World Wind Energy Conference & Renewable Energy Exhibition Wind Power Asia. Beijing, China. 2004.
- "Ordenación fluvial, usos del suelo y construcción de infraestructura". José María de Ureña Francés, Luis Carlos Teixeira Gurbindo. Ingeniería y Territorio, Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, España. Nº 68, Tercera época, pp. 32 41. 2004.
- "Floods Management in Uruguay. The case study of Tacuarembó City". A. Capeluto, L. Teixeira & G. López. River Flow 2004. Nápoles. Italia. A.A. Balkema Publishers. Rotterdam, Netherlands. 2004.
- "Modeling the Rio de la Plata Circulation". I. Piedra-Cueva and H. Rodríguez. Capítulo del libro: Estuarine and Coastal Modeling, 2004, Published by the American Society of Civil Engineering. 2004.
- "An evaluation of a PBL parameterization with emphasiz on the surface fluxes".

 Konor C. S., G. Cazes Boezio, A. Arakawa y C. R. Mechoso. 13 AMS Conference
 on Interaction of the Sea and the Atmosphere. Portland, Maine, USA. 2004.
- "Incidencia del planteado puerto de Punta Sayago sobre un futuro emisario en Punta Lobos (Montevideo-Uruguay)". E. Lorenzo and I. Piedra-Cueva. XXIX Congreso Iberoamericano de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Puerto Rico. 2004.
- "Cambios en la Variabilidad Espacial de la Precipitación en Uruguay asociados a 'El Niño' y Aplicación a la Mejora de Pronósticos Climáticos". Gabriel Pisciottano

- y Mariana Mendina. Versión completa disponible en las Memorias del XII Congreso Brasilero de Meteorología (CD). 2004.
- "Monitoring of the foundations of a coastal structure submitted to breaking waves:

 occurrence of momentary liquefaction". Bonjean, D., Foray, P., Piedra-Cueva, I.,

 Michallet, H., Breul, P., Haddani, Y., Mory, M. and Abadie, S. Proceedings 12th

 Conference of the International Society of Offshore and Polar Engineers (ISOPE).

 Toulon, France. 2004.
- "Instrumentos de la política ambiental departamental en Montevideo". C. Anido.

 2das Jornadas de la Asociación Argentino-Uruguaya de Economía Ecológica, capítulo Regional de ISEF. Buenos Aires, Argentina. 12-13 de noviembre, 2004.
- "A statistical Empirical Forecast of October Dicember 2004 precipitation in Uruguay - Rio Grande do sul (Brazil) based on the ENSO state". Pisciottano, G., M. Mendina, A. Díaz. Experimental Long - Lead Forecast Bulletin, Vol 13, N° 3. 2004.
- "Propuesta para el establecimiento de un caudal ecológico en la cuenca del Río Quaraí". Failache N., Motta D. M. XX Congreso Nacional del Agua y III Simposio de Recursos Hídricos del Cono Sur. Mendoza, Argentina. Mayo, 2005.
- "Sedimentación de la carga de lavado en ambientes fluviales de los ríos Paraná y Uruguay". Mangini S. P., Huespe J., Piedra Cueva I., Prendes H. H., Amsler M. L. XX Congreso Nacional del Agua y III Simposio de Recursos Hídricos del Cono Sur. Mendoza, Argentina. Mayo, 2005.
- "Wavelet analysis of pressure measurements near a coastal structure". Ismael Piedra-Cueva, Hervé Michallet and Mathieu Mory. Fifth International Symposium on Ocean Wave Measurement and Analysis. Madrid, Spain. 3-7 July, 2005.
- "Análisis comparativo de dos métodos geofísicos (SEV, MT) aplicados en la zona termal del sistema acuífero Guaraní en Argentina y Uruguay". Corbo, F., Oleaga, A., Arzate, J. XII Congreso Latinoamericano de Geología. Quito, Ecuador. 2005.
- "State of Water Resources and the instruments of their environmental management in Montevideo". Carlos Anido. International Conference "Environmental change and rational water use" Commission for Water Sustainability of the International Geographical Union (IGU). Buenos Aires, Argentina. Agosto, 2005.
- "Evaluación de impacto acústico: Modelos predictivos sencillos que podrían dar complicaciones". González, Alice Elizabeth. 5° Jornadas sobre Violencia Acústica. Rosario, Argentina. Setiembre, 2005.

- "Mejora del desempeño computacional del RMA 10". Ezzatti, P. and I. Piedra-Cueva. Proceedings of the XXVI Iberian Latin-American Congress on Computational Methods in Engineering CILAMCE, Paper CIL 12-0855. Brazilian Assoc. for Comp. Mechanics (ABMEC) & Latin American Assoc. of Comp. Methods in Engineering (AMC). Guarapari, Espírito Santo, Brazil. 19-21 October, 2005.
- "Coupled simulations obtained by the UCLA AGCM with a new PBL parameterization and the MIT Global OGCM". Cazes Boezio G., C. S. Konor, C. R. Mechoso, D, Menemenlis y A. Arakawa. 17th American Meteorological Society Conference on Climate Change and Climate Variability. Cambridge, Massachusetts, USA. 2005.
- "Estudio del viento, cortinas de abrigo, sus características y efectos sobre la calidad de los frutos cítricos". Resultados preliminares. Parte I. 2º Encuentro de Cítricos del Uruguay. Cataldo, J. y Durañona V. 2005.
- "Estado del área rural y natural de Montevideo y algunos instrumentos de gestión ambiental empleados". C. Anido. Congreso Argentino de Ingeniería Rural CADIR 2005. Editores: CADIR 2005, Universidad Nacional de San Luis, INTA-Gobierno de la Provincia de San Luis, Argentina. ISBN 987-05-0140-0. Villa Merlo, San Luis, Argentina. 9-12 de noviembre, 2005.
- "A Quick Estimation of Seakeeping Characteristics on Fishing Vessels". F. Pérez-Arribas; R. Zamora; L. Pérez-Rojas; J. Freiría. IMAM 2005 Conference. Lisboa, Portugal. 2005.
- "Pronóstico preliminar de niveles del Río Cuareim en Artigas/Quaraí". Arcelus A., Failache N., Chreties Ch. y Sordo A. V Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruguay. Noviembre, 2005.
- "Contaminación de los cursos de agua en el Área Metropolitana de Montevideo por presencia de residuos sólidos". E. Lorenzo, M. Carrau. V Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Montevideo, Uruguay. Noviembre, 2005.
- "Enseñanza ambiental de grado en ingeniería". González, Alice Elizabeth. 5° Congreso Nacional de AIDIS Uruguay. Montevideo, Uruguay. Noviembre, 2005.
- "Impact on estimates of Initial Ocean State on ENSO forecasts". Cazes Boezio G., D, Menemenlis y C. R. Mechoso. 14 AMS Conference on Interaction of the Sea and the Atmosphere. Atlanta, Georgia, USA. 2006.

IMFIA

"On the dipolar behaviour of convective cloudiness over SACZ and Southeastern South America during austral summer". Meruane, C., M. Mendina, A. Díaz and P. Aceituno. Aceptado para presentación en poster en la 8th International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography. Foz do Iguaçu. 24 - 28 de abril, 2006.

Yeisele añes aportande al desarrollo nacional

Marin Ma Digues

IMPRESO Y ENCUADERNADO EN
MASTERGRAF SRL
GRAL. PAGOLA 1727 - CP 11800 - TEL.: 203 4760*
MONTEVIDEO - URUGUAY
E-MAIL: MASTERGRAF@NETGATE.COM.UY

DEPÓSITO LEGAL338.852/06 - COMISIÓN DEL PAPEL EDICIÓN AMPARADA AL DECRETO 218/96

